



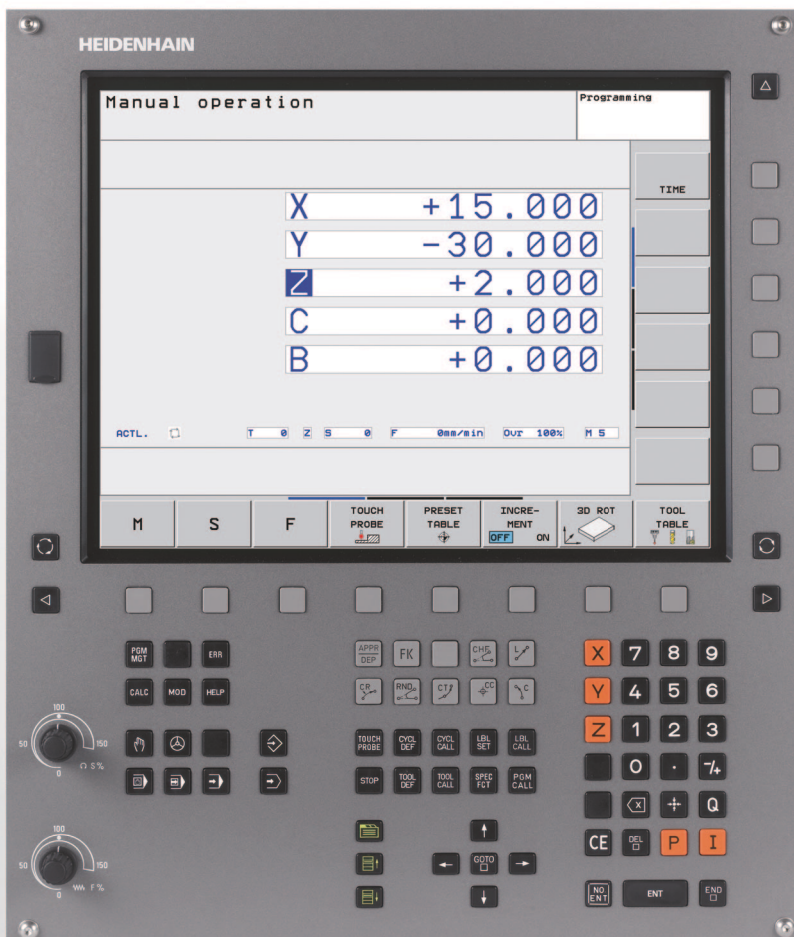
HEIDENHAIN

Manuale utente
Dialogo con testo in chiaro
HEIDENHAIN

TNC 620

Software NC
340 560-02
340 561-02
340 564-02

Italiano (it)
9/2009



Elementi operativi del TNC

Elementi di comando sullo schermo

Tasto	Funzione
	Selezione ripartizione schermo
	Tasto di commutazione modi operativi Programmazione/Macchina
	Softkey: selezione funzioni 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

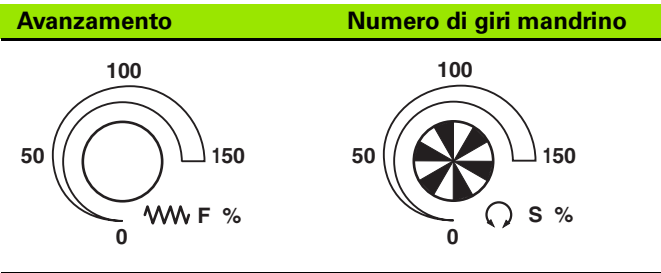
Gestione programmi/file, funzioni del TNC

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



Cicli, sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

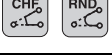
Tasto	Funzione
	Definizione di cicli di tastatura
	Definizione e chiamata cicli
	Inserimento e chiamata di sottoprogrammi e di ripetizioni di blocchi di programma
	Programmazione di uno STOP programmato



Dati sugli utensili

Tasto	Funzione
	Definizione dati utensile nel programma
	Chiamata dati utensile

Programmazione movimenti traiettoria

Tasto	Funzione
	Avvicinamento/distacco profilo
	Programmazione libera dei profili FK
	Retta
	Centro del cerchio/polo per coordinate polari
	Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio
	Traiettoria circolare con indicazione del raggio
	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale
	Smusso/Arrotondamento spigoli

Funzioni speciali/smarT.NC

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
 	Immissione coordinate polari/quote 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 620	340 560-02
TNC 620E	340 561-02
TNC 620Posto di programmazione	340 564-02

La lettera E specifica la versione di esportazione dei TNC. Per questa versione valgono le seguenti limitazioni:

- movimenti lineari simultanei su un massimo di 4 assi.

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:

- misurazione utensile con il TT

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.



Manuale utente Programmazione di cicli

Tutte le funzioni dei cicli (cicli di tastatura e cicli di lavorazione) sono descritte in un manuale utente separato. Per richiedere questo manuale utente rivolgersi eventualmente a HEIDENHAIN. ID: 679 295-xx



Opzioni software

Il TNC 620 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:

Opzioni hardware

Asse supplementare per 4 assi e mandrino non regolato

Asse supplementare per 5 assi e mandrino non regolato

Opzione software 1 (numero opzione #08)

Interpolazione di superfici cilindriche (cicli 27, 28 e 29)

Avanzamento in mm/min con assi rotativi: **M116**

Rotazione del piano di lavoro (funzioni PLANE, ciclo 19 e softkey 3D ROT nel modo operativo Funzionamento manuale)

Cerchio su 3 assi con piano di lavoro ruotato

Opzione software 2 (numero opzione #09)

Tempo di elaborazione blocchi 1,5 ms invece di 6 ms

Interpolazione su 5 assi

Lavorazione 3D

- **M128**: mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi orientabili (TCPM)
- **M144**: considerazione della cinematica della macchina in posizioni REALI/NOMINALI alla fine del blocco
- Parametri aggiuntivi **Finitura/Sgrossatura** e **Tolleranza per assi di rotazione** nel ciclo 32 (G62)
- Blocchi **LN** (correzione 3D)

Touch probe function (numero opzione #17)

Cicli di tastatura

- Compensazione della posizione inclinata del pezzo in Funzionamento manuale
- Compensazione della posizione inclinata del pezzo in Modalità automatica
- Impostazione origine in Funzionamento manuale
- Impostazione origine in Modalità automatica
- Misurazione automatica di pezzi
- Misurazione automatica di utensili

Advanced programming features (numero opzione #19)

Programmazione libera dei profili FK

- Programmazione in testo in chiaro HEIDENHAIN con supporto grafico per pezzi non quotati a norma NC

Cicli di lavorazione

- Foratura profonda, alesatura, barenatura interna, svasatura, centratura (cicli 201 - 205, 208, 240, 241)
- Fresatura di filettature interne ed esterne (cicli 262 - 265, 267)
- Finitura di tasche e isole rettangolari e circolari (cicli 212 - 215, 251 - 257)
- Spianatura di superfici piane e inclinate (cicli 230 - 232)
- Scanalature lineari e circolari (cicli 210, 211, 253, 254)
- Sagome di punti su cerchi e linee (cicli 220, 221)
- Parte di profilo, tasca di profilo, anche parallela al profilo (cicli 20 -25)
- Possibilità di integrazione di cicli del costruttore (cicli speciali creati dal costruttore della macchina)

Advanced graphic features (numero opzione #20)

Test e lavorazione grafici

- Vista dall'alto
- Rappresentazione su 3 piani
- Rappresentazione 3D

Opzione software 3 (numero opzione #21)

Correzione utensile

- M120: calcolo preventivo del profilo con correzione raggio fino a 99 blocchi (LOOK AHEAD)

Lavorazione 3D

- M118: correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma

Pallet management (numero opzione #22)

Gestione pallet

HEIDENHAIN DNC (numero opzione #18)

Comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM

Display step (numero opzione #23)

Risoluzione e passo di visualizzazione

- Assi lineari fino a 0,01 μm
- Assi angolari fino a 0,00001°

Double speed (numero opzione #49)

Circuiti di regolazione Double Speed: si impiegano di preferenza per mandrini con velocità di rotazione elevata, motori lineari e torque

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

Nuove funzioni del software 340 56x-02

- È stata introdotta la funzione **PLANE** per la definizione flessibile di un piano di lavoro ruotato (vedere "Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione software 1)" a pagina 329)
- È stato introdotto il sistema di guida contestuale TNCguide (vedere "Chiamata di TNCguide" a pagina 128)
- È stata introdotta la funzione **FUNCTION PARAX** per la definizione del comportamento degli assi paralleli U, V, W (vedere "Lavorazione con gli assi paralleli U, V e W" a pagina 321)
- Sono state introdotte le lingue di dialogo Slovacco, Norvegese, Lettone, Estone, Coreano, Turco e Rumeno (vedere "Elenco dei parametri" a pagina 456)
- Con il tasto Backspace è possibile ora cancellare singoli caratteri durante l'immissione (siehe „Koordinatenachsen und Ziffern eingeben, Editieren“ auf Seite 3)
- È stata introdotta la funzione **PATTERN DEF** per definire le sagome di punti (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- La funzione **SEL PATTERN** consente ora di selezionare le tabelle di punti (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- La funzione **CYCL CALL PAT** consente ora di eseguire cicli in combinazione alle tabelle di punti (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Nella funzione **DECLARE CONTOUR** si può ora definire anche la profondità del profilo (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- È stato introdotto il nuovo ciclo di lavorazione 241 per foratura con punte a cannone monotaglianti (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Sono stati introdotti nuovi cicli di lavorazione da 251 a 257 per la fresatura di tasche, isole e scanalature (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ciclo di tastatura 416 (Impostazione origine centro cerchio forato) ampliato con il parametro Q320 (Distanza di sicurezza) (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Cicli di tastatura 412, 413, 421 e 422: parametro supplementare Q365 Tipo di spostamento (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ciclo di tastatura 425 (Misurazione scanalatura) ampliato con il parametro Q301 (Posizionamento intermedio ad altezza di sicurezza o no) e Q320 (Distanza di sicurezza) (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Cicli di tastatura da 408 a 419: durante l'impostazione delle quote visualizzate il TNC scrive l'origine anche nella riga 0 della tabella Preset (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Nelle modalità Macchina Esecuzione singola ed Esecuzione continua è ora possibile selezionare anche tabelle origini (**STATO M**)
- Per la definizione di avanzamenti in cicli di lavorazione possono essere ora definiti anche valori **FU** e **FZ** (vedere manuale utente Programmazione di cicli)



Funzioni modificate del software 340 56x-02

- Nel ciclo 22 ora si può definire per l'utensile di sgrossatura anche un nome utensile (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- La visualizzazione di stato supplementare è stata elaborata. Sono stati introdotti i seguenti ampliamenti (vedere "Visualizzazioni di stato supplementari" a pagina 67):
 - È stata introdotta una nuova pagina di panoramica con le visualizzazioni di stato più importanti
 - I valori impostati con il ciclo 32 Tolleranza sono visualizzati
- I cicli di fresatura tasche, isole e scanalature da 210 a 214 sono stati rimossi dal livello softkey standard (CYCL DEF > TASCH/ISOLE/SCANALATURE). Per motivi di compatibilità, i cicli sono ancora disponibili e possono essere selezionati tramite il tasto GOTO
- Il ciclo 25 Profilo sagomato consente ora di programmare anche profili chiusi
- Quando si riapre un programma è ora possibile anche cambiare utensile
- FN16 F-Print consente ora di visualizzare anche testi in funzione della lingua
- La struttura dei softkey della funzione SPEC FCT è stata modificata e adattata a iTNC 530





Indice

Primi passi con TNC 620	1
Introduzione	2
Programmazione: principi fondamentali, gestione file	3
Programmazione: aiuti di programmazione	4
Programmazione: utensili	5
Programmazione: programmazione profili	6
Programmazione: sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma	7
Programmazione: parametri Q	8
Programmazione: funzioni ausiliarie	9
Programmazione: funzioni speciali	10
Programmazione: lavorazione a più assi	11
Funzionamento manuale e allineamento	12
Posizionamento con immissione manuale	13
Prova ed esecuzione programma	14
Funzioni MOD	15
Tabelle e riepiloghi	16

1 Primi passi con TNC 620 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 Test grafico della prima parte (opzione software Advanced graphic features) 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 Preparazione utensili 51
 - Selezione del giusto modo operativo 51
 - Preparazione e misurazione degli utensili 51
 - La tabella utensili TOOL.T 51
 - La tabella posti TOOL_P.TCH 52
- 1.6 Predisposizione del pezzo 53
 - Selezione del giusto modo operativo 53
 - Serraggio del pezzo 53
 - Orientamento del pezzo con il sistema di tastatura 3D (opzione software Touch probe function) 54
 - Definizione origine con il sistema di tastatura 3D (opzione software Touch probe function) 55
- 1.7 Esecuzione del primo programma 56
 - Selezione del giusto modo operativo 56
 - Selezione del programma da eseguire 56
 - Avvio del programma 56



2 Introduzione 57

- 2.1 Il TNC 620 58
 - Programmazione: HEIDENHAIN con testo in chiaro e DIN/ISO 58
 - Compatibilità 58
- 2.2 Schermo e pannello di comando 59
 - Schermo 59
 - Definizione della ripartizione dello schermo 60
 - Pannello di comando 61
- 2.3 Modi operativi 62
 - Funzionamento manuale e Volantino elettronico 62
 - Posizionamento con immissione manuale 62
 - Editing programma 63
 - Prova programma 63
 - Esecuzione continua ed Esecuzione singola 64
- 2.4 Visualizzazioni di stato 65
 - Visualizzazione di stato "generale" 65
 - Visualizzazioni di stato supplementari 67
- 2.5 Accessori: sistemi di tastatura 3D e volantini elettronici HEIDENHAIN 73
 - Sistemi di tastatura 3D (opzione software Touch probe function) 73
 - Volantini elettronici HR 74



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
Coordinate polari	78
Posizioni assolute e incrementali del pezzo	79
Impostazione dell'origine	80
3.2 Apertura e inserimento di programmi	81
Configurazione di un programma NC nel formato testo in chiaro HEIDENHAIN	81
Definizione del pezzo grezzo: BLK FORM	81
Apertura di un nuovo programma di lavorazione	82
Programmazione di movimenti utensile a dialogo con testo in chiaro	84
Conferma delle posizioni reali	86
Editing di un programma	87
La funzione di ricerca del TNC	91
3.3 Gestione file: principi fondamentali	93
File	93
Salvataggio dati	94
3.4 Lavorare con la Gestione file	95
Directory	95
Percorsi	95
Panoramica: funzioni della Gestione dati	96
Richiamo della 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 directory	102
Selezione di uno degli ultimi file selezionati	103
Cancellazione di un file	103
Cancellazione di una directory	104
Selezione di file	105
Rinomina di un file	106
Ordinamento dei file	106
Funzioni ausiliarie	107
Trasmissione dati a/da un supporto dati esterno	108
Il TNC in rete	110
Dispositivi USB sul TNC (funzione FCL 2)	111



4 Programmazione: aiuti di programmazione 113

- 4.1 Tastiera sullo schermo 114
 - Immissione di testo con la tastiera visualizzata sullo schermo 114
- 4.2 Inserimento di commenti 115
 - Applicazione 115
 - Commento in un blocco proprio 115
 - Funzioni di editing del commento 116
- 4.3 Strutturazione dei programmi 117
 - Definizione, possibilità di inserimento 117
 - Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva 117
 - Inserimento di un blocco di strutturazione nella finestra di programma (a sinistra) 117
 - Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione 117
- 4.4 Calcolatrice 118
 - Funzionamento 118
- 4.5 Grafica di programmazione 120
 - Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione 120
 - Generazione della grafica di programmazione per un programma esistente 120
 - Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco 121
 - Cancellazione della grafica 121
 - Ingrandimento/riduzione di un dettaglio 121
- 4.6 Messaggi d'errore 122
 - Visualizzazione errori 122
 - Apertura della finestra errori 122
 - Chiusura della finestra errori 122
 - Messaggi di errore dettagliati 123
 - Softkey INFO INTERNA 123
 - Cancellazione errori 124
 - Protocollo errori 124
 - Protocollo tasti 125
 - Allarmi in formato testo 126
 - Memorizzazione di service file 126
 - Richiamo del sistema di guida TNCguide 126
- 4.7 Sistema di guida contestuale TNCguide 127
 - Applicazione 127
 - Uso del TNCguide 128
 - Download dei file di guida aggiornati 132



5 Programmazione: utensili 133

- 5.1 Inserimenti relativi all'utensile 134
 - Avanzamento F 134
 - Numero di giri del mandrino S 135
- 5.2 Dati utensile 136
 - Premesse per la correzione utensile 136
 - Numero e nome utensile 136
 - Lunghezza L dell'utensile 136
 - Raggio R dell'utensile 136
 - Valori delta per lunghezze e raggi 137
 - Inserimento dei dati utensile nel programma 137
 - Inserimento dei dati utensile nelle tabelle 138
 - Tabella posti per cambio utensile 144
 - Chiamata dati utensile 147
- 5.3 Correzione utensile 149
 - Introduzione 149
 - Correzione della lunghezza utensile 149
 - Correzione del raggio utensile 150



6 Programmazione: programmazione profili 155

- 6.1 Movimenti utensile 156
 - Funzioni traiettoria 156
 - Programmazione libera dei profili FK (opzione software Advanced programming features) 156
 - Funzioni ausiliarie M 156
 - Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma 156
 - Programmazione con parametri Q 157
- 6.2 Principi fondamentali sulle funzioni traiettoria 158
 - Programmazione spostamento utensile per una lavorazione 158
- 6.3 Avvicinamento e distacco a/dal profilo 162
 - Panoramica: forme di traiettoria per l'avvicinamento e il distacco al/dal profilo 162
 - Posizioni importanti per l'avvicinamento e il distacco 163
 - Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale: APPR LT 165
 - Avvicinamento su una retta perpendicolare al primo punto del profilo: APPR LN 165
 - Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT 166
 - Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: APPR LCT 167
 - Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT 168
 - Distacco su una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo: DEP LN 168
 - Distacco su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo: DEP CT 169
 - Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: DEP LCT 169
- 6.4 Traiettorie - Coordinate cartesiane 170
 - Panoramica delle funzioni traiettoria 170
 - Retta L 171
 - Inserimento di uno smusso tra due rette 172
 - Arrotondamento spigoli RND 173
 - Centro del cerchio CCI 174
 - Traiettoria circolare C intorno al centro del cerchio CC 175
 - Traiettoria circolare CR con raggio definito 176
 - Traiettoria circolare CT con raccordo tangenziale 178



6.5 Traiettorie – coordinate polari	183
Panoramica	183
Origine delle coordinate polari: polo CC	184
Retta LP	184
Traiettoria circolare CP intorno al polo CC	185
Traiettoria circolare CTP con raccordo tangenziale	186
Traiettoria elicoidale	187
6.6 Movimenti traiettoria – Programmazione libera dei profili FK (opzione software Advanced programming features)	191
Principi fondamentali	191
Grafica per la programmazione FK	193
Apertura del dialogo FK	194
Polo per programmazione FK	195
Programmazione libera di rette	195
Programmazione libera di traiettorie circolari	196
Possibilità di inserimento	197
Punti ausiliari	201
Riferimenti relativi	202



7.1 Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma	210
Label	210
7.2 Sottoprogrammi	211
Funzionamento	211
Note per la programmazione	211
Programmazione di un sottoprogramma	211
Chiamata sottoprogramma	211
7.3 Ripetizioni di blocchi di programma	212
Label LBL	212
Funzionamento	212
Note per la programmazione	212
Programmazione di una ripetizione di blocchi di programma	212
Chiamata di una ripetizione di blocchi di programma	212
7.4 Programma qualsiasi come sottoprogramma	213
Funzionamento	213
Note per la programmazione	213
Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma	214
7.5 Annidamenti	215
Tipi di annidamento	215
Profondità di annidamento	215
Sottoprogramma in un sottoprogramma	216
Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma	217
Ripetizione di un sottoprogramma	218
7.6 Esempi di programmazione	219

8 Programmazione: parametri Q 225

- 8.1 Principio e panoramica delle funzioni 226
 - Note per la programmazione 228
 - Chiamata delle funzioni parametriche Q 229
- 8.2 Serie di pezzi – Parametri Q invece di valori numerici 230
 - Applicazione 230
- 8.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche 231
 - Applicazione 231
 - Panoramica 231
 - Programmazione delle funzioni matematiche di base 232
- 8.4 Funzioni trigonometriche (trigonometria) 234
 - Definizioni 234
 - Programmazione delle funzioni trigonometriche 235
- 8.5 Calcolo dei cerchi 236
 - Applicazione 236
- 8.6 Condizioni IF/THEN con i parametri Q 237
 - Applicazione 237
 - Salti incondizionati 237
 - Programmazione di condizioni IF/THEN 237
 - Sigle e termini utilizzati 238
- 8.7 Controllo e modifica di parametri Q 239
 - Procedura 239
- 8.8 Funzioni ausiliarie 240
 - Panoramica 240
 - FN 14: ERROR: emissione di messaggi d'errore 241
 - FN 16: F-PRINT: emissione formattata di testi e di valori di parametri Q 246
 - FN 18: SYS-DATUM READ: lettura dei dati di sistema 250
 - FN 19: PLC: trasmissione di valori al PLC 258
 - FN 20: WAIT FOR: sincronizzazione NC con PLC 259
 - FN29: PLC: trasmissione di valori al PLC 260
 - FN37: EXPORT 261
- 8.9 Accessi a tabelle con istruzioni SQL 262
 - Panoramica 262
 - Una transazione 263
 - Programmazione di istruzioni SQL 265
 - Panoramica dei softkey 265
 - SQL BIND 266
 - SQL SELECT 267
 - SQL FETCH 270
 - SQL UPDATE 271
 - SQL INSERT 271
 - SQL COMMIT 272
 - SQL ROLLBACK 272



8.10	Introduzione diretta di formule	273
	Introduzione di formule	273
	Regole di calcolo	275
	Esempio di inserimento	276
8.11	Parametri stringa	277
	Funzioni dell'elaborazione stringhe	277
	Assegnazione di parametri stringa	278
	Concatenazione di parametri stringa	279
	Conversione di un valore numerico in un parametro stringa	280
	Copia di una stringa parziale da un parametro stringa	281
	Conversione di un parametro stringa in un valore numerico	282
	Controllo di un parametro stringa	283
	Determinazione della lunghezza di un parametro stringa	284
	Confronto di ordine alfabetico	285
8.12	Parametri Q preprogrammati	286
	Valori dal PLC: da Q100 a Q107	286
	Raggio dell'utensile attivo: Q108	286
	Asse dell'utensile: Q109	287
	Stato del mandrino: Q110	287
	Alimentazione refrigerante: Q111	287
	Fattore di sovrapposizione: Q112	287
	Unità di misura nel programma: Q113	288
	Lunghezza dell'utensile: Q114	288
	Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma	288
	Differenza tra i valori reale-nominale nella misurazione automatica di utensili con TT 130	289
	Rotazione del piano di lavoro con angoli del pezzo: coordinate per assi rotativi calcolate dal TNC	289
	Risultati di misura dei Cicli di tastatura (vedere anche nel manuale utente Programmazione di cicli)	290
8.13	Esempi di programmazione	292



9 Programmazione: funzioni ausiliarie 299

- 9.1 Inserimento delle funzioni ausiliarie M e di STOP 300
 - Principi fondamentali 300
- 9.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante 301
 - Introduzione 301
- 9.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate 302
 - Programmazione di coordinate riferite alla macchina: M91/M92 302
 - Avvicinamento alle posizioni nel sistema di coordinate non ruotato con piano di lavoro ruotato: M130 304
- 9.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie 305
 - Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97 305
 - Lavorazione completa di spigoli aperti: M98 307
 - Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103 308
 - Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136 309
 - Velocità di avanzamento per archi di cerchio: M109/M110/M111 309
 - Precalcolo di un profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120 (opzione software Miscellaneous functions) 310
 - Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118 (opzione software Miscellaneous functions) 312
 - Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140 313
 - Soppressione del controllo del sistema di tastatura: M141 314
 - Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148 315



10 Programmazione: funzioni speciali 317

- 10.1 Introduzione Funzioni speciali 318
 - Menu principale Funzioni speciali SPEC FCT 318
 - Menu Valori prestabiliti di programma 319
 - Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti 319
 - Menu per definire diverse funzioni testo in chiaro 320
- 10.2 Lavorazione con gli assi paralleli U, V e W 321
 - Introduzione 321
 - FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY 322
 - FUNCTION PARAXCOMP MOVE 323
 - FUNCTION PARAXCOMP OFF 324
 - FUNCTION PARAXMODE 325
 - FUNCTION PARAXMODE OFF 326



11 Programmazione: lavorazione a più assi 327

- 11.1 Funzioni per la lavorazione a più assi 328
- 11.2 Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione software 1) 329
 - Introduzione 329
 - Definizione della funzione PLANE 331
 - Visualizzazione di posizione 331
 - Reset della funzione PLANE 332
 - Definizione del piano di lavoro mediante angoli solidi: PLANE SPATIAL 333
 - Definizione del piano di lavoro mediante angoli di proiezione: PLANE PROJECTED 335
 - Definizione del piano di lavoro mediante angoli di Eulero: PLANE EULER 337
 - Definizione del piano di lavoro mediante due vettori: PLANE VECTOR 339
 - Definizione del piano di lavoro mediante tre punti: PLANE POINTS 341
 - Definizione del piano di lavoro mediante un unico angolo solido incrementale: PLANE RELATIVE 343
 - Piano di lavoro tramite angolo asse: PLANE AXIAL (funzione FCL 3) 344
 - Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE 346
- 11.3 Fresatura inclinata nel piano ruotato (opzione software 2) 350
 - Funzione 350
 - Fresatura inclinata con spostamento incrementale di un asse rotativo 350
 - Fresatura inclinata mediante vettori normali 351
- 11.4 Funzioni ausiliarie per assi rotativi 352
 - Avanzamento in mm/min per assi rotativi A, B, C: M116 (opzione software 1) 352
 - Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso: M126 353
 - Riduzione della visualizzazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°: M94 354
 - Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione software 2) 355
- 11.5 Correzione tridimensionale dell'utensile (opzione software 2) 357
 - Introduzione 357
 - Definizione di vettore normale 358
 - Forme di utensile consentite 359
 - Impiego di altri utensili: valori delta 359
 - Correzione tridimensionale senza orientamento utensile 360
 - Face Milling: correzione tridimensionale con e senza orientamento utensile 360
 - Peripheral Milling: correzione tridimensionale del raggio con orientamento utensile 362



12 Funzionamento manuale e allineamento 365

- 12.1 Accensione e spegnimento 366
 - Accensione 366
 - Spegnimento 368
- 12.2 Spostamento degli assi macchina 369
 - Avvertenza 369
 - Spostamento degli assi con i tasti esterni di movimento 369
 - Posizionamento incrementale 370
 - Spostamento con il volantino elettronico HR 410 371
- 12.3 Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M 372
 - Applicazione 372
 - Inserimento di valori 372
 - Modifica giri mandrino e avanzamento 373
- 12.4 Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D 374
 - Avvertenza 374
 - Operazioni preliminari 374
 - Definizione dell'origine con i tasti di movimentazione assi 375
 - Gestione origini con tabella Preset 376
- 12.5 Impiego del sistema di tastatura 3D (opzione software Touch probe functions) 382
 - Panoramica 382
 - Selezione dei cicli di tastatura 383
 - Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini 384
 - Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset 385
- 12.6 Calibrazione del sistema di tastatura 3D (opzione software Touch probe functions) 386
 - Introduzione 386
 - Calibrazione della lunghezza efficace 387
 - Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore 388
 - Visualizzazione dei valori di calibrazione 389
- 12.7 Compensazione della posizione obliqua del pezzo con sistema di tastatura 3D (opzione software Touch probe functions) 390
 - Panoramica 390
 - Determinazione della rotazione base 390
 - Memorizzazione della rotazione base nella tabella Preset 391
 - Visualizzazione della rotazione base 391
 - Disattivazione della rotazione base 391



12.8 Definizione origine con sistema di tastatura 3D (opzione software Touch probe functions)	392
Introduzione	392
Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi	392
Spigolo quale origine	393
Centro del cerchio quale origine	394
Misurazione di pezzi con sistemi di tastatura 3D	395
Impiego delle funzioni di tastatura con tastatori meccanici o comparatori	398
12.9 Rotazione piano di lavoro (opzione software 1)	399
Applicazione, funzionamento	399
Spostamento sugli indici di riferimento con assi ruotati	401
Indicazione di posizione nel sistema ruotato	401
Limitazioni nella rotazione del piano di lavoro	401
Attivazione della rotazione manuale	402



13 Posizionamento con immissione manuale 403

- 13.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici 404
 - Impiego di Introduzione manuale dati 404
 - Salvataggio e cancellazione dei programmi in \$MDI 407

14 Prova ed esecuzione del programma 409

- 14.1 Grafica (opzione software Advanced graphic features) 410
 - Applicazione 410
 - Panoramica: viste 411
 - Vista dall'alto 411
 - Rappresentazione su 3 piani 412
 - Rappresentazione 3D 413
 - Ingrandimento di dettagli 414
 - Ripetizione di una simulazione grafica 415
 - Calcolo del tempo di lavorazione 416
- 14.2 Rappresentazione del pezzo grezzo nell'area di lavoro (opzione software Advanced graphic features) 417
 - Applicazione 417
- 14.3 Funzioni per la visualizzazione del programma 418
 - Panoramica 418
- 14.4 Prova programma 419
 - Applicazione 419
- 14.5 Esecuzione programma 421
 - Applicazione 421
 - Esecuzione del programma di lavorazione 422
 - Interruzione della lavorazione 423
 - Spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione 424
 - Continuazione dell'esecuzione del programma dopo un'interruzione 425
 - Rientro nel programma ad un numero di blocco qualsiasi (lettura blocchi) 426
 - Riposizionamento sul profilo 428
- 14.6 Avvio automatico del programma 429
 - Applicazione 429
- 14.7 Salto di blocchi 430
 - Applicazione 430
 - Inserimento del carattere "/" 430
 - Cancellazione del carattere "/" 430
- 14.8 Interruzione programmata del programma 431
 - Applicazione 431



15 Funzioni MOD 433

- 15.1 Selezione della funzione MOD 434
 - Selezione delle funzioni MOD 434
 - Modifica delle impostazioni 434
 - Uscita dalle funzioni MOD 434
 - Panoramica delle funzioni MOD 435
- 15.2 Numeri software 436
 - Applicazione 436
- 15.3 Inserimento del numero codice 437
 - Applicazione 437
- 15.4 Configurazione delle interfacce dati 438
 - Interfacce seriali del TNC 620 438
 - Applicazione 438
 - Configurazione dell'interfaccia RS-232 438
 - Programmazione del BAUD-RATE (baudRate) 438
 - Programmazione del protocollo (protocol) 438
 - Programmazione dei bit dati (dataBits) 439
 - Controllo della parità (parity) 439
 - Programmazione degli stop bit (stopBits) 439
 - Programmazione dell'handshake (flowControl) 439
 - Impostazioni per la trasmissione dati con il software per PC TNCserver 440
 - Selezione del modo operativo del dispositivo esterno (fileSystem) 440
 - Software per la trasmissione dati 441
- 15.5 Interfaccia Ethernet 443
 - Introduzione 443
 - Possibilità di collegamento 443
 - Collegamento del controllo alla rete 444
- 15.6 Selezione della visualizzazione di posizione 449
 - Applicazione 449
- 15.7 Selezione dell'unità di misura 450
 - Applicazione 450
- 15.8 Visualizzazione dei tempi operativi 451
 - Applicazione 451



16 Tabelle e riepiloghi 453

- 16.1 Parametri utente specifici di macchina 454
 - Applicazione 454
- 16.2 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati 462
 - Interfaccia V.24/RS-232-C per apparecchi HEIDENHAIN 462
 - Apparecchi periferici 463
 - Interfaccia Ethernet, presa RJ45 463
- 16.3 Scheda tecnica 464
- 16.4 Sostituzione della batteria tampone 471







1

Primi passi con TNC 620



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

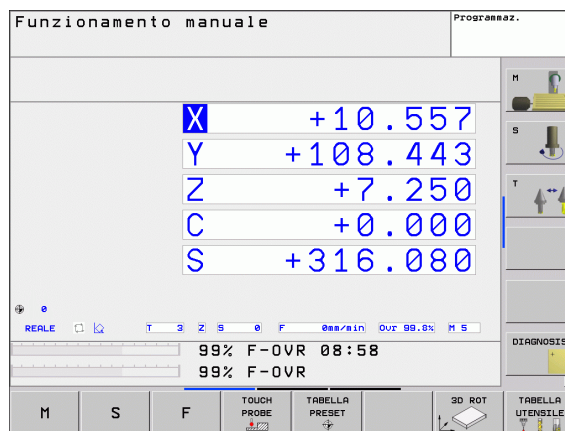


- Superare gli indici di riferimento nell'ordine visualizzato: premere per ogni asse il tasto di START esterno. Se la macchina dispone di sistemi di misura lineari e angolari assoluti, non viene eseguito il superamento degli indici di riferimento

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 366
- Modi operativi: Vedere "Editing programma" a pagina 63



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 del modo operativo: il TNC passa nel modo operativo **Editing programma**

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi: Vedere "Editing programma" a pagina 63

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 87
- Panoramica dei tasti: Vedere "Elementi operativi del TNC" a pagina 2



Apertura di un nuovo programma/Gestione file

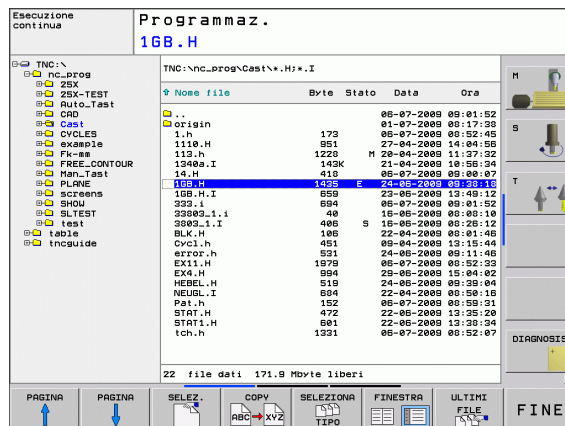
PGM
MGT

- ▶ 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 nome qualsiasi con estensione **.H**: il TNC apre quindi automaticamente un programma e richiede l'unità di misura del nuovo programma
- ▶ Selezionare l'unità di misura: premere il softkey MM o POLLICI: 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 81



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 mandrino attivo. Z è memorizzato come valore di preset, confermare con il tasto ENT
- ▶ **Definiz. pezzo grezzo: minimo X**: inserire la minima coordinata X del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto ENT
- ▶ **Definiz. pezzo grezzo: minimo Y**: inserire la minima coordinata Y del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto ENT
- ▶ **Definiz. pezzo grezzo: minimo Z**: inserire la minima coordinata Z del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. -40, confermare con il tasto ENT
- ▶ **Definiz. pezzo grezzo: massimo X**: inserire la massima coordinata X del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 100, confermare con il tasto ENT
- ▶ **Definiz. pezzo grezzo: massimo Y**: inserire la massima coordinata Y del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 100, confermare con il tasto ENT
- ▶ **Definiz. 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
```

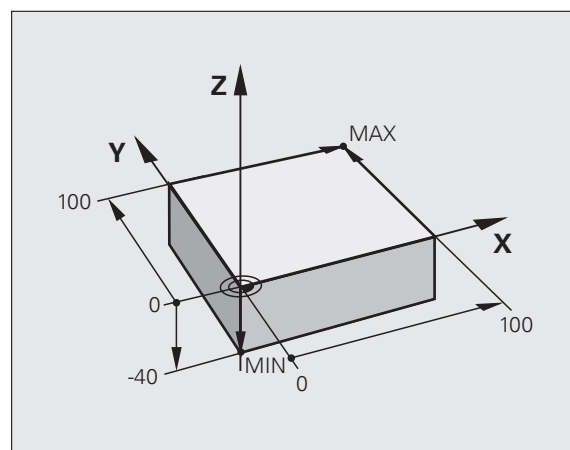
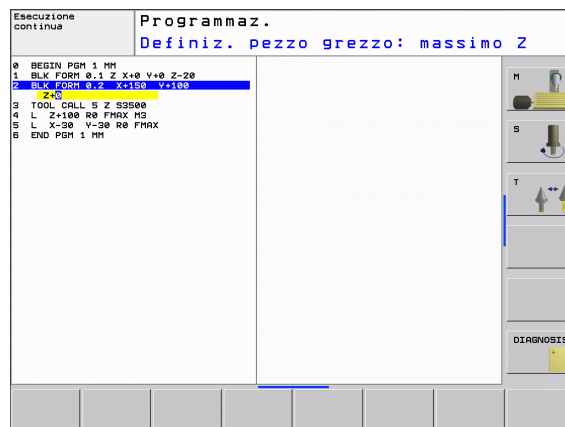
```
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
```

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

```
3 END PGM NUOVO MM
```

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Definizione del pezzo grezzo: (vedere pagina 82):



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 nel piano di lavoro in prossimità del punto di partenza del profilo
- 4 Preposizionamento nell'asse utensile sopra il pezzo o in profondità, all'occorrenza inserimento mandrino/refrigerante
- 5 Avvicinamento al profilo
- 6 Lavorazione del profilo
- 7 Distacco dal profilo
- 8 Disimpegno utensile, fine programma

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Programmazione dei profili: Vedere "Movimenti utensile" a pagina 156

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 manuale utente Programmazione di cicli

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	L	Z+250	R0	FMAX
5	L	X... Y...	R0	FMAX
6	L	Z+10	R0	F3000 M13
7	APPR	...	RL	F500
...				
16	DEP	...	X... Y...	F3000 M9
17	L	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	L	Z+250	R0	FMAX
5	PATTERN	DEF	POS1(	X... Y... Z...) ...
6	CYCL	DEF...		
7	CYCL	CALL	PAT	FMAX M13
8	L	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.



- **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: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio

- **Avanzamento F=?** Confermare con il tasto ENT: spostare in rapido (**FMAX**)

- **Funzione ausiliaria M?** Confermare 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

- 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: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio

- **Avanzamento F=?** Confermare con il tasto ENT: spostare in rapido (**FMAX**)

- **Funzione ausiliaria M?** Confermare con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

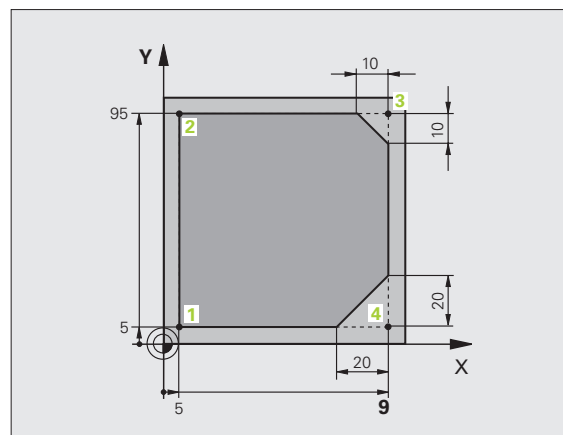


- **Posizionamento utensile a profondità:** premere il tasto arancione dell'asse e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. -5. Confermare con il tasto ENT

- **Corr.raggio: RL/RR/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





- Avvicinamento al profilo: premere il tasto APPR/DEP: il TNC attiva un livello softkey con le funzioni di avvicinamento e distacco



- Selezionare la funzione di avvicinamento **APPR CT**: indicare le coordinate del punto di partenza del profilo **1** in X e Y, ad es. 5/5, confermare con il tasto ENT

- **Angolo punto medio?** Inserire l'angolo di approccio, ad es. 90°, confermare con il tasto ENT

- **Raggio cerchio?** Inserire il raggio di penetrazione, ad es. 8 mm, confermare con il tasto ENT

- **Corr. raggio: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il tasto RL: attivazione della correzione del raggio a sinistra del profilo programmato

- **Avanzamento F=?** Inserire l'avanzamento di lavorazione, ad es. 700 mm/min, salvare le immissioni con il tasto END



- Elaborazione del profilo, raggiungimento del punto **2** del profilo: è sufficiente immettere le informazioni variabili, ossia inserire soltanto la coordinata Y 95 e salvare le immissioni con il tasto END



- Avvicinamento al punto **3** del profilo: inserire la coordinata X 95 e salvare le immissioni con il tasto END



- Definizione dello smusso sul punto **3** del profilo: inserire la larghezza dello smusso 10 mm e salvare con il tasto END



- Avvicinamento al punto **4** del profilo: inserire la coordinata Y 5 e salvare le immissioni con il tasto END



- Definizione dello smusso sul punto **4** del profilo: inserire la larghezza dello smusso 20 mm e salvare con il tasto END



- Avvicinamento al punto **1** del profilo: inserire la coordinata X 5 e salvare le immissioni con il tasto END





- ▶ Distacco dal profilo
- ▶ Selezionare la funzione di distacco DEP CT
- ▶ **Angolo punto medio?** Inserire l'angolo di distacco, ad es. 90°, confermare con il tasto ENT
- ▶ **Raggio cerchio?** Inserire il raggio di distacco, ad es. 8 mm, confermare con il tasto ENT
- ▶ **Avanzamento F=?** Inserire l'avanzamento di posizionamento, ad es. 3000 mm/min, salvare con il tasto ENT
- ▶ **Funzione ausiliaria M?** Disinserire il refrigerante, ad es. **M9**, 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
- ▶ **Avanzamento F=?** Confermare 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

- **Esempio completo con blocchi NC:** Vedere "Esempio: traiettoria lineare e smussi con coordinate cartesiane" a pagina 179
- Creazione del nuovo programma: Vedere "Apertura e inserimento di programmi" a pagina 81
- Avvicinamento/distacco dai profili: Vedere "Avvicinamento e distacco a/da un profilo" a pagina 162
- Programmazione profili: Vedere "Panoramica delle funzioni traiettoria" a pagina 170
- Tipi di avanzamento programmabili: Vedere "Inserimenti di avanzamento possibili" a pagina 85
- Correzione del raggio utensile: Vedere "Correzione del raggio utensile" a pagina 150
- Funzioni ausiliarie M: Vedere "Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante" a pagina 301



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.



- 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: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio

- **Avanzamento F=?** Confermare con il tasto ENT: spostare in rapido (FMAX)

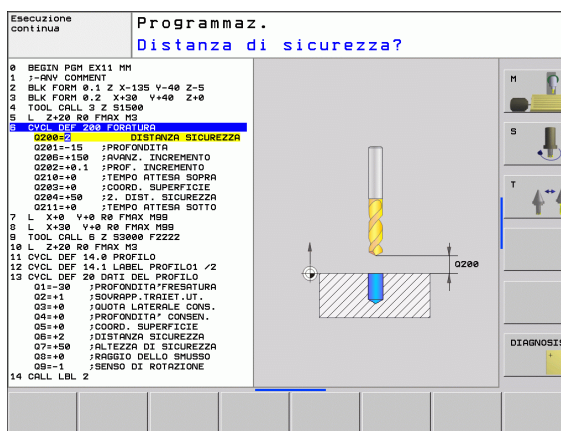
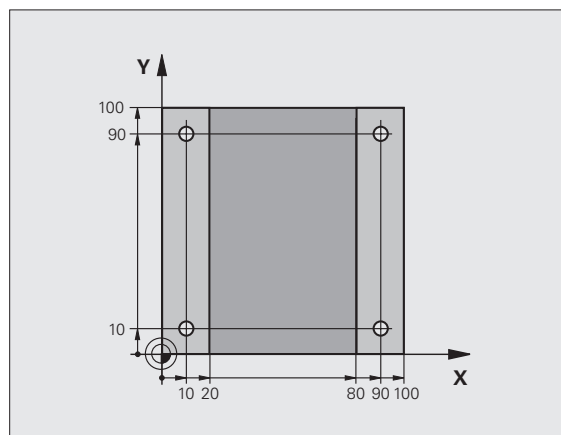
- **Funzione ausiliaria M?** Confermare con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

- 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



SPEC
FCT

ELAB.
PROFILO/
PUNTO

PATTERN
DEF

PUNTO
+

CYCL
CALL

CYCLE
CALL
PAT

L
+

- ▶ 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
- ▶ **Avanzamento F=?** Confermare 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
- ▶ **Avanzamento F=?** Confermare 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 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 PATTERN DEF	Definizione delle posizioni di lavorazione
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)	

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. SUPERFICIE	
Q204=20 ;2ª DIST. DI SICUREZZA	
Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Mandrino e refrigerante on, chiamata ciclo
8 L 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 81
- Programmazione di cicli: vedere manuale utente Programmazione di cicli



1.4 Test grafico della prima parte (opzione software Advanced graphic features)

Selezione del giusto modo operativo

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



- Premere il tasto del modo operativo: il TNC passa nel modo operativo **Prova programma**

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: Vedere "Modi operativi" a pagina 62
- Prova programmi: Vedere "Prova programma" a pagina 419

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 SELEZIONA 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:**



- Spostare il campo chiaro a destra sui file



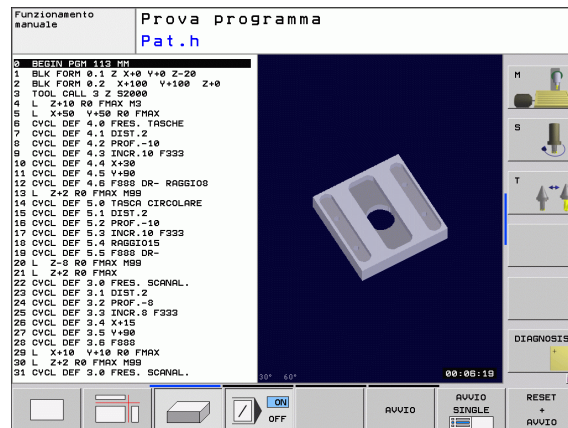
- Spostare il campo chiaro sul file TOOL.T (tabella utensili attiva), confermare con il tasto ENT: TOOL.T assume lo stato **S** ed è quindi attivo per la Prova programma



- Premere il tasto END: abbandonare la Gestione file

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Gestione file: Vedere "Inserimento dei dati utensile nelle tabelle" a pagina 138
- Prova programmi: Vedere "Prova programma" a pagina 419



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 nella barra 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 (opzione software Advanced graphic features)" a pagina 410
- Prova programma: Vedere "Prova programma" a pagina 419



Avvio della Prova programma



► 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



► Premere il softkey STOP: il TNC interrompe la Prova programma



► 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 419
- Funzioni grafiche: Vedere "Grafica (opzione software Advanced graphic features)" a pagina 410

1.5 Preparazione utensili

Selezione del giusto modo operativo

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



- Premere il tasto del modo operativo: il TNC passa nel modo operativo **Funzionamento manuale**

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: Vedere "Modi operativi" a pagina 62

Preparazione e misurazione degli utensili

- Serrare i necessari utensili nel relativo mandrino di serraggio
- Per misurazioni con dispositivo esterno di preimpostazione 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 nel cambiautensile (vedere pagina 52)

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.

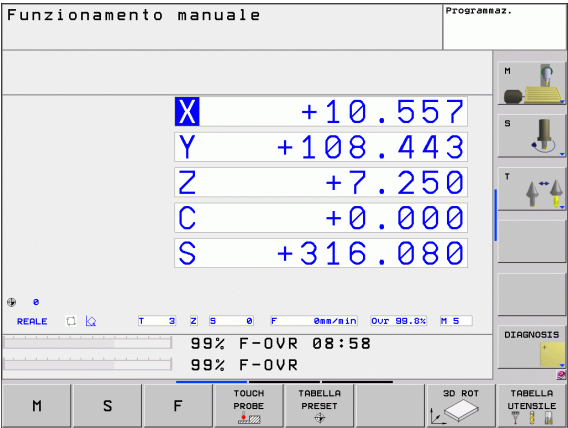
Per inserire i dati utensile nella tabella Preset TOOL.T, procedere come descritto di seguito



- Visualizzare la tabella utensili: il TNC visualizza la tabella utensili nell'idoneo formato
- Modificare la 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
- Uscire dalla tabella utensili: premere il softkey END

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: Vedere "Modi operativi" a pagina 62
- Lavorare con la tabella utensili: Vedere "Inserimento dei dati utensile nelle tabelle" a pagina 138



Editing tabella utensili					
Nome utensile					
File: tnc:\table\tool.t Riga: 0 >>					
T	NAME	L	R	RZ	DL
0	UKZ-0	+50	+1	+0	+0
1	UKZ-1	+50	+1	+0	+0
2	UKZ-2	+50	+2	+0	+0
3	UKZ-3	+50	+3	+0	+0
4	UKZ-4	+50	+4	+0	+0
5	UKZ-5	+50	+5	+0	+0
6	UKZ-6	+50	+5	+0	+0
7	UKZ-7	+50	+7	+0	+0
8	UKZ-8	+50	+8	+0	+0
9	UKZ-9	+50	+8	+0	+0
10	UKZ-10	+50	+11	+0	+0
11	UKZ-11	+50	+12	+0	+0
12	UKZ-12	+50	+13	+0	+0
13	UKZ-13	+50	+14	+0	+0
14	UKZ-14	+50	+15	+0	+0
15	UKZ-15	+50	+16	+0	+0
16	UKZ-16	+50	+17	+0	+0
17	UKZ-17	+50	+18	+0	+0
18	UKZ-18	+50	+19	+0	+0
19	UKZ-19	+50	+20	+0	+0
20	UKZ-20	+50	+21	+0	+0
21	UKZ-21	+50	+22	+0	+0
22	PROBE	+50	+2	+0	+0
23	UKZ-23	+50	+23	+0	+0
24	UKZ-24	+50	+24	+0	+0
25	UKZ-25	+50	+25	+0	+0
26	UKZ-26	+50	+26	+0	+0
27	UKZ-27	+50	+27	+0	+0



La tabella posti TOOL_P.TCH



Il funzionamento della tabella posti dipende dalla macchina in uso. Consultare anche il manuale della macchina.

Nella tabella posti TOOL_P.TCH (memorizzata in **TNC:\TABLE**) si definiscono gli utensili che sono caricati nel magazzino.

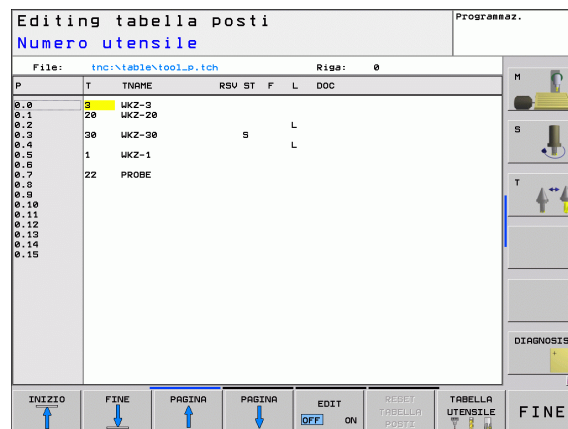
Per inserire i dati nella tabella posti TOOL_P.TCH, procedere come descritto di seguito



- Visualizzare la tabella utensili: il TNC visualizza la tabella utensili nell'ideale formato
- Visualizzare la tabella posti: il TNC visualizza la tabella posti nell'ideale formato
- Modificare la tabella posti: impostare il softkey EDIT su ON
- Selezionare il numero posto che si desidera selezionare utilizzando i tasti cursore in basso o in alto
- Selezionare i dati che si desidera modificare utilizzando i tasti cursore a destra o a sinistra
- Uscire dalla tabella posti: premere il tasto END

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: Vedere "Modi operativi" a pagina 62
- Lavorare con la tabella posti: Vedere "Tabella posti per cambio utensile" a pagina 144



1.6 Predisposizione del pezzo

Selezione del giusto modo operativo

Gli utensili si predispongono nel modo operativo **Funzionamento manuale** o **Volantino elettronico**



► Premere il tasto del modo operativo: il TNC passa nel modo operativo **Funzionamento manuale**

Informazioni dettagliate su questo argomento

■ Funzionamento manuale: Vedere "Spostamento degli assi macchina" a pagina 369

Serraggio del pezzo

Serrare il pezzo con un dispositivo di serraggio sulla tavola della macchina. Se si dispone di un sistema di tastatura 3D sulla macchina, non viene in tal caso eseguito l'allineamento parallelo agli assi del pezzo.

Se non si dispone di alcun sistema di tastatura 3D, è necessario allineare il pezzo affinché sia serrato in parallelo agli assi macchina.



Orientamento del pezzo con il sistema di tastatura 3D (opzione software Touch probe function)

- Inserire il sistema di tastatura 3D: eseguire nel modo operativo MDI (MDI = Manual Data Input) un blocco **TOOL CALL** con indicazione dell'asse utensile e quindi selezionare il modo operativo **Funzionamento manuale** (nel modo operativo MDI è possibile eseguire qualsiasi blocco NC singolarmente e in modo indipendente)



- Selezionare le funzioni di tastatura: il TNC visualizza nella barra softkey le funzioni disponibili.



- Misurare la rotazione base: il TNC visualizza il menu della rotazione base. Per rilevare la rotazione base tastare due punti su una retta del pezzo
- Preposizionare il sistema di tastatura con i tasti di movimentazione assi in prossimità del primo punto di tastatura
- Tramite softkey selezionare la direzione di tastatura
- 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
- Preposizionare il sistema di tastatura con i tasti di movimentazione assi in prossimità del secondo punto di tastatura
- 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 la rotazione base determinata
- Confermare il valore visualizzato con il softkey INSERT. ROTAZ. BASE come rotazione attiva. Premere il softkey FINE per uscire dal menu

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modo operativo MDI: Vedere "Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici" a pagina 404
- Allineamento del pezzo: Vedere "Compensazione della posizione obliqua del pezzo con sistema di tastatura 3D (opzione software Touch probe functions)" a pagina 390

Definizione origine con il sistema di tastatura 3D (opzione software Touch probe function)

- 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**



- Selezionare le funzioni di tastatura: il TNC visualizza nella barra softkey le funzioni disponibili.



- Impostare l'origine ad es. sullo spigolo del pezzo
- Posizionare il sistema di tastatura vicino al primo punto da tastare sul primo spigolo del pezzo
- Tramite softkey selezionare la direzione di tastatura
- 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
- Preposizionare il sistema di tastatura con i tasti di movimentazione assi in prossimità del secondo punto di tastatura del primo spigolo del pezzo
- 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
- Preposizionare il sistema di tastatura con i tasti di movimentazione assi in prossimità del primo punto di tastatura del secondo spigolo del pezzo
- Tramite softkey selezionare la direzione di tastatura
- 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
- Preposizionare il sistema di tastatura con i tasti di movimentazione assi in prossimità del secondo punto di tastatura del secondo spigolo del pezzo
- 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 la coordinata dello spigolo determinato



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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Definizione origini: Vedere "Definizione origine con sistema di tastatura 3D (opzione software Touch probe functions)" a pagina 392



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 del modo operativo: 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 del modo operativo: 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 62
- Esecuzione dei programmi: Vedere "Esecuzione programma" a pagina 421

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

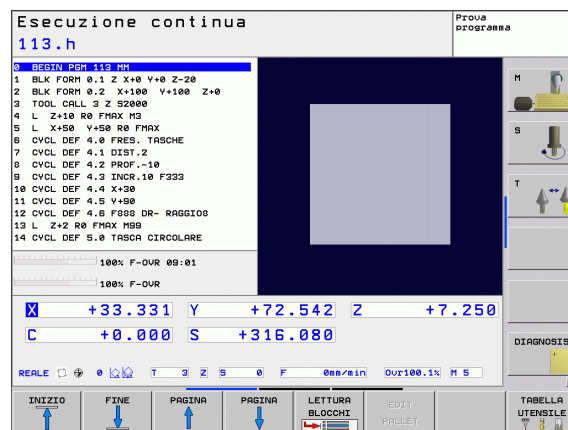
Avvio del programma



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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Esecuzione dei programmi: Vedere "Esecuzione programma" a pagina 421





2

Introduzione



2.1 II TNC 620

Il TNC HEIDENHAIN è un controllo numerico continuo per l'impiego in officina che permette la programmazione di fresature e alesature tradizionali direttamente sulla macchina, con dialogo con testo in chiaro e di facile comprensione. Sono adatti per fresatrici, alesatrici e centri di lavoro con un massimo di 5 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: HEIDENHAIN con testo in chiaro e DIN/ISO

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 programmazione libera dei profili FK è di ausilio quando manca un disegno a norma NC del pezzo da lavorare. La simulazione grafica della lavorazione del pezzo è possibile sia durante la prova che durante l'esecuzione del programma.

I TNC possono essere programmati anche secondo DIN/ISO o nel modo operativo DNC.

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

Compatibilità

Le prestazioni del TNC 620 non corrispondono a quelle dei controlli numerici della serie TNC 4xx e iTNC 530. Pertanto i programmi di lavorazione creati su controlli numerici continui HEIDENHAIN (a partire dal TNC 150 B) possono essere eseguiti sul TNC 620 solo a determinate condizioni. Se i blocchi NC contengono elementi non validi, durante l'immissione questi vengono identificati dal TNC come blocchi ERROR all'apertura del file.



Tenere presente in proposito anche la descrizione dettagliata delle differenze tra iTNC 530 e TNC 620 (vedere "Funzioni di TNC 620 e iTNC 530 a confronto" a pagina 481).



2.2 Schermo e pannello di comando

Schermo

Il TNC viene fornito con uno schermo piatto TFT da 15 pollici (vedere figura a destra in alto).

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. Il modo operativo attivo compare nel campo più lungo della riga di intestazione. Nello stesso campo vengono visualizzati anche le domande di dialogo e i messaggi (eccezione: quando il TNC visualizza solo la grafica).

2 Softkey

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

3 Tasti di selezione softkey

4 Commutazione dei livelli softkey

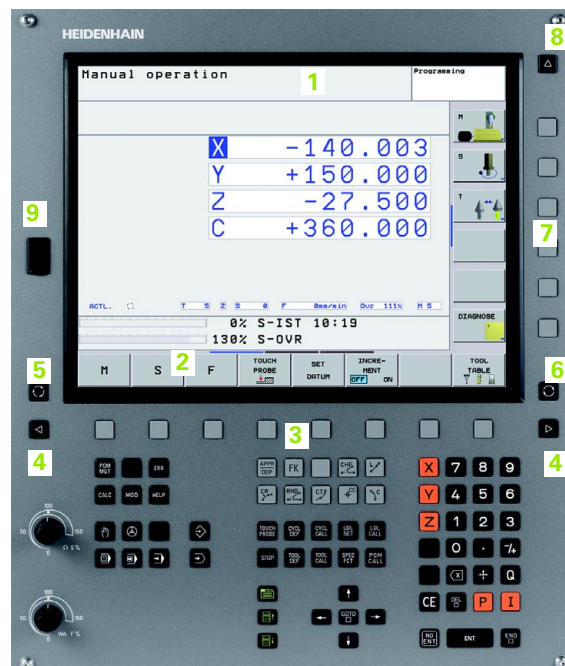
5 Definizione della ripartizione dello schermo

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 ad es. contemporaneamente una grafica di programmazione. In alternativa è possibile visualizzare nella finestra destra anche la struttura del programma o il solo programma 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: nella barra softkey vengono visualizzate le possibili ripartizioni dello schermo, vedere "Modi operativi" a pagina 62



Selezionare mediante softkey la ripartizione dello schermo

Pannello di comando

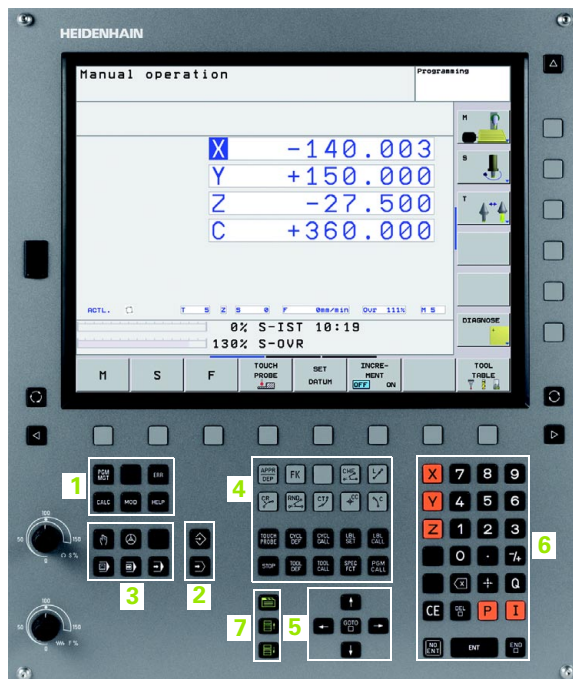
Il TNC 620 viene fornito con un pannello di comando integrato. La figura in alto a destra illustra gli elementi di comando del pannello:

- 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

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



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



2.3 Modi operativi

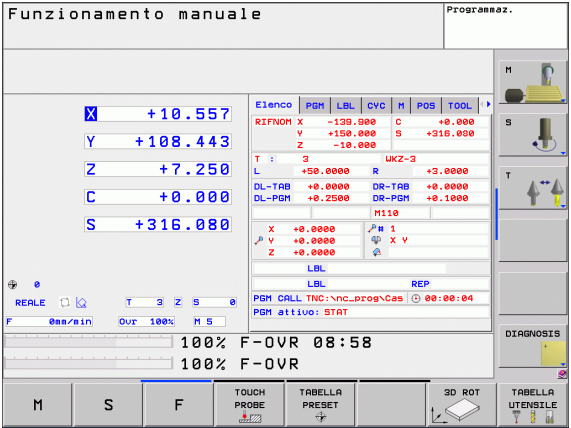
Funzionamento manuale e Volantino elettronico

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, impostare gli indici di riferimento e ruotare il piano di lavoro.

Il modo operativo Volantino elettronico supporta lo spostamento manuale degli assi della macchina con un volante 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

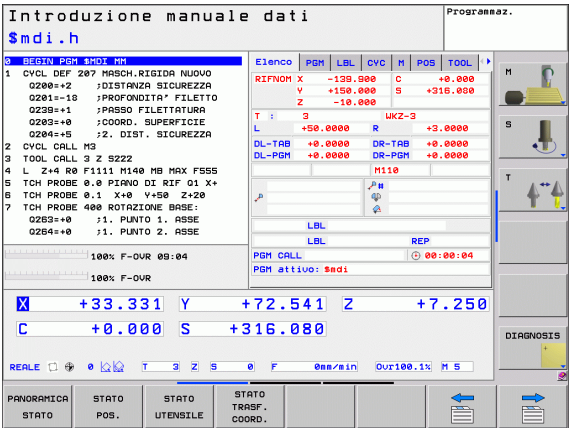


Posizionamento con immissione manuale

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. La programmazione libera dei profili, i vari cicli e le funzioni parametriche Q offrono un valido aiuto e supporto nella programmazione. Su richiesta la grafica di programmazione visualizza i percorsi di traslazione programmati.

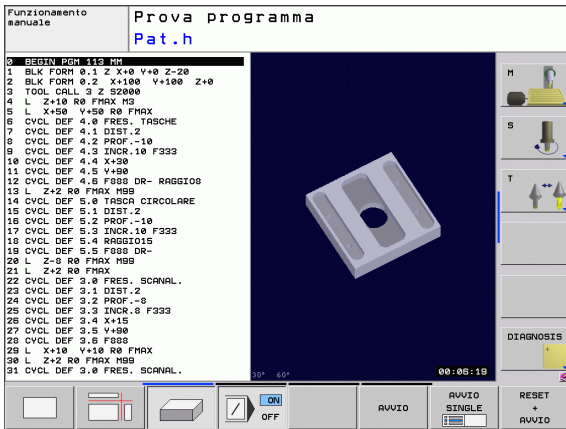
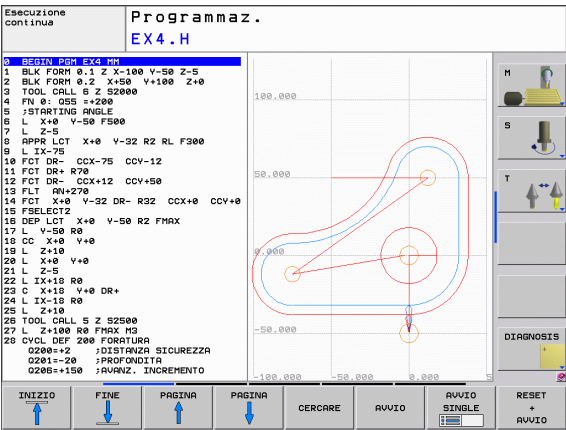
Softkey per la ripartizione dello schermo

Finestra	Softkey
Programma	PGM
A sinistra: programma; a destra: struttura 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 (opzione software **Advanced graphic features**).

Softkey per la ripartizione dello schermo: vedere "Esecuzione continua ed Esecuzione singola" a pagina 64.



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.

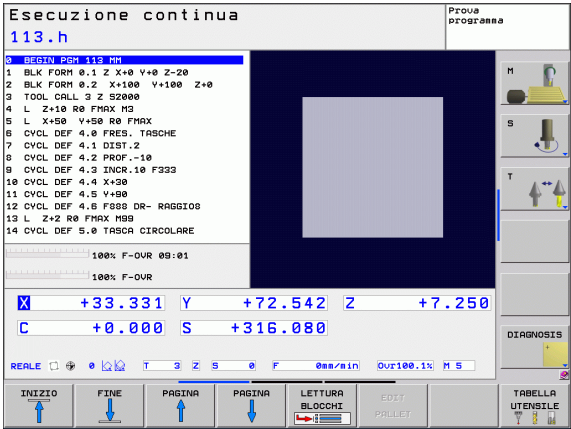
Nell'Esecuzione singola si deve avviare ogni singolo blocco con il tasto di START esterno.

Softkey per la ripartizione dello schermo

Finestra	Softkey
Programma	PGH
A sinistra: programma; a destra: struttura programma	SEZIONI + PGH
A sinistra: programma; a destra: stato	PROGRAMMA + STATO
A sinistra: programma, a destra: grafica (opzione software Advanced graphic features)	PGH + GRAFICA
Grafica (opzione software Advanced graphic features)	GRAFICA

Softkey per la ripartizione dello schermo con tabelle pallet (opzione software **Pallet management**)

Finestra	Softkey
Tabella pallet	PALLET
A sinistra: programma, a destra: tabella pallet	PGH + PALLET
A sinistra: tabella pallet, a destra: stato	PALLET + PGH



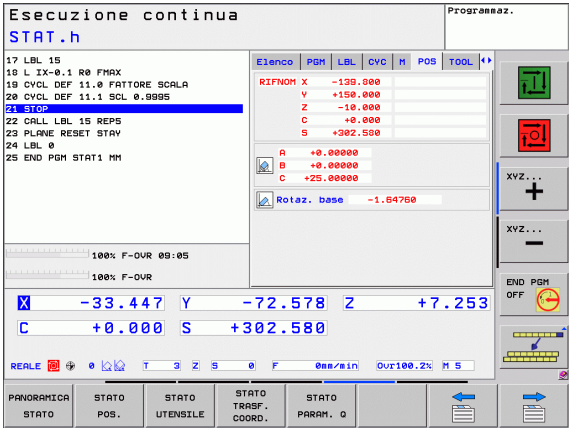
2.4 Visualizzazioni di stato

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
X Y Z	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
F S M	L'indicazione dell'avanzamento in pollici corrisponde alla decima parte del valore effettivo. Numero giri S, avanzamento F, funzione ausiliaria M attiva
*	Esecuzione programma avviata
	Asse bloccato
	Possibilità di traslare l'asse con il volantino
	Traslazione assi tenendo conto della rotazione base
	Traslazione assi nel piano di lavoro ruotato
TC PM	La funzione M128 (TCPM) è attiva
	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.



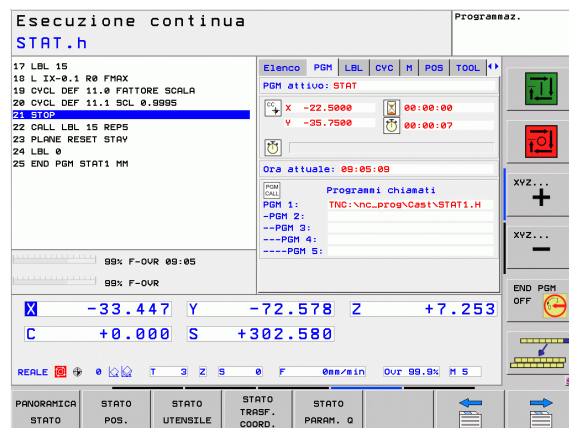
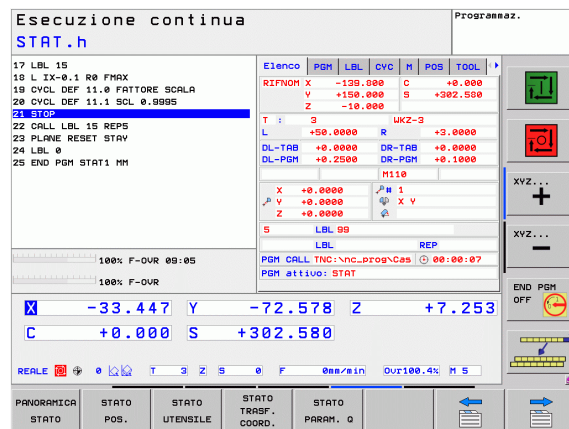
Panoramica

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
	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
	Centro del cerchio CC (Polo)
	Contatore per tempo di sosta
	Tempo di lavorazione se il programma è stato completamente simulato nel modo operativo Prova programma
	Tempo di lavorazione corrente in %
	Ora corrente
	Programmi chiamati

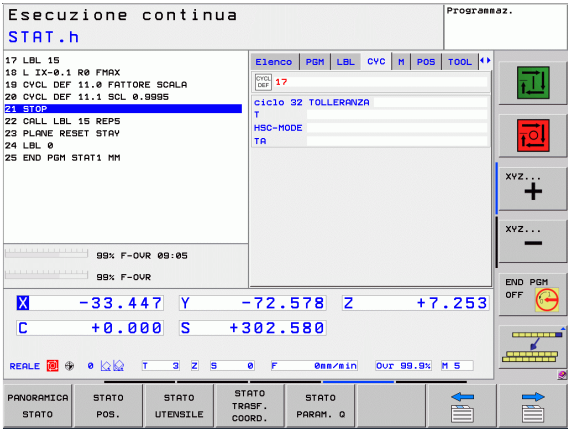
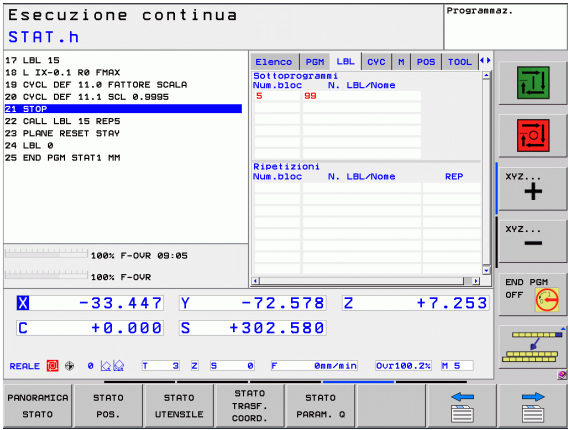


Ripetizione di blocchi di programma/Sottoprogrammi (scheda LBL)

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

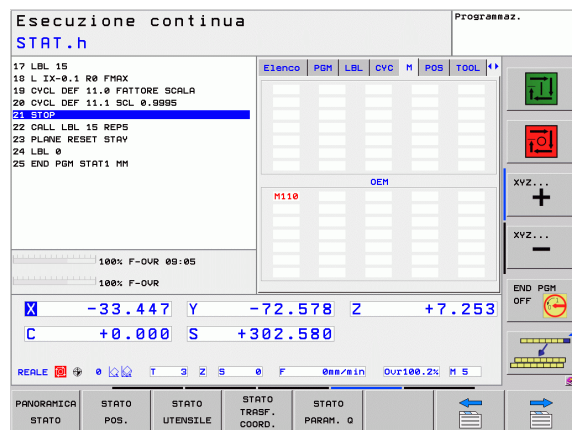
Informazioni su cicli standard (scheda CYC)

Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Ciclo di lavorazione attivo
	Valori attivi del ciclo 32 Tolleranza



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



2.4 Visualizzazioni di stato

Informazioni sugli utensili (scheda TOOL)

Esecuzione continua **STAT.h** **Programaz.**

17 LBL 15
 18 L TX=0.1 R0 FMAX
 19 CVCL DEF 11.0 FATTORE SCALA
 20 CVCL DEF 11.1 SCL 0.9995
 21 FINEC
 22 CALL LBL 15 REPS
 23 PLANE RESET STAY
 24 LBL 0
 25 END PGH STAT1 MH

Elenco	PGH	LBL	CVG	M	POS	TOOL	++
RIFNOM	X	-139.000					
Z	+150.000						
Z	-19.000						
C	+0.000						
S	+302.500						
A	+0.00000						
B	+0.00000						
C	+25.00000						
Rotaz.	base	-1.64768					

100% F=OUR 00:05
 100% F=OUR

X -33.447 **Y** -72.578 **Z** +7.253
C +0.000 **S** +302.580

REALTE T 3 Z 5 0 F 000mm/min Ovr100.2% M 5

PANORAMICA STATO STATO STATO STATO
 STATO POS. UTENSILE TRACR. COORD. PARAM. 0

The screenshot shows the CNC control interface with the following components:

- Program Editor:** Displays the program text:


```

17 LBL 15
18 L X-0.1 R0 FMAX
19 CVCL DEF 11.0 FATTORE SCALA
20 CVCL DEF 11.1 SCL 0.9995
21 END
22 CALL LBL 15 REPS
23 PLANE RESET STAY
24 LBL 0
25 END PGH STAY 1H
      
```
- Parameter Table:**

Elenco	PGH	LBL	CVC	R	POS	TOOL
T	3					
DOC: L +50.0000						
Z	0					
R +3.0000						
R2 +0.0000						
DL				DR		DR2
TPH	+0.0000			+0.0000		+0.0000
DR	+0.2500			+1.0000		+0.0000
CUR.TIME				TIME1		TIME2
0:00				0:00		0:00
TOOL CALL						
RT				0		
- Status Display:**
 - 99% F-OVR 00:05
 - 99% F-OVR
 - Positional coordinates: X -33.447, Y -72.578, Z +7.253
 - Feed rate: C +0.000, S +302.580
 - REALTIME: T 3, S 0, F 0mm/min, Ovr100.0%, M 5
- Control Panel:** Includes buttons for program execution (green square), stop (red square), and various function keys (XVZ, END PGH OFF, etc.).

Misurazione utensile (scheda TT)



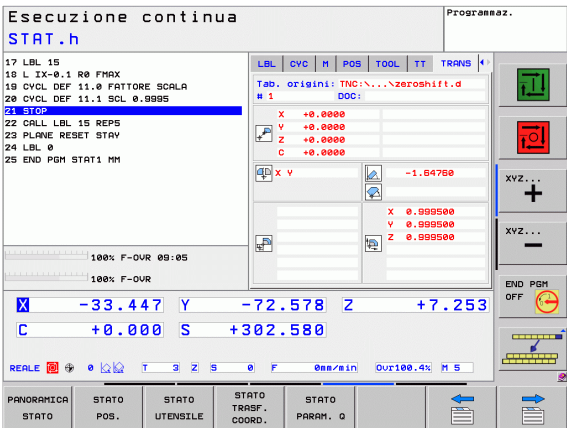
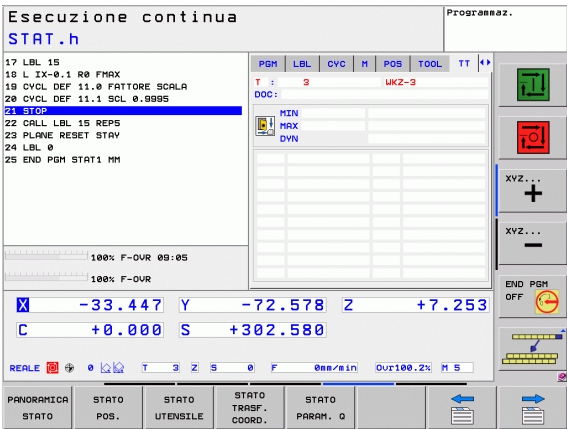
Il TNC visualizza la scheda TT solo se questa funzione è attiva sulla macchina.

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)
	Rotazione base attiva
	Angolo di rotazione attivo (ciclo 10)
	Fattore di scala attivo / Fattori di scala (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.



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

Sistemi di tastatura 3D (opzione software Touch probe function)

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

- allineare automaticamente i pezzi
- impostare le origini in modo rapido e preciso
- eseguire misurazioni sul pezzo durante l'esecuzione del programma
- misurare e controllare gli utensili



Tutte le funzioni di tastatura sono descritte nel manuale utente Programmazione di cicli. Per richiedere questo manuale utente rivolgersi eventualmente a HEIDENHAIN. ID: 679 295-xx.

Sistemi di tastatura digitali TS 220, TS 640 e TS 440

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

Per le macchine dotate di cambio utensile si addicono in modo particolare i sistemi di tastatura TS 640 (vedere la figura) o il più piccolo TS 440 che trasmettono i segnali tramite raggi infrarossi senza necessità di cavi.

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



Sistema di tastatura TT 140 per la misurazione degli utensili

Il TT 140 è un sistema di tastatura digitale 3D per la misurazione e il controllo di utensili. Il TNC mette a disposizione 3 cicli che consentono di determinare il raggio e la lunghezza dell'utensile con mandrino fisso o rotante. Grazie alla sua esecuzione robusta e all'elevato grado di protezione, il TT 140 risulta insensibile al contatto con refrigeranti e trucioli. Il segnale viene generato da un sensore ottico, immune all'usura, caratterizzato da un'elevata affidabilità.

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 HR130 e HR 150, HEIDENHAIN offre anche il volantino 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°.

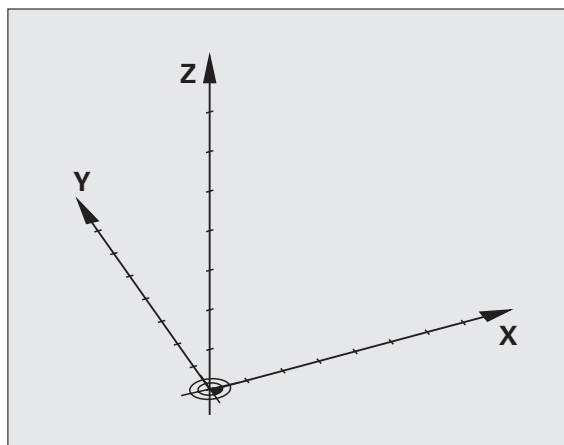
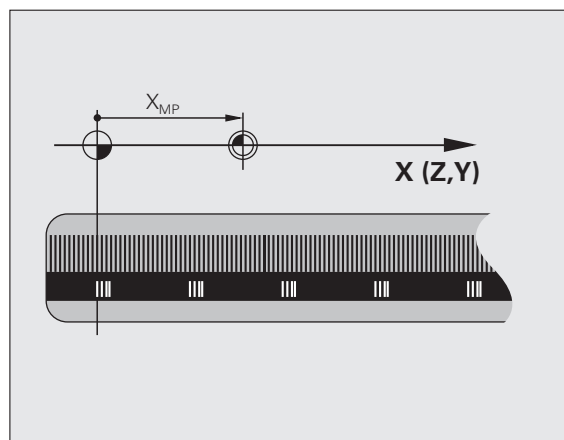
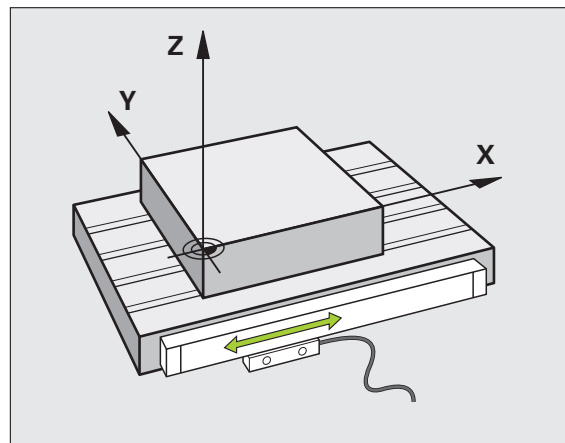
Con i sistemi di misura assoluti, dopo l'accensione viene trasmesso al controllo un valore di posizione assoluto. In questo modo si ristabilisce subito dopo l'accensione, senza spostamento degli assi, la correlazione tra la posizione reale e la posizione attuale della slitta della macchina.

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

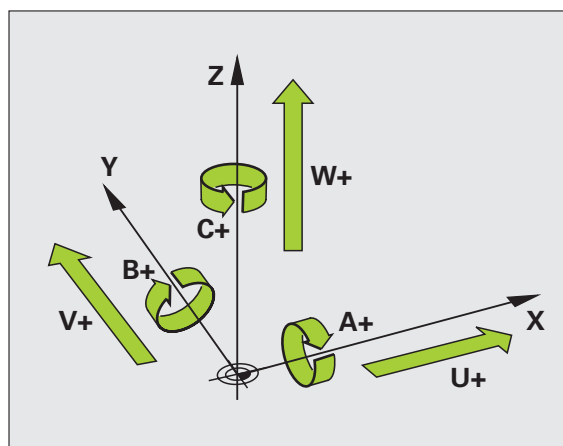
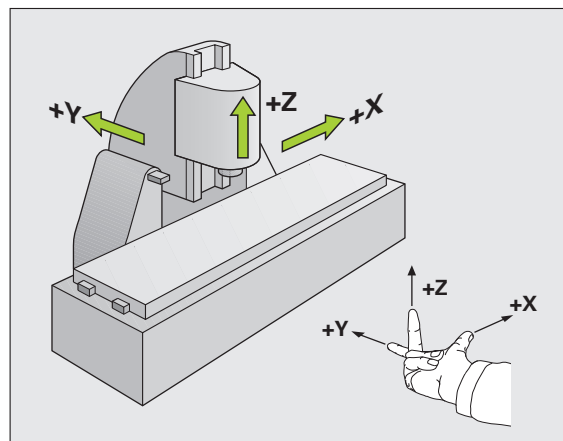
Nella lavorazione di un pezzo su una fresatrice ci si riferisce generalmente al sistema di coordinate ortogonali. La figura a destra illustra l'assegnazione del sistema di coordinate ortogonali agli assi della macchina. La "regola delle tre dita della mano destra" serve da supporto: quando il dito medio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

Il TNC 620 è in grado di controllare a richiesta fino a cinque 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



Coordinate polari

Se il disegno di produzione è quotato con sistema ortogonale, anche il programma di lavorazione deve essere creato con coordinate ortogonali. Per pezzi con archi di cerchio o per indicazioni angolari è spesso più semplice definire le posizioni con coordinate polari.

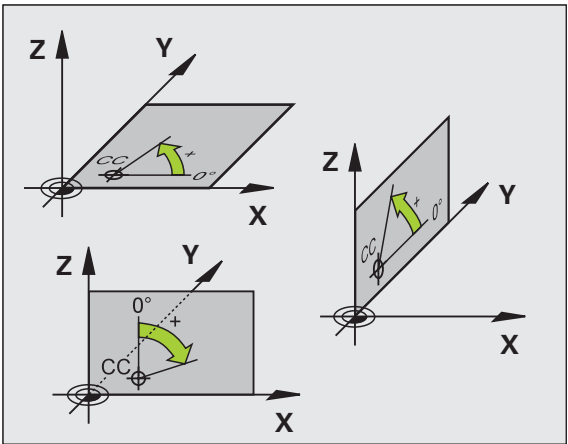
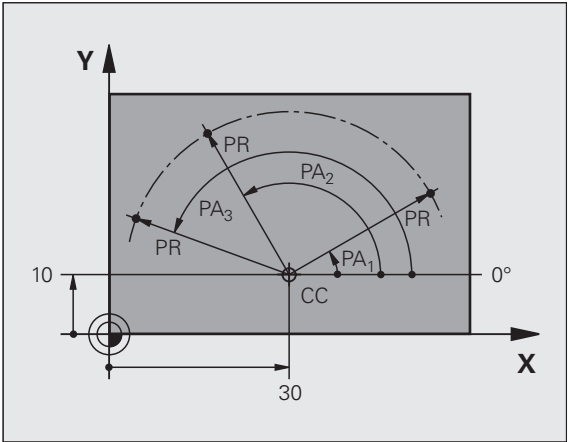
Contrariamente alle coordinate ortogonali X, Y e Z, le coordinate polari descrivono soltanto posizioni in un piano. Le coordinate polari hanno il proprio punto zero nel polo CC (CC = circle centre; in inglese centro cerchio). Una posizione in un piano può essere quindi definita in modo univoco mediante:

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

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

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

Coordinate polari (piano)	Asse di riferimento dell'angolo polare
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



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 lettera "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

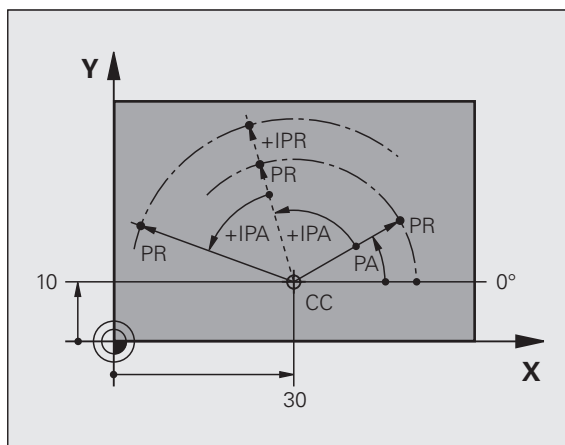
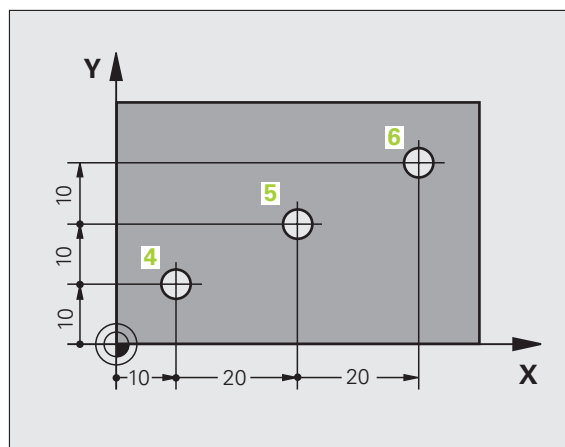
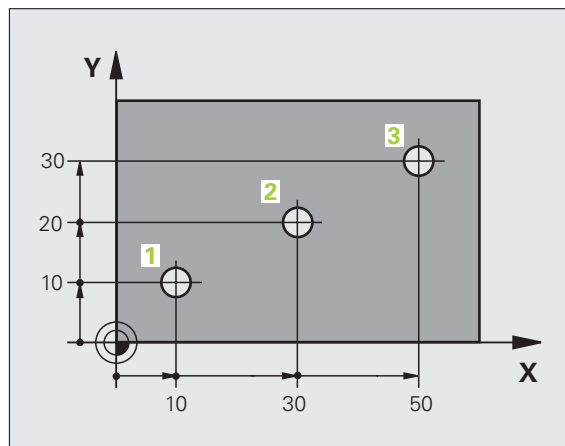
Foro 6, riferito a 5

X = 20 mm
Y = 10 mm

Coordinate polari assolute e incrementali

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

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



Impostazione dell'origine

Il disegno del pezzo specifica un determinato elemento geometrico del pezzo quale origine assoluta (punto zero), generalmente uno spigolo del pezzo. Nell'impostazione dell'origine si allinea per prima cosa il pezzo rispetto agli assi 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.

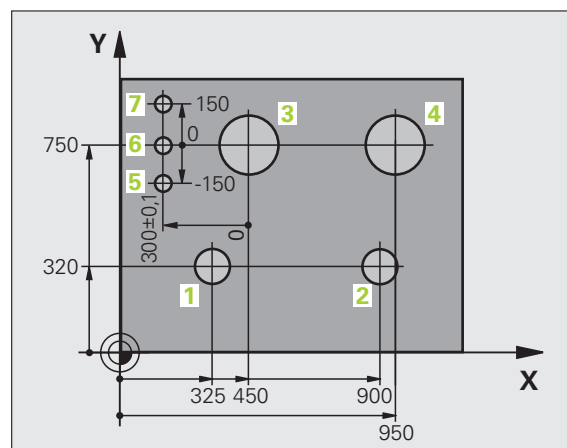
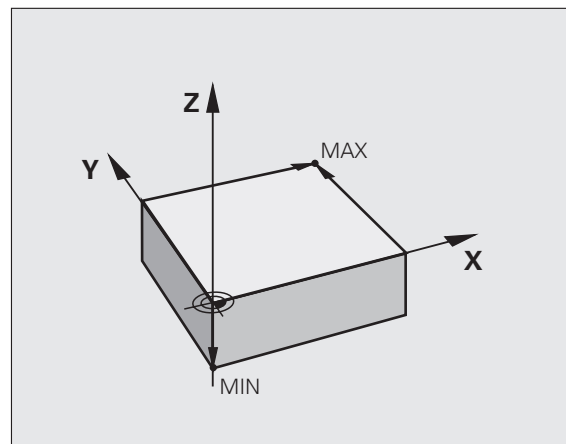
Se il disegno del pezzo presenta origini relative, utilizzare semplicemente i cicli per convertire le coordinate (vedere manuale utente Programmazione di cicli, Cicli per la conversione delle coordinate).

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 nel formato 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.

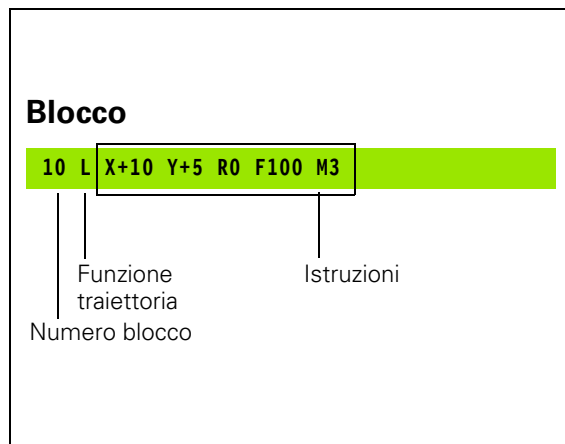
Il TNC numera i blocchi dei programmi di lavorazione in ordine crescente.

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 del 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 X,Y e Z più piccole 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

DEFINIZ. 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

DEFINIZ. 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 **Piano di lavoro in grafica: XY** con il tasto DEL!

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 di movimenti utensile a dialogo con testo in chiaro

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

Esempio per un blocco di posizionamento

Aprire il blocco

COORDINATE?

X

10

Immettere la coordinata di destinazione per l'asse X

Y

20

ENT

Inserire la coordinata di destinazione per l'asse Y e confermare con il tasto ENT per passare alla domanda successiva

CORR. RAGGIO: RL/RR/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?

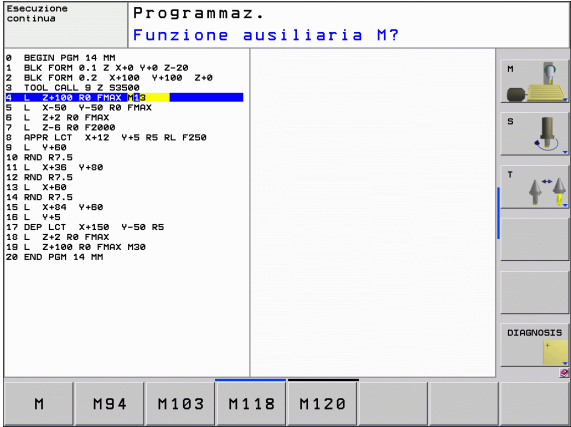
3

ENT

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

La finestra di programma visualizza la riga:

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3



Inserimenti di avanzamento possibili

Funzioni di definizione avanzamento	Softkey
Spostamento in rapido, blocco per blocco. Eccezione: se definito prima del blocco APPR , FMAX è attivo anche per il raggiungimento del punto ausiliario (vedere "Posizioni importanti per l'avvicinamento e il distacco" a pagina 163)	
Spostamento con avanzamento calcolato automaticamente nel blocco TOOL CALL	
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	
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	
Definizione dell'avanzamento al dente (unità mm/dente oppure inch/dente). Il numero di denti deve essere definito in tabella utensili nella colonna CUT .	

Funzioni di dialogo	Tasto
Salto della domanda di dialogo	
Conclusione anticipata del dialogo	
Interruzione e cancellazione del dialogo	



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.

La funzione "Conferma posizione reale" è ammessa solo se è attiva la funzione Rotazione piano di lavoro.

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. 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
- Conclusione della 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.



Selezione di una istruzione in un blocco: azionare i tasti cursore fino a selezionare 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 una finestra con un indicatore di avanzamento. Inoltre si può interrompere la ricerca con il softkey.

Ricerca di un testo qualsiasi

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



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:

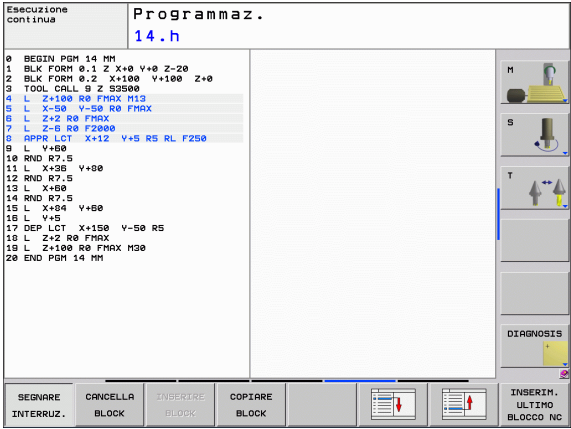
- ▶ Selezionare il livello softkey con le funzioni di selezione
- ▶ Selezionare il primo (l'ultimo) blocco della parte di programma da copiare
- ▶ Selezionare il primo (l'ultimo) blocco: premere il softkey SELEZIONA BLOCK. Il TNC evidenzia la prima posizione del numero di blocco in un campo chiaro e 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
- ▶ Per copiare la parte di programma selezionata: premere il softkey COPIARE BLOCK, per cancellare la parte di programma selezionata: premere il softkey CANCELLARE BLOCK. 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 la parte di programma memorizzata: premere il softkey INSERIRE BLOCK
- ▶ Conclusione della funzione di selezione: premere il softkey SEGNARE INTERRUZ.

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



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
- ▶ Selezione della 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

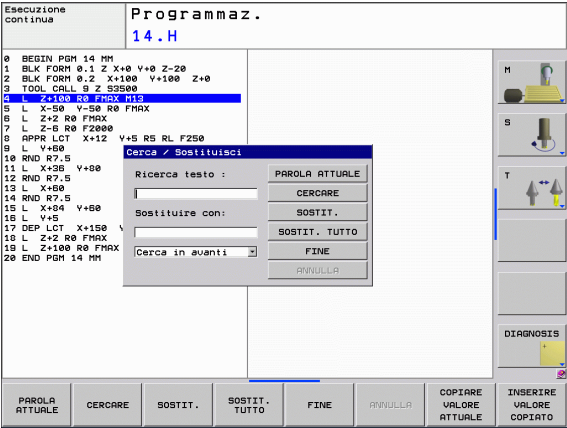
CERCARE

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



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



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



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



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



- 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 SOSTIT. TUTTO, o per non sostituire il testo e saltare al successivo punto cercato: premere il softkey 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
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 memorizzerà il programma sul disco fisso 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.

Con il TNC si possono gestire e memorizzare file fino a una dimensione complessiva di 300 MByte.



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. I seguenti caratteri non sono ammessi nei nomi di file:

! " ' () * + / ; < = > ? [] ^ ` { | } ~



Inserire il nome del file utilizzando la tastiera visualizzata sullo schermo (vedere "Tastiera sullo schermo" a pagina 114).

Nei nomi dei file non devono essere impiegati nemmeno caratteri di spaziatura (HEX 20) e il carattere Delete (HEX 7F).

La lunghezza massima ammessa per i nomi di file deve essere tale che non venga superata la lunghezza di percorso massima ammessa di 256 caratteri (vedere "Percorsi" a pagina 95).

Salvataggio 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.



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

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 **"\"**.



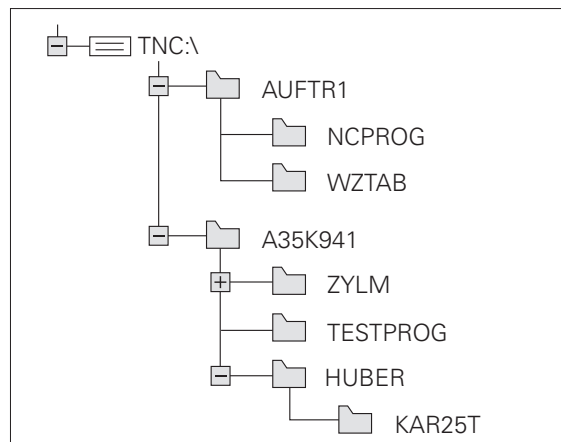
La lunghezza di percorso massima ammessa, vale a dire tutti i caratteri per drive, directory e nome di file inclusa l'estensione, non deve superare 256 caratteri!

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 dati

Funzione	Softkey	Pag.
Copia di un singolo file		Pagina 101
Visualizzazione di un determinato tipo di file		Pagina 98
Creazione di un nuovo file		Pagina 100
Visualizzazione degli ultimi 10 file selezionati		Pagina 103
Cancellazione di file o directory		Pagina 103
Selezione di file		Pagina 105
Rinomina di file		Pagina 106
Attivazione protezione file da cancellazione e modifica		Pagina 107
Disattivazione protezione di un file		Pagina 107
Gestione dei drive di rete		Pagina 110
Selezione dell'editor		Pagina 107
Ordinamento dei file secondo le proprietà		Pagina 106
Copia di una directory		Pagina 102
Cancellazione di una directory con tutte le sottodirectory		
Visualizzazione delle directory di un drive		
Rinomina directory		
Creazione di una nuova directory		



Richiamo della Gestione file

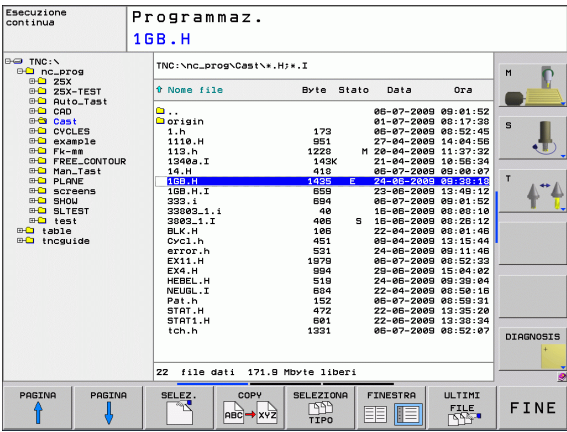


Premere il tasto PGM MGT: il TNC visualizza la finestra per la Gestione file (la figura illustra l'impostazione base. Se il TNC visualizza una ripartizione dello schermo diversa, premere il softkey FINESTRA).

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 in modalità Programmazione
S	Programma selezionato in modalità Prova programma
M	Programma selezionato in una delle modalità 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:



Selezionare il 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 tutti i file della directory evidenziata

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., o



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  Introdurre il nome della nuova directory, premere il tasto ENT

CREARE DIRECTORY \NUOVA?

 Confermare con il softkey SÌ o

 Annullare con il softkey NO

Creazione di un nuovo file

Selezionare la directory in cui si vuole generare il nuovo file

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

 Aprire la finestra di dialogo per generare un nuovo file

NUOVO  Introdurre il nuovo nome di 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 il softkey OK: il TNC copia il file nella directory attiva, oppure nella directory di destinazione selezionata. Il file originale viene conservato oppure

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 PERCORSO

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 105.

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.

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 il softkey OK: il TNC copia la directory selezionata incluse le sottodirectory nella directory di destinazione selezionata

Selezione di uno degli ultimi file selezionati

Richiamare la Gestione 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

Selezionare il file: premere il softkey OK o

Premere il tasto ENT

Cancellazione di un file

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

HEIDENHAIN TNC 620

103

Cancellazione di una directory



La cancellazione di directory e 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 marcatura: premere il softkey TAG

 Selezione del file: premere il softkey SELEZ. FILE

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

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

 Copia file marcati: premere il softkey COPY SEL. oppure

  Cancellazione dei file selezionati: premere il softkey FINE per uscire dalle funzioni di selezione e poi premere il softkey CANC. per cancellare i file selezionati



Rinomina di un 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 cambiamento del 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



- Selezionare le funzioni ausiliarie: premere il softkey FUNZ. AUSIL.



- Attivare la protezione del file: premere il softkey PROTEGG., il file assumerà lo stato P



- Disattivare la protezione file: premere il softkey SPROTEG.

Selezione dell'editor

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



- Selezionare le funzioni ausiliarie: premere il softkey FUNZ. 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



- Selezionare le funzioni ausiliarie: premere il softkey FUNZ. 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

Altre informazioni: Vedere "Dispositivi USB sul TNC (funzione FCL 2)" a pagina 111.

Trasmissione dati a/da un supporto dati esterno



Prima di poter trasmettere dati ad un supporto dati esterno, è necessario programmare l'interfaccia dati (vedere "Configurazione delle interfacce dati" a pagina 438).

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.



Richiamare la Gestione file



Selezione della ripartizione dello 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:

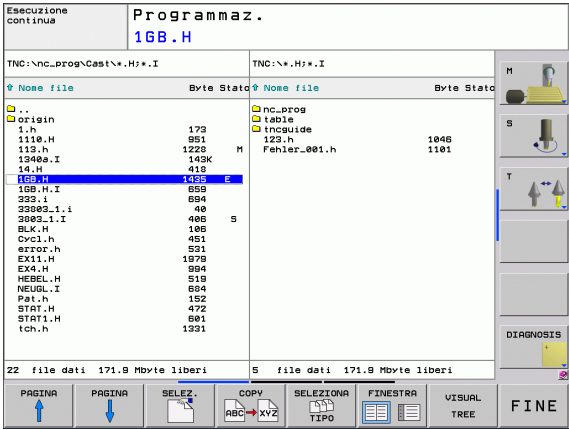


Sposta il campo chiaro in una finestra verso l'alto e verso il basso



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.



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



Selezionare un altro drive o 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 COPY o



Trasmissione di più file: premere il softkey TAG (nel secondo livello softkey, vedere "Selezione di file" a pagina 105)

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!



Il TNC in rete



Per il collegamento della scheda Ethernet alla propria rete, vedere "Interfaccia Ethernet" a pagina 443.

Eventuali messaggi d'errore durante il funzionamento in rete vengono registrati dal TNC, vedere "Interfaccia Ethernet" a pagina 443.

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.

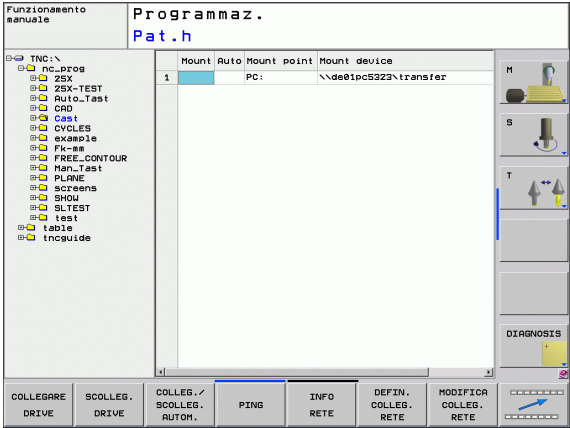
Collegamento in rete e relativo scollegamento



► 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.



► Gestione drive di rete: premere il softkey RETE (secondo livello softkey). Il TNC visualizza nella finestra destra i drive di rete ai quali è possibile accedere. 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 Mnt , quando il collegamento è attivo	COLLEGARE DRIVE
Conclusione del collegamento in rete	SCOLLEG. DRIVE
Attivazione automatica del collegamento in rete all'accensione del TNC. Il TNC seleziona la colonna Auto , quando il collegamento viene attivato automaticamente	COLLEGAM. AUTOM.
Funzione PING per eseguire il test del collegamento in rete	PING
Premendo il softkey INFO RETE, il TNC visualizza le impostazioni di rete correnti	INFO RETE



Dispositivi USB sul TNC (funzione FCL 2)

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 systems (ad es. NTFS) non sono supportati dal TNC. Al momento del collegamento il TNC emette il messaggio d'errore **USB: il TNC non supporta dispos.**



Il TNC visualizza il messaggio di errore **USB: TNC non supporta dispos.** 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 systems 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.



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**



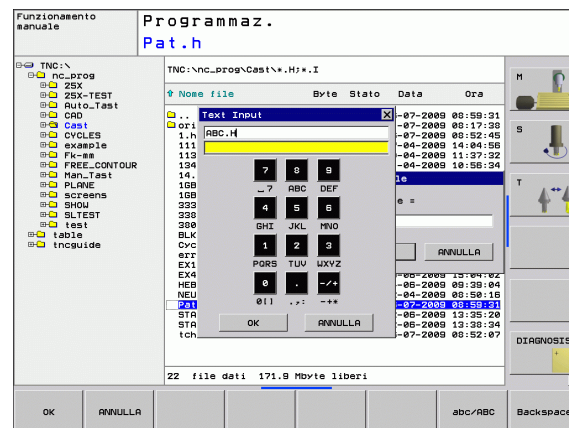
4.1 Tastiera sullo schermo

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.



Inserire il nome del file utilizzando la tastiera visualizzata sullo schermo (vedere "Tastiera sullo schermo" a pagina 114).

Se il TNC non può visualizzare completamente un commento sullo schermo, compare il carattere >>.

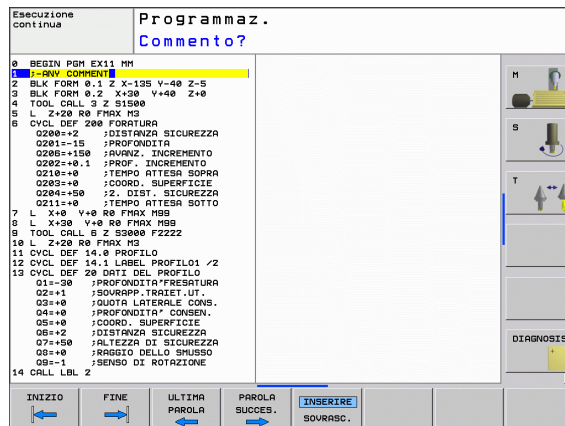
L'ultimo carattere di un blocco di commento non deve essere una tilde (~).

Commento in un blocco proprio

- ▶ Selezionare il blocco dopo il quale si desidera inserire il commento
- ▶ Selezione delle funzioni speciali: premere il tasto SPEC FCT
- ▶ Selezione delle funzioni di programmazione: premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA
- ▶ Commutare livello softkey verso sinistra
- ▶ Premere il softkey INSERIM. COMMENTS
- ▶ Inserire il commento con la tastiera visualizzata sullo schermo (vedere "Tastiera sullo schermo" a pagina 114) e concludere il blocco con il tasto END



Se si collega una tastiera per PC ad un'interfaccia USB, è possibile inserire direttamente un blocco di commento premendo il tasto ; sulla tastiera per PC.



Funzioni di editing del commento

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



4.3 Strutturazione dei programmi

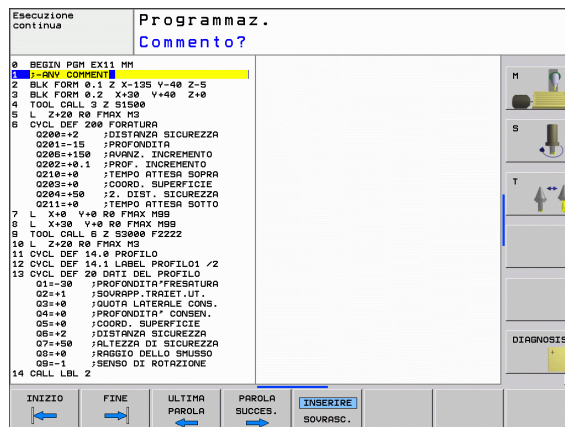
Definizione, possibilità di inserimento

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.DEP). In questo modo si aumenta la velocità di navigazione nella finestra di strutturazione.



Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva



- Visualizzazione finestra di ordinamento: selezionare la ripartizione dello schermo SEZIONI PGM



- Cambio della 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 STRUTTUR. o il tasto * sulla tastiera ASCII
- Inserire il testo di strutturazione tramite la tastiera alfanumerica



- 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.



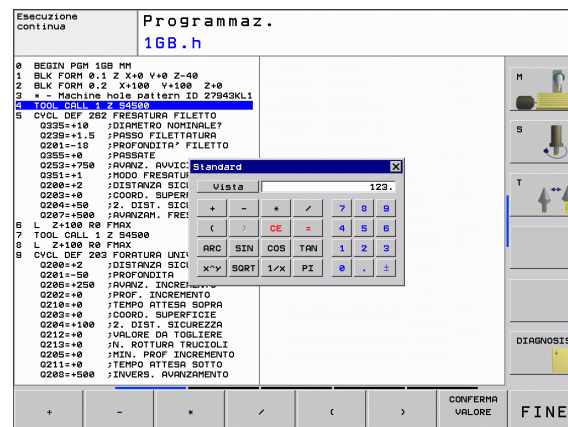
4.4 Calcolatrice

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 la calcolatrice



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

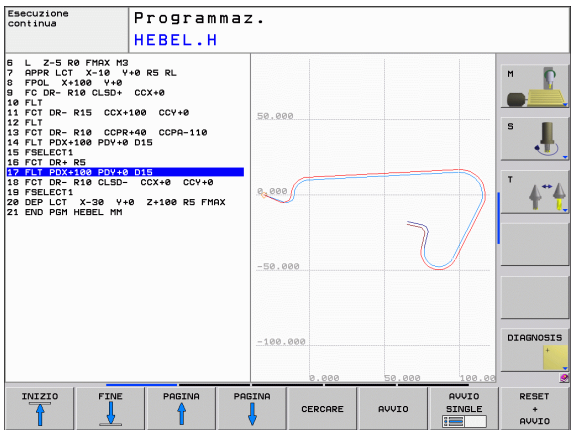
- Selezionare con i tasti cursore il blocco fino al quale si desidera eseguire la grafica o premere GOTO e inserire direttamente il numero del blocco desiderato.



- Esecuzione della grafica: premere il softkey RESET + AVVIO

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



- Commutare il livello softkey: vedere figura
- Visualizzazione numeri di blocco: portare il softkey VISUAL. OMISSIONE NR. BLOCCO su VISUALIZZA
- Maschera visualizzazione numeri di blocco: portare il softkey VISUAL. OMISSIONE NR. BLOCCO su OMISSIONE

Cancellazione della grafica



- Commutare il livello softkey: vedere figura
- Cancellazione della grafica: premere il softkey CANCELLARE GRAFICA

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)

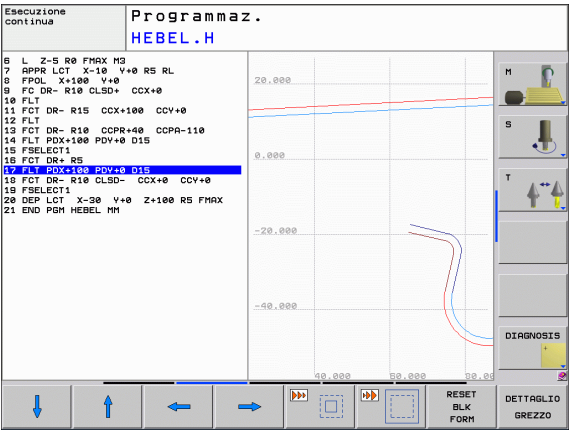
Sono disponibili le seguenti funzioni:

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	



- Con il softkey DETTAGLIO GREZZO confermare il campo selezionato

Con il softkey GREZZO COME 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

AGGIUNT.
INFO

- Informazioni sulla causa dell'errore e sulla sua eliminazione: posizionare il campo chiaro sul messaggio d'errore e premere il softkey INFO. Il TNC apre una finestra con informazioni sulla causa dell'errore e sulla sua eliminazione
- 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

INFO
INTERNA

- Informazioni dettagliate sul messaggio d'errore: Posizionare il campo chiaro sul messaggio d'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



- Cancellazione di errore/avvertenza visualizzato nella riga di intestazione: premere il tasto CE



In alcuni modi operativi (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



- Cancellazione di singoli errori: portare il campo chiaro sul messaggio di errore e premere il softkey CANCELLARE.



- Cancellazione di 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 CORRENTE e FILE PRECEDENTE per visualizzare la cronistoria degli errori.

- Apertura della finestra errori



- Premere il softkey FILE PROTOCOLLO



- Apertura del protocollo errori: premere il softkey PROTOCOLLO ERRORI



- Se necessario, impostare il logfile precedente: premere il softkey FILE PRECEDENTE



- Se necessario, impostare il logfile corrente: 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 LOG TASTI
- FILE
PRECEDENTE

► Se necessario, impostare il logfile precedente: premere il softkey FILE PRECEDENTE
- FILE
ATTUALE

► Se necessario, impostare il logfile corrente: 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),

Ripetendo la funzione "Memorizzazione service file", il precedente gruppo di service file viene sovrascritto.

Salvataggio dei service file

- Apertura della finestra errori



- Premere il softkey FILE PROTOCOLLO



- Salvare i service file: premere il softkey SALVA FILE SERVICE

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

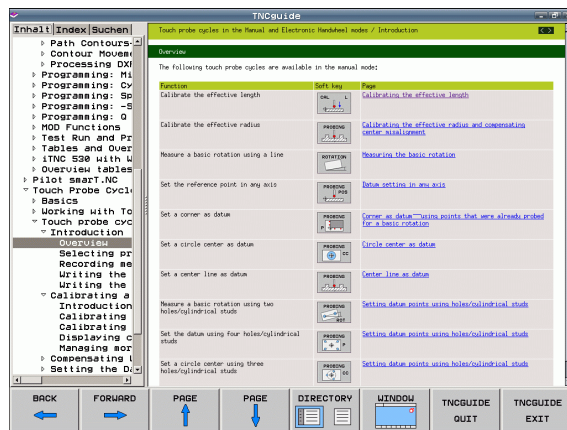


Prima di utilizzare TNCguide, è necessario scaricare i file di guida dalla homepage HEIDENHAIN (vedere "Download dei file di guida aggiornati" a pagina 132).

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.

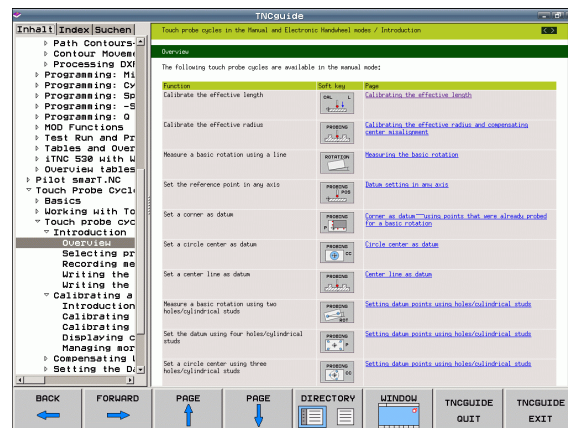
Al richiamo del sistema di guida sulla postazione di programmazione il TNC avvia il browser standard definito internamente al sistema (di norma Internet Explorer) oppure un browser adattato da HEIDENHAIN.

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 guida che il TNC visualizza subito a destra sopra il livello softkey: il cursore del mouse si trasforma in punto di domanda
- ▶ Cliccare con il punto interrogativo sul softkey di cui si desidera visualizzare spiegazioni sulla 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 pagina corrispondente. 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.



Le corrispondenti funzioni dei tasti descritte di seguito sono disponibili solo sull'hardware del controllo numerico non sulla postazione di programmazione.

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	



Funzione	Softkey
■ Indice a sinistra attivo: seleziona la voce sottostante oppure quella soprastante ■ Finestra del testo di destra attiva: passa al link successivo	 
Seleziona l'ultima pagina visualizzata	
Scorrimento avanti, se è stata impiegata più volte la funzione "Seleziona l'ultima pagina visualizzata"	
Pagina precedente	
Pagina successiva	
Visualizza/maschera l'indice	
Commuta tra la rappresentazione a tutto schermo e la rappresentazione ridotta. Nella rappresentazione ridotta si vede ancora una parte della finestra TNC	
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	
Chiude TNCguide	



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 immesso 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.



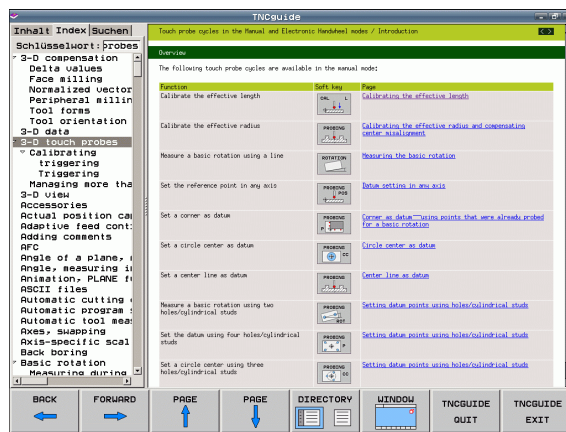
- Selezionare la scheda **Ricerca**
- Attivare il campo di immissione **Ricerca:**
- Inserire la parola da ricercare, confermare con il tasto ENT: il TNC elenca tutte le occorrenze che contengono tale parola
- Con il tasto cursore posizionare il campo chiaro sull'occorrenza desiderata
- Con il tasto ENT visualizzare il punto trovato



La parola da ricercare può essere immesso 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:

- Servizi e documentazione
- Software
- Sistema di guida TNC 620
- Numero del software NC del TNC, ad es. **34056x-02**
- Selezionare la lingua desiderata, ad es. Tedesco: viene visualizzato un file .ZIP con i corrispondenti file di guida
- 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
Cinese (tradizionale)	TNC:\tncguide\zh-tw





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 di programmazione traiettorie" a pagina 161). 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.



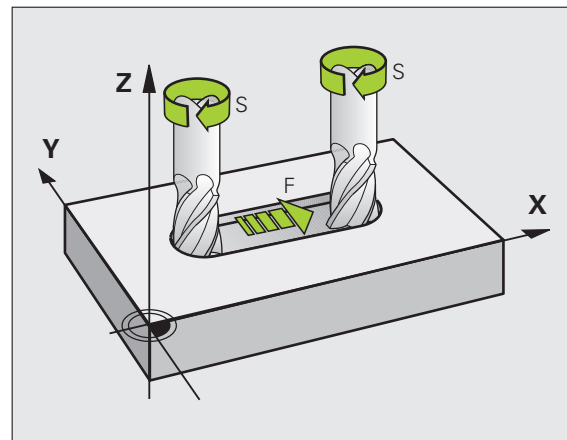
Per spostare la macchina in rapido, si può anche programmare il corrispondente valore numerico, ad es. **F30000**. A differenza di **FMAX**, questo spostamento in rapido non è attivo solo nel blocco, ma fino a quando non viene programmato un altro avanzamento.

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:



- ▶ Programmazione 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.

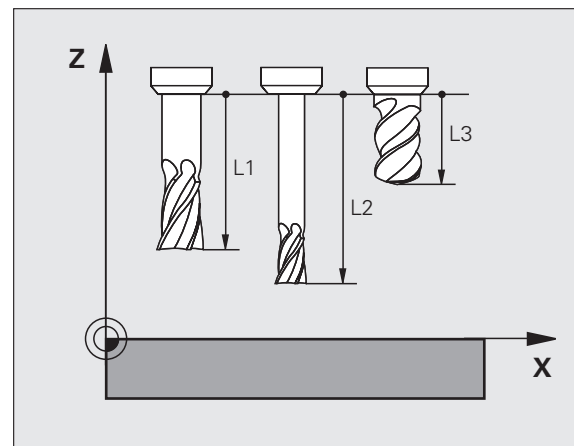
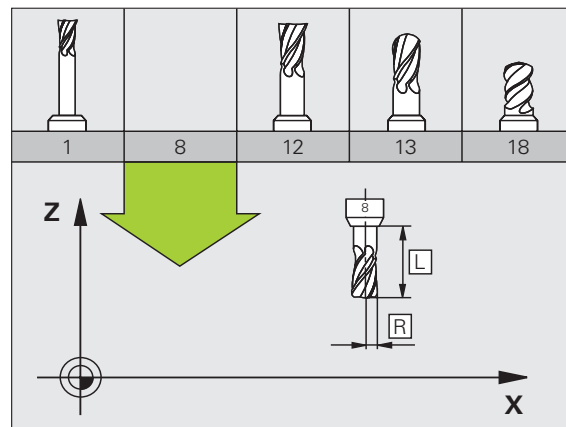
L'utensile con il numero 0 viene identificato quale "utensile zero" con lunghezza $L=0$ e raggio $R=0$. Anche nelle tabelle utensili l'utensile T0 dovrebbe essere definito con $L=0$ e $R=0$.

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.

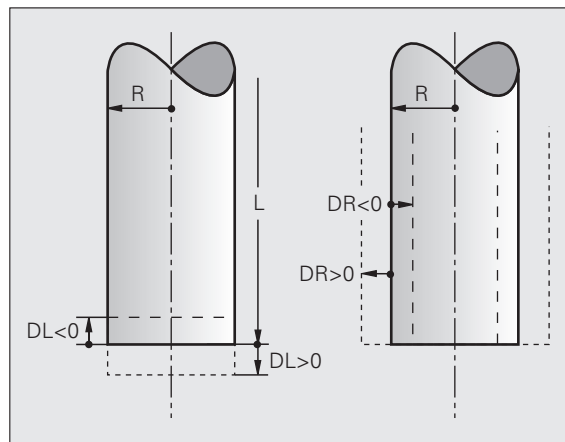
Per i valori delta vengono introdotti valori numerici. Nei blocchi **TOOL CALL** i valori possono essere introdotti anche con un parametro Q.

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**:

- Selezionare la funzione utensile: premere il tasto **TOOL DEF**

TOOL DEF

- **Numero utensile**: identificazione univoca di un utensile mediante il numero utensile
- **Lunghezza utensile**: valore di correzione della lunghezza
- **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 ed 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 effettuare uno svuotamento con il ciclo lavorazione 22 (vedere manuale utente Programmazione di cicli, ciclo SVUOTAMENTO)
- Si desidera eseguire una lavorazione con i cicli da 251 a 254 (vedere manuale utente Programmazione di cicli, cicli da 251 a 254)

Tabella utensili: dati utensile standard

Sigla	Inserimento	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?
TIME1	Durata massima dell'utensile in minuti. Questa funzione dipende dalla macchina ed è descritta nel manuale della stessa	Durata massima dell'utensile?



Sigla	Inserimento	Dialogo
TIME2	Durata massima dell'utensile in minuti con un TOOL CALL : al raggiungimento o al superamento del valore da parte della durata attuale, il TNC attiva con il successivo TOOL CALL il cambio sull'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 corrente). 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?
LIFTOFF	Definizione se il TNC deve disimpegnare l'utensile in direzione dell'asse positivo in caso di Arresto NC, per evitare danneggiamenti sul pezzo. Se Y è definito nel dialogo, il TNC allontana l'utensile di 0,1 mm dal profilo, se questa funzione è stata attivata con M148 nel programma NC (vedere "Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148" a pagina 315)	Ritiro utensile S/N ?
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 Centratra (ciclo 240), per calcolare dal diametro inserito la profondità di centratra	Angolo punta?



Tabella utensili: dati utensile per la misurazione automatica



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

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 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 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 (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 porta il nome TOOL.T. Questo file TOOL.T deve essere memorizzato nella directory **TNC:\table**. La tabella utensili TOOL.T può essere editata solo in uno dei modi operativi macchina.

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"

Visualizzazione limitata a determinati tipi di utensile (impostazione filtro)

- Premere il softkey FILTRO TABELLE (quarto livello softkey).
- Selezionare il tipo di utensile desiderato tramite softkey: il TNC visualizza soltanto 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!

Editing tabella utensili

Programmaz.

File: tnc:\table\tool.t

Riga: 0

>>

T	NAME	L	R	R2	DL
0	UKZ-0	+50	+1	+0	+0
1	UKZ-1	+50	+1	+0	+0
2	UKZ-2	+50	+2	+0	+0
3	UKZ-3	+50	+3	+0	+0
4	UKZ-4	+50	+4	+0	+0
5	UKZ-5	+50	+5	+0	+0
6	UKZ-6	+50	+6	+0	+0
7	UKZ-7	+50	+7	+0	+0
8	UKZ-8	+50	+8	+0	+0
9	UKZ-9	+50	+9	+0	+0
10	UKZ-10	+50	+11	+0	+0
11	UKZ-11	+50	+12	+0	+0
12	UKZ-12	+50	+13	+0	+0
13	UKZ-13	+50	+14	+0	+0
14	UKZ-14	+50	+15	+0	+0
15	UKZ-15	+50	+16	+0	+0
16	UKZ-16	+50	+17	+0	+0
17	UKZ-17	+50	+18	+0	+0
18	UKZ-18	+50	+19	+0	+0
19	UKZ-19	+50	+20	+0	+0
20	UKZ-20	+50	+21	+0	+0
21	UKZ-21	+50	+22	+0	+0
22	PROBE	+50	+2	+0	+0
23	UKZ-23	+50	+23	+0	+0
24	UKZ-24	+50	+24	+0	+0
25	UKZ-25	+50	+25	+0	+0
26	UKZ-26	+50	+26	+0	+0
27	UKZ-27	+50	+27	+0	+0

INIZIO

FINE

PAGINA

PAGINA

EDIT OFF ON

CERCARE

POSTO TABELLA

FINE



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
- ▶ Visualizzazione dei file 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	
Selez. pagina preced. tabella	
Selez. pagina success. 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.



Tabella posti per cambio utensile



Il costruttore adatta propria macchina le funzioni della tabella posti. Consultare il manuale della macchina!

Per il cambio utensili automatico occorre la tabella posti TOOL_P.TCH. Il TNC gestisce più tabelle posti con nome di file a piacere. La tabella posti da attivare per l'esecuzione del programma viene selezionata in uno dei modi operativi di esecuzione programma tramite la Gestione file (stato M).

Editing tabella posti in uno dei modi di esecuzione programma



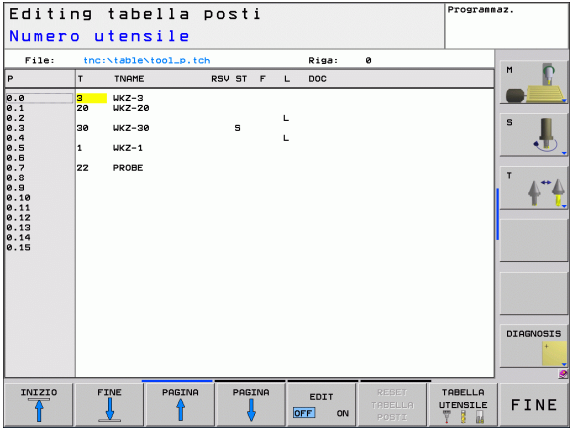
- Selezione della tabella utensili: premere il softkey TABELLA UTENSILE



- Selezione tabella posti: premere il softkey TABELLA POSTO



- Impostare il softkey EDIT su ON, è possibile che ciò non sia necessario oppure possibile sulla macchina: consultare il manuale della macchina



Selezione tabella posti nel modo operativo Editing programma



- Richiamare la Gestione file
- Visualizzazione dei tipi di file: premere il softkey VIS.TUTTI
- Selezionare un file o inserire un nuovo nome di file. Confermare con il tasto ENT o con il softkey SELEZ.

Sigla	Inserimento	Dialogo
P	Numero posto dell'utensile nel magazzino utensili	-
T	Numero utensile	Numero utensile?
RSV	Riserva di posto per magazzino	Posto riservato? Sì=ENT/No=NOENT
ST	L'utensile è un utensile speciale (ST : per S pecial T ool = ingl. utensile speciale); se l'utensile speciale blocca dei posti prima e dopo il proprio, bloccare il relativo posto nella colonna L (stato L)	Utensile spec.?
F	Riportare l'utensile sempre allo stesso posto magazzino (F : per F ixed = ingl. fisso)	Posto fisso? Sì = ENT / No = NO ENT
L	Bloccare il posto (L : per L ocked = ingl. bloccato, vedere anche colonna ST)	Posto bloccato? Sì = ENT / No = NO ENT
DOC	Visualizzazione del commento all'utensile da TOOL.T	-
PLC	Informazione relativa a questo posto utensile da trasmettere al PLC	Stato PLC?
P1 ... P5	La funzione viene definita dal costruttore della macchina. Consultare la documentazione della macchina	Valore?
PTYP	Tipo utensile. La funzione viene definita dal costruttore della macchina. Consultare la documentazione della macchina	Tipo di utensile per tab. posti?
LOCKED_ABOVE	Magazzino: blocco del posto sopra	Bloccare posto sopra?
LOCKED_BELOW	Magazzino: blocco del posto sotto	Bloccare posto sotto?
LOCKED_LEFT	Magazzino: blocco del posto a sinistra	Bloccare posto a sinistra?
LOCKED_RIGHT	Magazzino: blocco del posto a destra	Bloccare posto a destra?



Funzioni di editing per tabelle posti	Softkey
Selezione inizio tabella	INIZIO 
Selezione fine tabella	FINE 
Selezione pagina precedente tabella	PAGINA 
Selezione pagina successiva tabella	PAGINA 
Azzeramento tabella posti	RESET TABELLA POSTI
Azzeramento colonna numero utensile T	RESET COLONNA T
Salto all'inizio della riga	INIZIO RIGA 
Salto alla fine della riga	FINE RIGA 
Simulazione del cambio utensile	CAMBIO UTENSILE SIMULATO
Selezione utensile da tabella utensili: il TNC visualizza il contenuto della tabella utensili. Con i tasti cursore selezionare l'utensile, con il softkey OK confermare nella tabella posti	SELEZIONE
Editing campo attuale	MODIFICA CAMPO ATTUALE
Ordinamento visualizzazione	ORDINA



Il costruttore della macchina stabilisce se viene impiegata la vecchia o la nuova API TNC. Consultare il manuale della macchina!



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:** inserire il numero o il nome dell'utensile. L'utensile deve essere prima definito in un blocco **TOLL 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
- **Numero di 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**
- **Sovramet. lungh. DL:** valore delta per la lunghezza dell'utensile
- **Sovram. raggio DR:** valore delta per il raggio dell'utensile
- **Sovram. raggio DR2:** valore delta per il raggio dell'utensile 2



Esempio per una 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 T00L 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 **T00L 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.

5.3 Correzione utensile

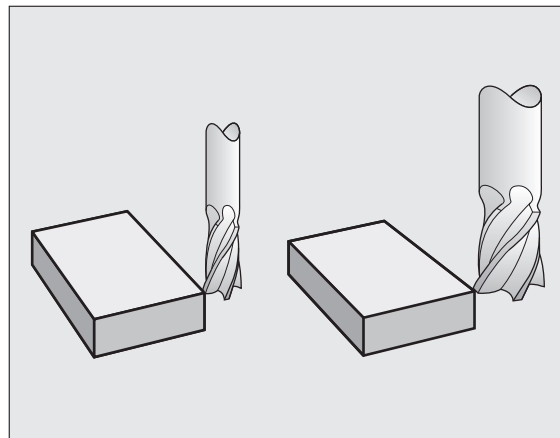
Introduzione

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. Il TNC tiene conto di un massimo di cinque assi compresi quelli rotativi.



Se in un sistema CAM vengono generati dei blocchi di programma con vettori normali alla superficie, il TNC è in grado di eseguire una correzione tridimensionale dell'utensile, vedere "Correzione tridimensionale dell'utensile (opzione software 2)", pagina 357.



Correzione della lunghezza utensile

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



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

Valore di correzione = $L + DL_{TOOL CALL} + DL_{TAB}$ 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** (non viene calcolata nell'indicazione di posizione)
- DL_{TAB}:** Maggiorazione della lunghezza **DL** dalla tabella utensili

Correzione del raggio utensile

Il blocco di programma per la traiettoria utensile contiene:

- **RL** o **RR** per la correzione del raggio
- **R+** o **R-**, per la correzione del raggio nelle traiettorie parassiali
- **R0**, quando non è richiesta alcuna correzione del raggio

La correzione del raggio si attiva quando un utensile viene chiamato e spostato nel piano di lavoro con un blocco lineare con **RL** o **RR**



Il TNC annulla la correzione del raggio se:

- si programma un blocco lineare con **R0**
- si abbandona il profilo con la funzione **DEP**
- si programma un **PGM CALL**
- si seleziona un nuovo programma con PGM MGT

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

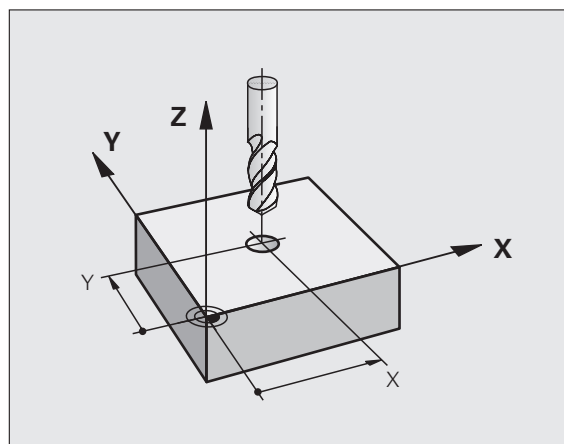
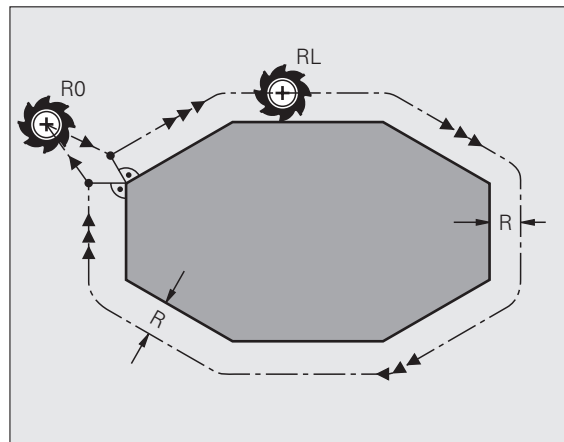
Valore di correzione = $R + DR_{TOOL CALL} + DR_{TAB}$ dove

- R:** Raggio utensile **R** dal blocco **TOOL DEF** o dalla tabella utensili
- DR_{TOOL CALL}:** Maggiorazione del raggio **DR** dal blocco **TOOL CALL** (non viene calcolata nell'indicazione di posizione)
- DR_{TAB}:** Maggiorazione del raggio **DR** dalla tabella utensili

Traiettorie senza correzione del raggio: R0

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

Impiego: foratura, preposizionamenti.



Traiettorie con correzione del raggio: RR e RL

RR L'utensile trasla a destra del profilo

RL L'utensile trasla a sinistra del profilo

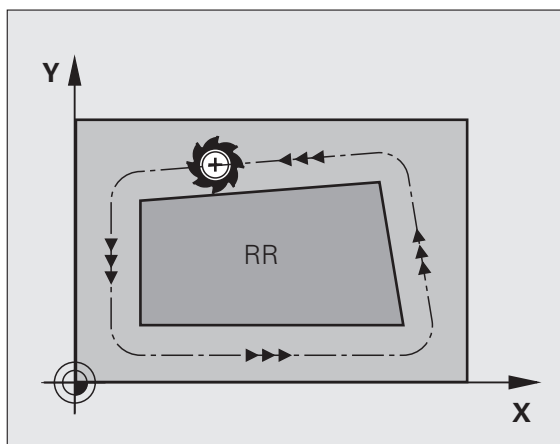
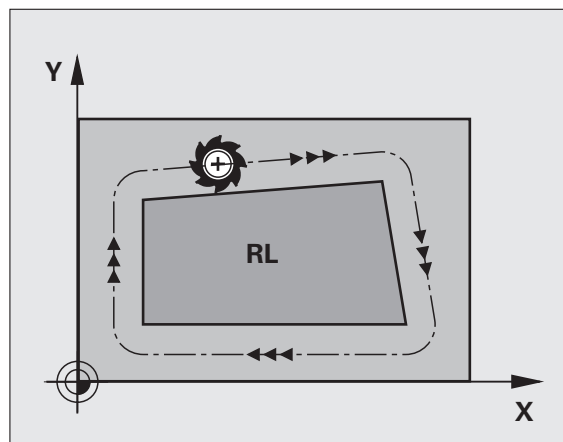
Il centro dell'utensile si muove alla distanza del proprio raggio dal profilo programmato: "a destra" e "a sinistra" indica la posizione dell'utensile in direzione di spostamento lungo il profilo del pezzo. Vedere figure.



Tra due blocchi di programma con differente correzione del raggio **RR** e **RL** nel piano di lavoro deve trovarsi almeno un blocco di spostamento senza correzione del raggio, (quindi con **R0**).

Il TNC attiva una correzione del raggio alla fine del blocco in cui viene programmata per la prima volta.

Al primo blocco con correzione del raggio **RR/RL** e alla disattivazione con **R0** il TNC posiziona l'utensile sempre perpendicolarmente al punto di partenza o al punto finale programmati. Posizionare l'utensile prima del primo punto del profilo o dopo l'ultimo punto del profilo, in modo da non danneggiare il profilo.



Inserimento della correzione del raggio

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

CORR. RAGGIO: RL/RR/SENZA CORR.?

RL

Traiettoria utensile a sinistra del profilo programmato:
premere il softkey RL oppure

RR

Traiettoria utensile a destra del profilo programmato:
premere il softkey RR oppure

ENT

Traiettoria utensile senza correzione del raggio o
disattivazione della correzione: premere il tasto ENT

END
□

Conclusione del blocco: premere END

Correzione del raggio: lavorazione degli spigoli

■ Spigoli esterni

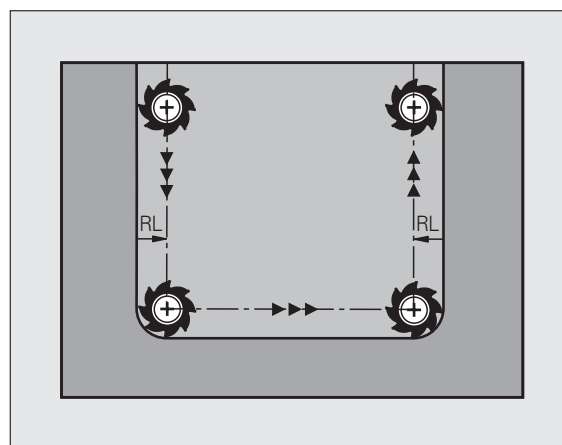
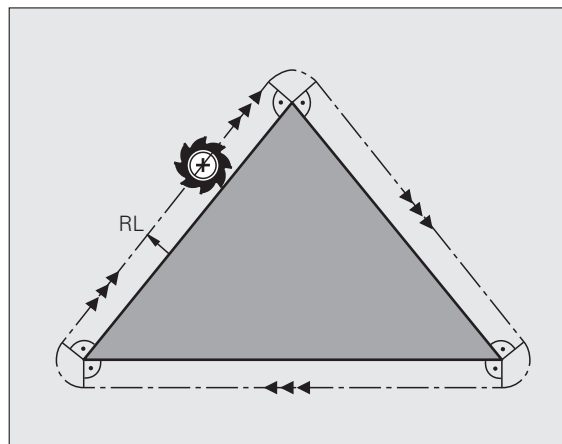
Se è stata programmata una correzione del raggio, il TNC porta l'utensile sugli spigoli esterni su un cerchio di raccordo. Se necessario il TNC riduce automaticamente l'avanzamento sugli spigoli esterni, ad es. in caso di bruschi cambi di direzione.

■ Spigoli interni

Negli spigoli interni il TNC calcola il punto di intersezione delle traiettorie sulle quali si muove il centro dell'utensile con le correzioni programmate. A partire da questo punto l'utensile trasla lungo il successivo elemento del profilo. In questo modo non si danneggiano gli spigoli interni del pezzo. Quindi il raggio utensile non può essere selezionato a piacere per un determinato profilo.

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Per la lavorazione interna non impostare il punto di partenza o finale su uno spigolo del profilo, in quanto altrimenti questo potrebbe danneggiarsi.







6

**Programmazione:
programmazione profili**



6.1 Movimenti utensile

Funzioni traiettoria

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

Programmazione libera dei profili FK (opzione software Advanced programming features)

Quando non esistono disegni a norma NC o quando le quote sono insufficienti per il programma NC, il profilo del pezzo viene programmato con la funzione "Programmazione libera dei profili". I dati mancanti verranno calcolati dal TNC.

Anche con la programmazione FK si programmano le traiettorie utensile per **rette** e **archi di cerchio**.

Funzioni ausiliarie M

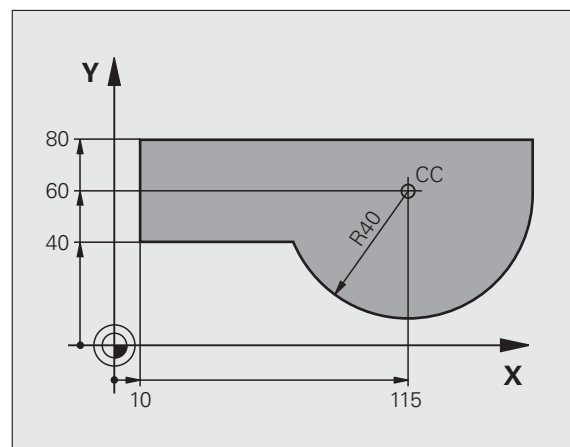
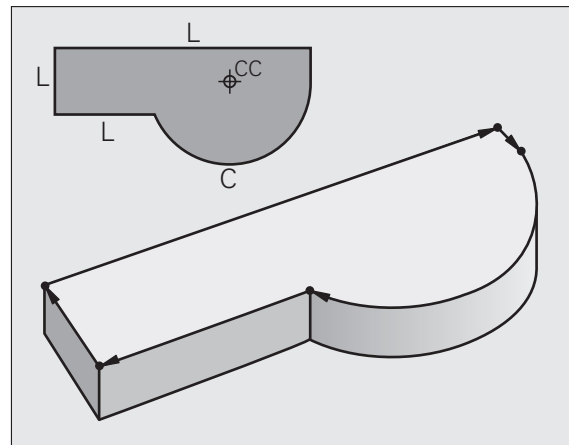
Con le funzioni ausiliarie del TNC si possono controllare

- 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 che vengono assegnati 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 Principi fondamentali sulle funzioni traiettoria

Programmazione spostamento utensile per una lavorazione

Se si crea un programma di lavorazione, si programmano in successione le funzioni traiettoria per i singoli elementi del profilo del pezzo. Solitamente si inseriscono a tale scopo **le coordinate per i punti finali degli elementi di profilo** riportate sul disegno quotato. Da questi dati di coordinate, dai dati utensile e dalla correzione del raggio, il TNC calcola il percorso effettivo dell'utensile.

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

Movimenti paralleli agli assi macchina

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

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

Esempio:

50 L X+100

50	Numero blocco
L	Funzione traiettoria "Retta"
X+100	Coordinate del punto finale

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

Movimenti nei piani principali

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

Esempio:

L X+70 Y+50

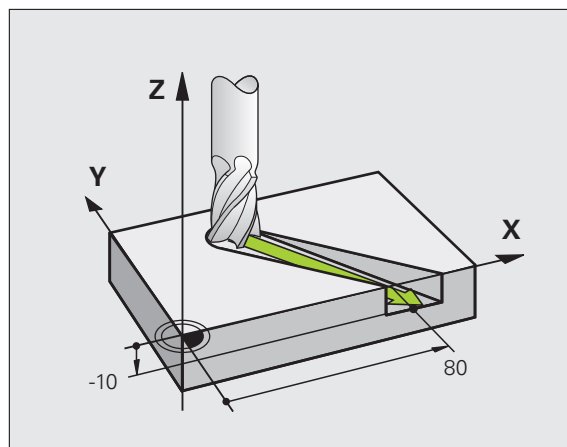
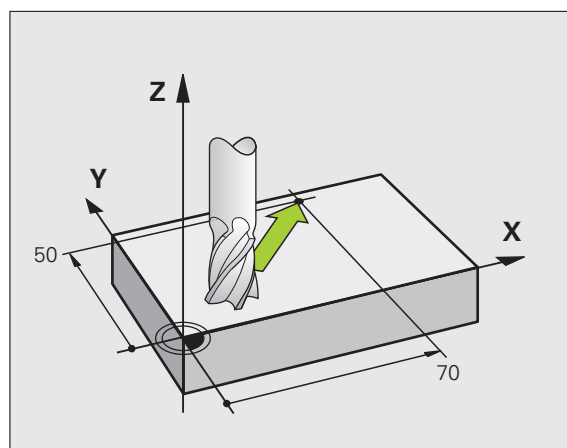
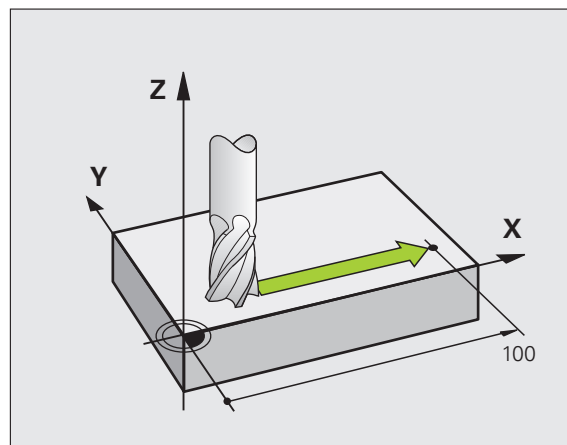
L'utensile mantiene la coordinata Z e si porta nel piano XY sulla posizione X = 70, Y = 50. Vedere figura.

Movimento tridimensionale

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

Esempio:

L X+80 Y+0 Z-10



Inserimento di più di tre coordinate

Il TNC è in grado di controllare contemporaneamente fino a 5 assi (opzione software). In una lavorazione a 5 assi vengono spostati contemporaneamente, ad es., 3 assi lineari e 2 assi rotativi.

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

Esempio:

```
L X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 R0 F100 M3
```

Cerchi e archi di cerchio

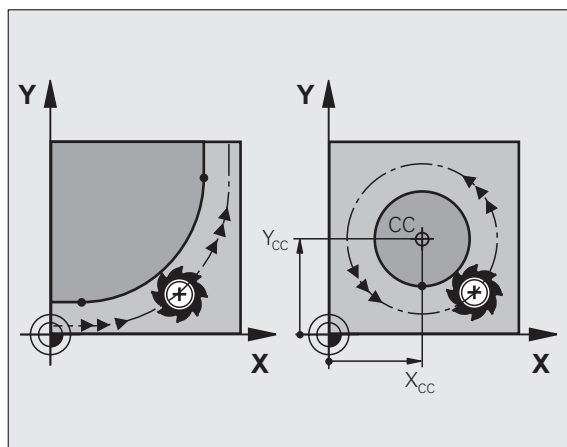
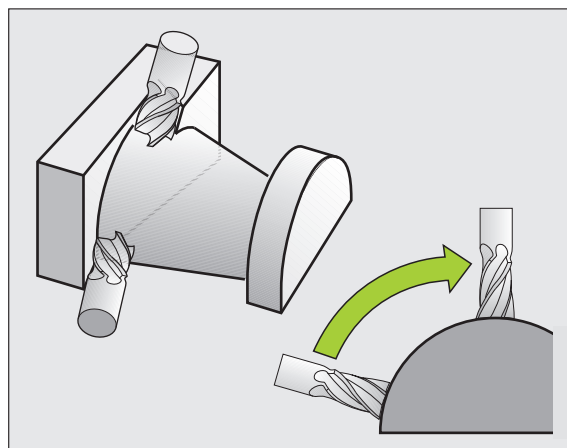
Per i movimenti circolari il TNC sposta contemporaneamente due assi della macchina: l'utensile si muove rispetto al pezzo su una traiettoria circolare. Per i movimenti circolari si può inserire il centro del cerchio CC.

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

Asse del mandrino	Piano principale
Z	XY , inoltre UV, XV, UY
Y	ZX , inoltre WU, ZU, WX
X	YZ , inoltre VW, YW, VZ



Cerchi che non sono paralleli al piano principale, vengono programmati con la funzione "Rotazione piano di lavoro" (vedere manuale utente Programmazione di cicli, ciclo 19, PIANO DI LAVORO) o con parametri Q (vedere "Principio e panoramica delle funzioni", pagina 226).



Senso di rotazione DR nei movimenti circolari

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

Rotazione in senso orario: **DR-**

Rotazione in senso antiorario: **DR+**

Correzione del raggio

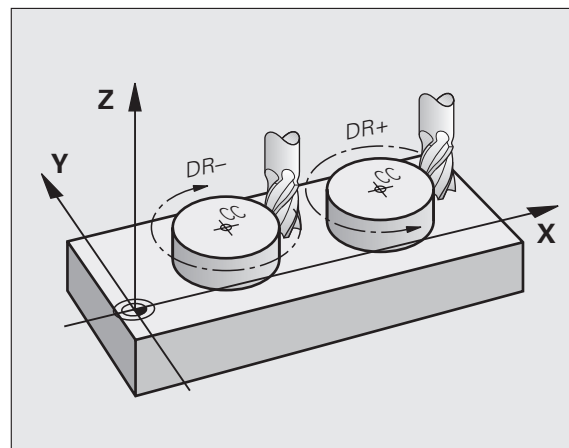
La correzione del raggio deve essere programmata nel blocco di posizionamento sul primo elemento di profilo. La correzione del raggio non può essere attivata in un blocco per una traiettoria circolare. Programmare la correzione prima in un blocco lineare (vedere "Traiettorie - Coordinate cartesiane", pagina 170) o nel blocco di avvicinamento (blocco APPR, vedere "Avvicinamento e distacco a/da un profilo", pagina 162).

Preposizionamento



Attenzione Pericolo di collisione!

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



Creazione dei blocchi di programma con i tasti di programmazione traiettorie

Aprire il dialogo in chiaro con i tasti grigi di programmazione traiettorie. 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



Aprire il dialogo di programmazione: ad es. retta

COORDINATE?



Inserire le coordinate del punto finale della retta, ad es. -20 in X

COORDINATE?



Inserire le coordinate del punto finale della retta, ad es. 30 in Y, confermare con il tasto ENT

CORR. RAGGIO: RL/RR/SENZA CORR.?



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. Con programmazione in pollici: l'immissione di 100 corrisponde ad un avanzamento di 10 pollici/min.



Spostamento in rapido: premere il softkey FMAX, o



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

FUNZIONE AUSILIARIA M?

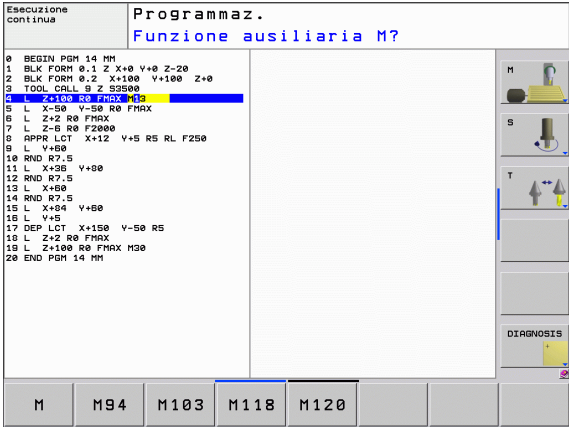
3

ENT

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

Riga nel programma di lavorazione

L X-20 Y+30 R0 FMAX M3



6.3 Avvicinamento e distacco a/da un profilo

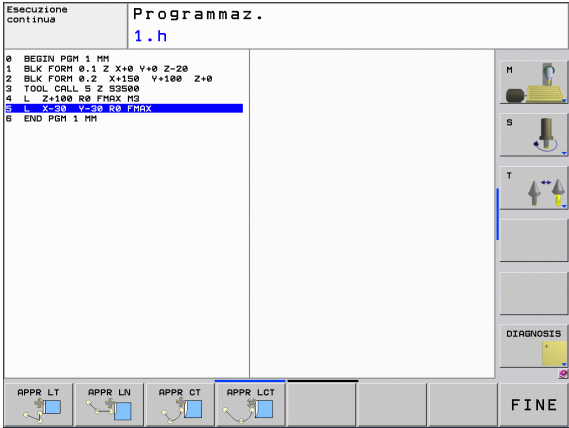
Panoramica: forme di traiettoria per l'avvicinamento e il distacco al/dal profilo

Le funzioni APPR (ingl. approach = avvicinamento) e DEP (ingl. departure = distacco) vengono attivate con il tasto APPR/DEP. In seguito si possono selezionare mediante softkey le seguenti forme di traiettoria.

Funzione	Avvicinamento	Distacco
Retta con raccordo tangenziale		
Retta perpendicolare al punto di profilo		
Traiettoria circolare con raccordo tangenziale		
Traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo, avvicinamento e distacco su un segmento a raccordo tangenziale da/verso un punto ausiliario esterno al profilo.		

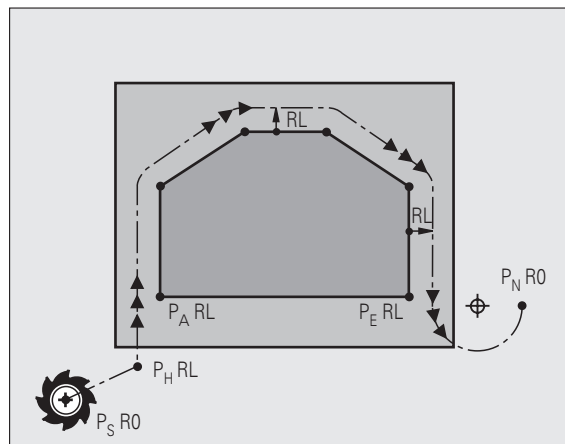
Avvicinamento e distacco da una traiettoria elicoidale

Nell'avvicinamento e nel distacco da una traiettoria elicoidale l'utensile si sposta sul prolungamento della traiettoria elicoidale, raccordandosi tangenzialmente al profilo su una traiettoria circolare. Per la programmazione utilizzare le funzioni APPR CT oppure DEP CT.



Posizioni importanti per l'avvicinamento e il distacco

- Punto di partenza P_S
Questa posizione viene programmata direttamente prima del blocco APPR. P_S si trova all'esterno del profilo e viene avvicinato senza correzione del raggio (R0).
- Punto ausiliario P_H
Alcune traiettorie passano nell'avvicinamento e nel distacco da un punto ausiliario P_H che il TNC calcola in base ai dati inseriti nei blocchi APPR e DEP. Il TNC si sposta dalla posizione attuale al punto ausiliario P_H con l'ultimo avanzamento programmato. Se si programma nell'ultimo blocco di posizionamento prima della funzione di avvicinamento **FMAX** (posizionamento in rapido), il TNC raggiunge anche il punto ausiliario P_H in rapido.
- Primo punto del profilo P_A e ultimo punto del profilo P_E
Il primo punto del profilo P_A viene programmato nel blocco APPR, l'ultimo punto del profilo P_E con una funzione di traiettoria a scelta. Se il blocco APPR contiene anche la coordinata Z, il TNC porta l'utensile prima nel piano di lavoro su P_H e da lì nell'asse utensile alla profondità programmata.
- Punto finale P_N
La posizione P_N si trova all'esterno del profilo e risulta dai dati programmati nel blocco DEP. Se il blocco DEP contiene anche la coordinata Z, il TNC porta l'utensile prima nel piano di lavoro su P_H e da lì nell'asse utensile alla profondità programmata.



Sigla	Significato
APPR	Ingl. APPRoach = avvicinamento
DEP	Ingl. DEParture = distacco
L	Ingl. Line = retta
C	Ingl. Circle = cerchio
T	Tangenziale (raccordo continuo, liscio)
N	Normale (perpendicolare)



Spostando l'utensile dalla posizione reale al punto ausiliario P_H , il TNC non controlla se il profilo programmato viene danneggiato. Questo deve essere controllato con il test grafico!

Con le funzioni APPR LT, APPR LN e APPR CT, il TNC sposta l'utensile dalla posizione reale al punto ausiliario P_H con l'ultimo avanzamento/rapido programmato. Con la funzione APPR LCT, il TNC sposta l'utensile sul punto ausiliario P_H con l'avanzamento programmato nel blocco APPR. Se prima del blocco di avvicinamento non è stato ancora programmato un avanzamento, il TNC emette un messaggio d'errore.

Coordinate polari

I punti del profilo per le seguenti funzioni di avvicinamento/distacco possono essere programmati anche in coordinate polari:

- APPR LT diventa APPR PLT
- APPR LN diventa APPR PLN
- APPR CT diventa APPR PCT
- APPR LCT diventa APPR PLCT
- DEP LCT diventa DEP PLCT

A tale scopo, premere il tasto arancione P, dopo aver selezionato via softkey una funzione di avvicinamento o di distacco.

Correzione del raggio

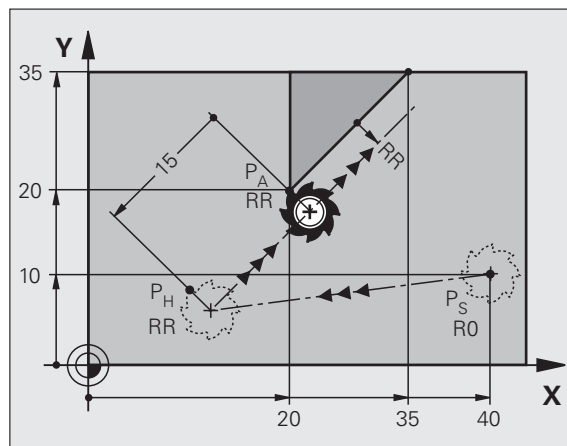
La correzione del raggio viene programmata assieme al primo punto del profilo P_A nel blocco APPR. I blocchi DEP disattivano automaticamente la correzione del raggio.

Avvicinamento senza correzione del raggio: programmando nel blocco APPR R0, il TNC sposta l'utensile come un utensile con $R = 0$ mm e correzione RR! In questo modo viene definita, per le funzioni APPR/DEP LN e APPR/DEP CT, la direzione con la quale il TNC sposta l'utensile sul e dal profilo. Inoltre nel primo blocco di spostamento dopo APPR si devono programmare le due coordinate del piano di lavoro.

Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale: APPR LT

Il TNC sposta l'utensile su una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H . Da lì l'utensile si porta tangenzialmente su una retta sul primo punto del profilo P_A . Il punto ausiliario P_H si trova alla distanza LEN dal primo punto del profilo P_A .

- Funzione di traiettoria qualsiasi: posizionarsi sul punto di partenza P_S
- Aprire il dialogo con il tasto APPR/DEP e il softkey APPR LT:
 - Coordinate del primo punto del profilo P_A
 - LEN: distanza del punto ausiliario P_H dal primo punto del profilo P_A
 - Correzione del raggio RR/RL per la lavorazione



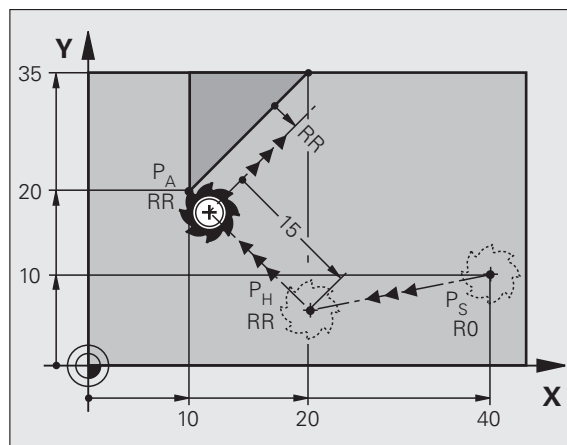
Blocchi esemplificativi NC

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Avvicinamento a P_S senza correzione del raggio
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A con corr. raggio RR, distanza da P_H a P_A : LEN=15
9 L X+35 Y+35	Punto finale del primo elemento del profilo
10 L ...	Successivo elemento del profilo

Avvicinamento su una retta perpendicolare al primo punto del profilo: APPR LN

Il TNC sposta l'utensile su una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H . Da lì l'utensile si porta sul primo punto del profilo P_A lungo una retta perpendicolare a tale punto. Il punto ausiliario P_H si trova alla distanza LEN + raggio utensile dal primo punto del profilo P_A .

- Funzione di traiettoria qualsiasi: posizionarsi sul punto di partenza P_S
- Aprire il dialogo con il tasto APPR/DEP e il softkey APPR LN:
 - Coordinate del primo punto del profilo P_A
 - Lunghezza: distanza del punto ausiliario P_H . Introdurre LEN sempre con un valore positivo!
 - Correzione del raggio RR/RL per la lavorazione



Blocchi esemplificativi NC

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Avvicinamento a P_S senza correzione del raggio
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A con corr. raggio RR
9 L X+20 Y+35	Punto finale del primo elemento del profilo
10 L ...	Successivo elemento del profilo

Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT

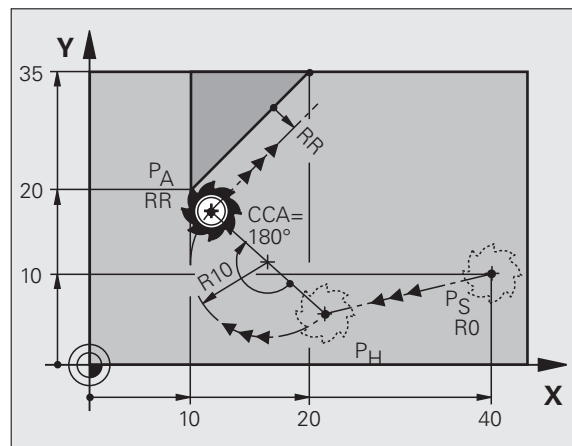
Il TNC sposta l'utensile su una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H . Da lì l'utensile si porta, su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale al primo elemento del profilo, sul primo punto del profilo P_A .

La traiettoria circolare da P_H a P_A è definita dal raggio R e dall'angolo al centro CCA . Il senso di rotazione della traiettoria circolare è definito dall'andamento del primo elemento del profilo.

- Funzione di traiettoria qualsiasi: posizionarsi sul punto di partenza P_S
- Aprire il dialogo con il tasto APPR/DEP e il softkey APPR CT:



- Coordinate del primo punto del profilo P_A
- Raggio R della traiettoria circolare
 - Avvicinamento sul lato del pezzo definito dalla correzione del raggio: inserire R con segno positivo
 - Avvicinamento dal lato del pezzo: inserire R con segno negativo
- Angolo al centro CCA della traiettoria circolare
 - Inserire CCA solo con segno positivo
 - Valore di immissione massimo 360°
- Correzione del raggio RR/RL per la lavorazione



Blocchi esemplificativi NC

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Avvicinamento a P_S senza correzione del raggio
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A con corr. raggio RR , raggio $R=10$
9 L X+20 Y+35	Punto finale del primo elemento del profilo
10 L ...	Successivo elemento del profilo

Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: APPR LCT

Il TNC sposta l'utensile su una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H . Da lì l'utensile si porta su una traiettoria circolare sul primo punto del profilo P_A . L'avanzamento programmato nel blocco APPR è attivo per tutto il tratto che il TNC percorre nel blocco di avvicinamento (tratto $P_S - P_A$).

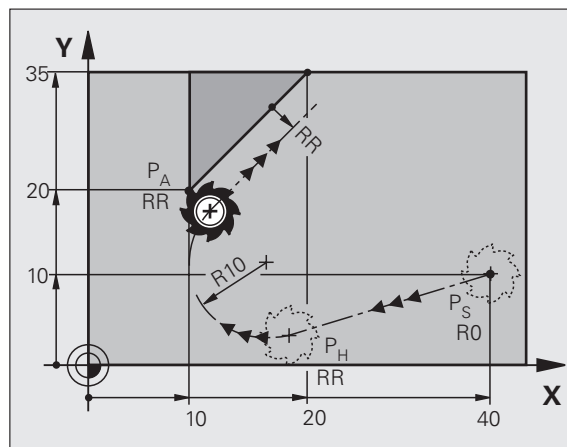
Se nel blocco di avvicinamento sono state programmate tutte le tre coordinate dell'asse principale X, Y e Z, il TNC si sposta contemporaneamente in tutti i tre assi dalla posizione definita prima del blocco APPR al punto ausiliario P_H e poi solo nel piano di lavoro da P_H a P_A .

La traiettoria circolare si raccorda tangenzialmente sia alla retta da P_S a P_H che al primo elemento del profilo ed è quindi definita in modo univoco dal raggio R.

- Funzione di traiettoria qualsiasi: posizionarsi sul punto di partenza P_S
- Aprire il dialogo con il tasto APPR/DEP e il softkey APPR LCT:



- Coordinate del primo punto del profilo P_A
- Raggio R della traiettoria circolare. Inserire R con segno positivo
- Correzione del raggio RR/RL per la lavorazione



Blocchi esemplificativi NC

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Avvicinamento a P_S senza correzione del raggio
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A con corr. raggio RR, raggio R=10
9 L X+20 Y+35	Punto finale del primo elemento del profilo
10 L ...	Successivo elemento del profilo



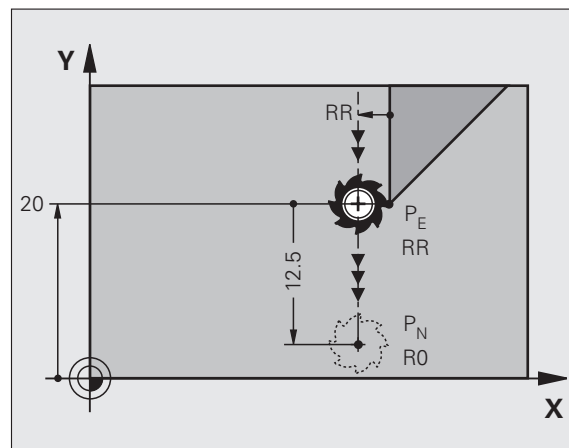
Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT

Il TNC sposta l'utensile su una retta dall'ultimo punto del profilo P_E al punto finale P_N . La retta si trova sul prolungamento dell'ultimo elemento del profilo. P_N si trova alla distanza LEN da P_E .

- Programmare l'ultimo elemento del profilo con il punto finale P_E e la correzione del raggio
- Aprire il dialogo con il tasto APPR/DEP e il softkey DEP LT:



- LEN: inserire la distanza del punto finale P_N dall'ultimo elemento del profilo P_E



Blocchi esemplificativi NC

23 L Y+20 RR F100	Ultimo elemento del profilo: P_E con correzione raggio
24 DEP LT LEN12.5 F100	Distacco di LEN = 12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

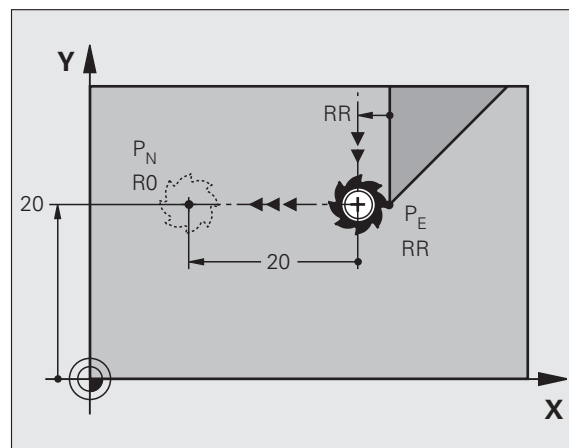
Distacco su una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo: DEP LN

Il TNC sposta l'utensile su una retta dall'ultimo punto del profilo P_E al punto finale P_N . La retta parte perpendicolarmente dall'ultimo punto del profilo P_E . P_N si trova alla distanza LEN + raggio utensile da P_E .

- Programmare l'ultimo elemento del profilo con il punto finale P_E e la correzione del raggio
- Aprire il dialogo con il tasto APPR/DEP e il softkey DEP LN:



- LEN: inserire la distanza del punto finale P_N
Importante: inserire LEN con segno positivo!



Blocchi esemplificativi NC

23 L Y+20 RR F100	Ultimo elemento del profilo: P_E con correzione raggio
24 DEP LN LEN+20 F100	Distacco perpendicolare dal profilo con LEN=20 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

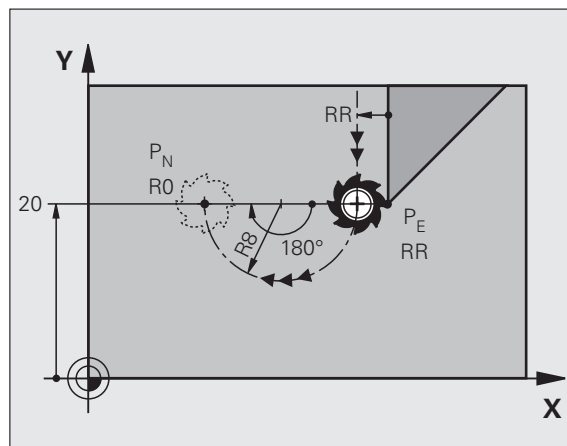
Distacco su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo: DEP CT

Il TNC sposta l'utensile su una traiettoria circolare dall'ultimo punto del profilo P_E al punto finale P_N . La traiettoria circolare si raccorda tangenzialmente all'ultimo elemento del profilo.

- Programmare l'ultimo elemento del profilo con il punto finale P_E e la correzione del raggio
- Aprire il dialogo con il tasto APPR/DEP e il softkey DEP CT:



- Angolo al centro CCA della traiettoria circolare
- Raggio R della traiettoria circolare
 - Distacco dell'utensile dal lato del pezzo definito dalla correzione del raggio: inserire R con segno positivo
 - Distacco dell'utensile dal **lato del pezzo opposto** a quello definito dalla correzione del raggio: inserire R con segno negativo



Blocchi esemplificativi NC

23 L Y+20 RR F100	Ultimo elemento del profilo: P_E con correzione raggio
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Angolo al centro = 180° ,
	Raggio traiettoria circolare = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

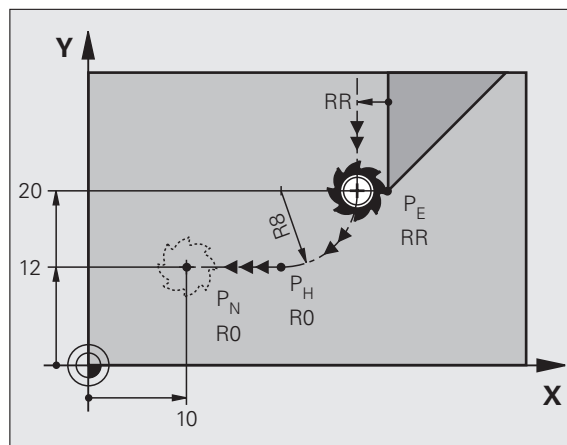
Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: DEP LCT

Il TNC sposta l'utensile su una traiettoria circolare dall'ultimo punto del profilo P_E al punto ausiliario P_H . Da lì l'utensile si porta su una retta al punto finale P_N . L'ultimo elemento del profilo e la retta da P_H a P_N sono raccordati tangenzialmente alla traiettoria circolare che è quindi definita in modo univoco dal raggio R.

- Programmare l'ultimo elemento del profilo con il punto finale P_E e la correzione del raggio
- Aprire il dialogo con il tasto APPR/DEP e il softkey DEP LCT:



- Inserire le coordinate del punto finale P_N .
- Raggio R della traiettoria circolare. Inserire R con segno positivo



Blocchi esemplificativi NC

23 L Y+20 RR F100	Ultimo elemento del profilo: P_E con correzione raggio
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Coordinate P_N , raggio traiettoria circolare = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma



6.4 Traiettorie - Coordinate cartesiane

Panoramica delle funzioni traiettoria

Funzione	Tasto	Movimento utensile	Immissioni necessarie	Pagina
Retta L ingl.: Line		Retta	Coordinate del punto finale della retta	Pagina 170
Smusso: CHF ingl.: CHamFer		Smusso tra due rette	Lunghezza smusso	Pagina 172
Centro del cerchio CC ; ingl.: Circle Center		Nessuno	Coordinate del centro del cerchio oppure del polo	Pagina 174
Arco di cerchio C ingl.: Circle		Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio CC verso il punto finale dell'arco di cerchio	Coordinate del punto finale del cerchio, senso di rotazione	Pagina 175
Arco di cerchio CR ingl.: Circle by Radius		Traiettoria circolare con raggio determinato	Coordinate del punto finale del cerchio, raggio del cerchio, senso di rotazione	Pagina 176
Arco di cerchio CT ingl.: Circle Tangential		Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente e successivo	Coordinate del punto finale del cerchio	Pagina 178
Arrotondamento spigoli RND ingl.: RouNDing of Corner		Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente e successivo	Raggio dell'angolo R	Pagina 173
Programmazione libera dei profili FK		Retta o traiettoria circolare con raccordo qualsiasi all'elemento di profilo precedente	vedere "Movimenti traiettoria – Programmazione libera dei profili FK (opzione software Advanced programming features)", pagina 191	Pagina 194



Retta L

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



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

Blocchi esemplificativi NC

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3

8 L IX+20 IY-15

9 L X+60 IY-10

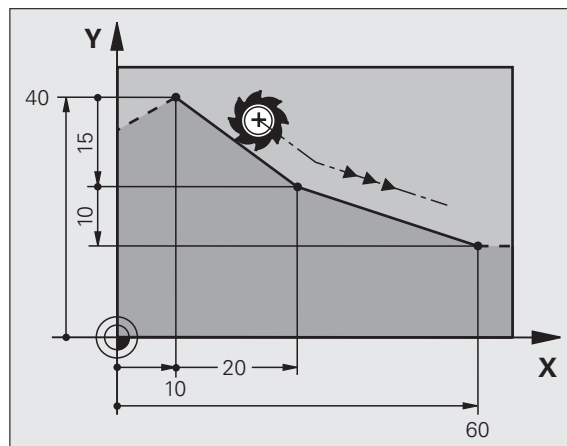
Conferma posizione reale

Un blocco lineare (blocco **L**) 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 L



- Premere il tasto "CONFERMA POSIZIONE REALE": il TNC genera un blocco L con le coordinate della posizione reale



Inserimento di uno smusso tra due rette

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

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



► **Lunghezza smusso:** lunghezza dello smusso, se necessario:

► **Avanzamento F** (attivo solo nel blocco **CHF**)

Blocchi esemplificativi NC

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0

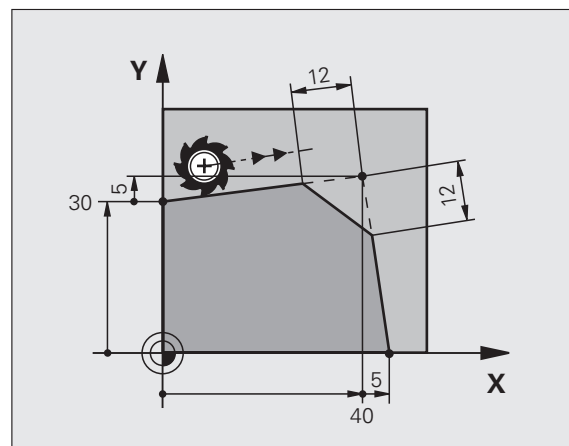


La lavorazione del profilo non può iniziare con un blocco **CHF**.

Gli smussi possono essere eseguiti solo nel piano di lavoro.

Lo spigolo viene tagliato dallo smusso e non viene più considerato parte del profilo.

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



Arrotondamento spigoli RND

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

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

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



► **Raggio arrotondamento:** inserire il raggio dell'arco di cerchio, se necessario

► **Avanzamento F** (attivo solo nel blocco **RND**)

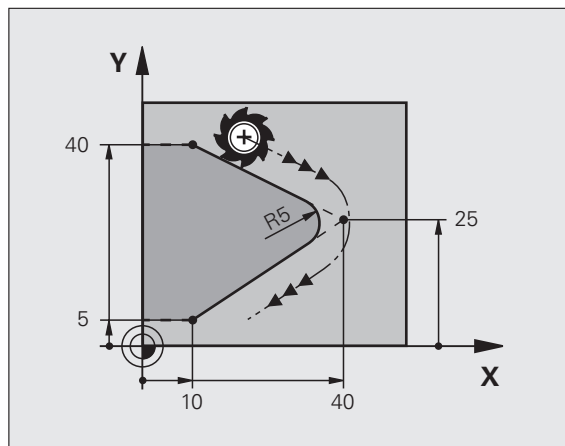
Blocchi esemplificativi NC

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5



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

Lo spigolo non viene lavorato.

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

Un blocco **RND** può essere utilizzato anche per l'avvicinamento dolce al profilo.

Centro del cerchio CCI

Per le traiettorie circolari che vengono programmate con il tasto C (traiettorie circolari C) occorre definire il centro del cerchio. A tale scopo

- introdurre le coordinate cartesiane del centro del cerchio nel piano di lavoro, o
- confermare l'ultima posizione programmata oppure
- confermare le coordinate con il tasto "CONFERMA POSIZIONE REALE".



- Inserire le coordinate per il centro del cerchio oppure per confermare l'ultima posizione programmata: non inserire alcuna coordinata.

Blocchi esemplificativi NC

```
5 CC X+25 Y+25
```

oppure

```
10 L X+25 Y+25
```

```
11 CC
```

Le righe di programma 10 e 11 non si riferiscono alla figura.

Validità della definizione del centro del cerchio

Il centro del cerchio rimane definito fino alla programmazione di un nuovo centro. Il centro di cerchio può essere inserito anche per gli assi ausiliari U, V e W.

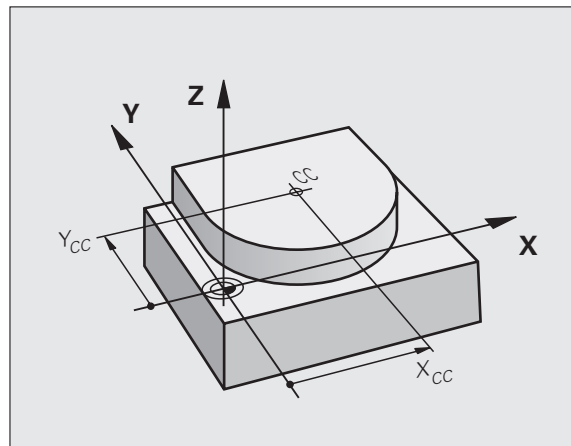
Inserimento incrementale del centro del cerchio

Una coordinata indicata con quota incrementale per il centro del cerchio si riferisce sempre all'ultima posizione utensile programmata.



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

Il centro del cerchio è contemporaneamente il polo delle coordinate polari.



Traiettoria circolare C intorno al centro del cerchio CC

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

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



- Inserire le **Coordinate** del centro del cerchio



- Inserire le **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio, se necessario:

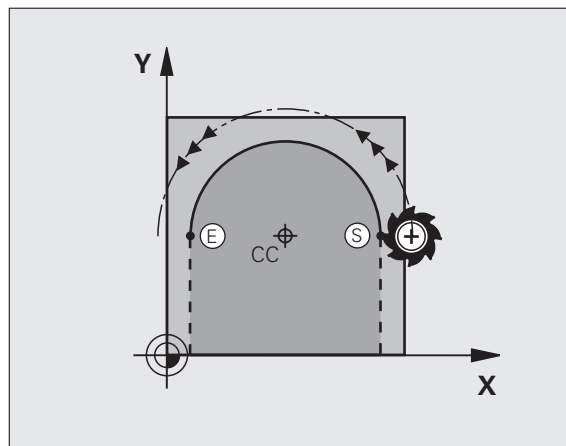
- **Senso di rotazione DR**

- **Avanzamento F**

- **Funzione ausiliaria M**



Di norma il TNC percorre le traiettorie circolari nel piano di lavoro attivo. Se sono stati programmati cerchi che non si trovano nel piano di lavoro attivo, ad es. **C Z... X... DR+** con l'asse utensile Z, e contemporaneamente il piano di lavoro viene ruotato, il TNC percorre un cerchio nello spazio, vale a dire un cerchio in 3 assi.



Blocchi esemplificativi NC

5 CC X+25 Y+25

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+

Cerchio completo

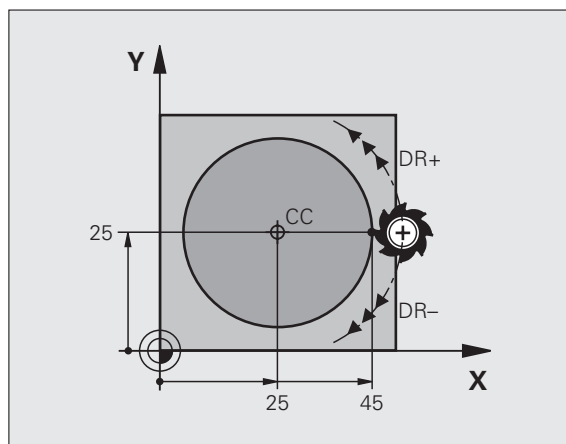
Per il cerchio completo occorre programmare per il punto finale le stesse coordinate del punto di partenza.



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

Tolleranza di inserimento: fino a 0,016 mm (definibile tramite parametro macchina **circleDeviation**).

Cerchio minimo che il TNC può percorrere: 0,0016 µm.



Traiettoria circolare CR con raggio definito

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

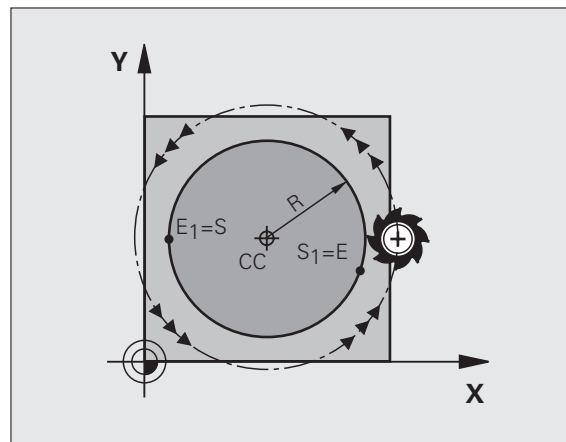


- ▶ **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio
- ▶ **Raggio R**
Attenzione: il segno definisce la grandezza dell'arco di cerchio!
- ▶ **Senso di rotazione DR**
Attenzione: il segno definisce se la curvatura è concava o convessa.
- ▶ **Funzione ausiliaria M**
- ▶ **Avanzamento F**

Cerchio completo

Per un cerchio completo programmare due blocchi consecutivi.

Il punto finale del primo semicerchio è contemporaneamente il punto di partenza del secondo semicerchio. Il punto finale del secondo semicerchio è il punto di partenza del primo.



Angolo riferito al centro CCA e raggio dell'arco R

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

Arco di cerchio: $CCA < 180^\circ$

Raggio con segno positivo $R > 0$

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

Raggio con segno negativo $R < 0$

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

Convesso: senso di rotazione **DR-** (con correzione del raggio **RL**)

Concavo: senso di rotazione **DR+** (con correzione del raggio **RL**)

Blocchi esemplificativi NC

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (ARCO 1)

oppure

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (ARCO 2)

oppure

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (ARCO 3)

oppure

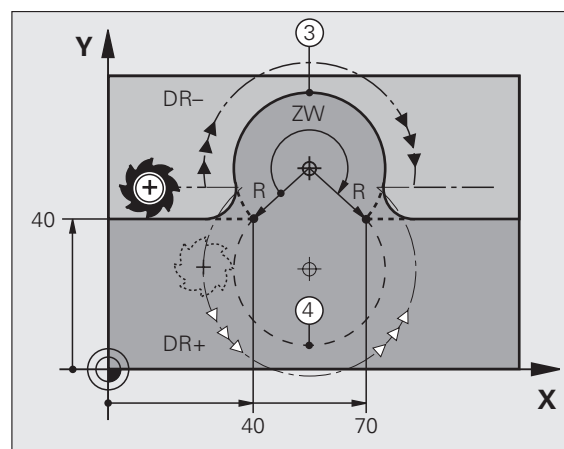
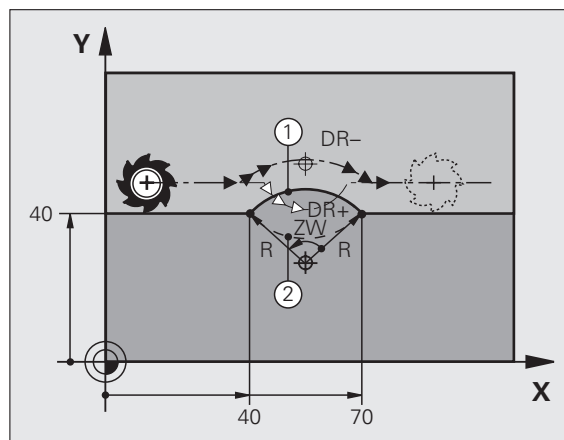
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (ARCO 4)



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

Raggio massimo possibile 99,9999 m.

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



Traiettoria circolare CT con raccordo tangenziale

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

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

L'elemento di profilo al quale l'arco di cerchio si raccorda tangenzialmente viene programmato direttamente prima del blocco **CT**. A tale scopo sono necessari almeno due blocchi di posizionamento.



- **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio, se necessario:
- **Avanzamento F**
- **Funzione ausiliaria M**

Blocchi esemplificativi NC

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
```

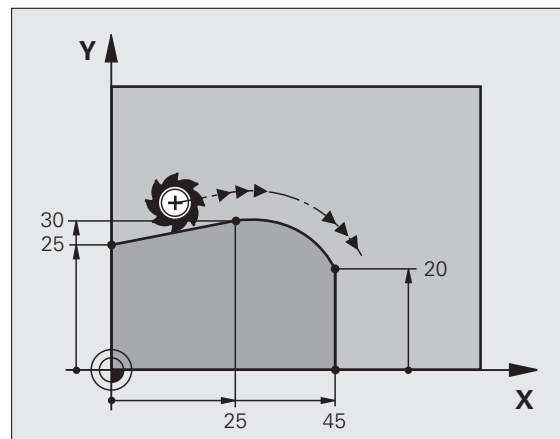
```
8 L X+25 Y+30
```

```
9 CT X+45 Y+20
```

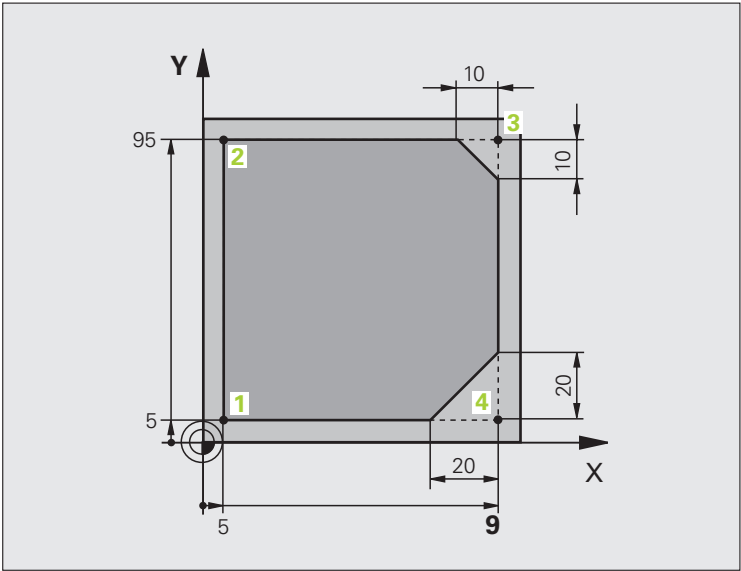
```
10 L Y+0
```



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



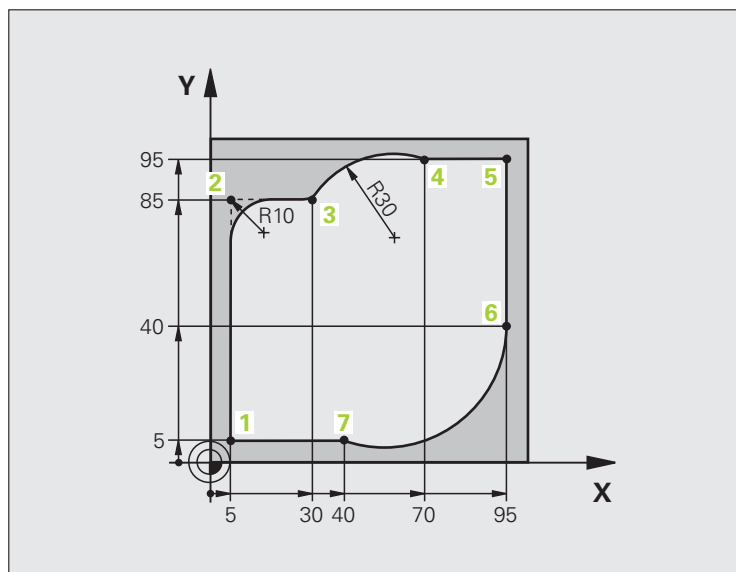
Esempio: traiettoria lineare e smussi con coordinate cartesiane



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 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione con F = 1000 mm/min
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Avvicinamento al punto 1 su una retta con raccordo tangenziale
8 L Y+95	Posizionamento sul punto 2
9 L X+95	Punto 3: prima retta per lo spigolo 3
10 CHF 10	Programmazione smusso con lunghezza 10 mm
11 L Y+5	Punto 4: seconda retta per spigolo 3, prima retta per spigolo 4
12 CHF 20	Programmazione smusso con lunghezza 20 mm
13 L X+5	Posizionamento sull'ultimo punto 1, seconda retta per spigolo 4
14 DEP LT LEN10 F1000	Distacco dal profilo su una retta con raccordo tangenziale
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
16 END PGM LINEAR MM	



Esempio: traiettoria circolare con coordinate cartesiane

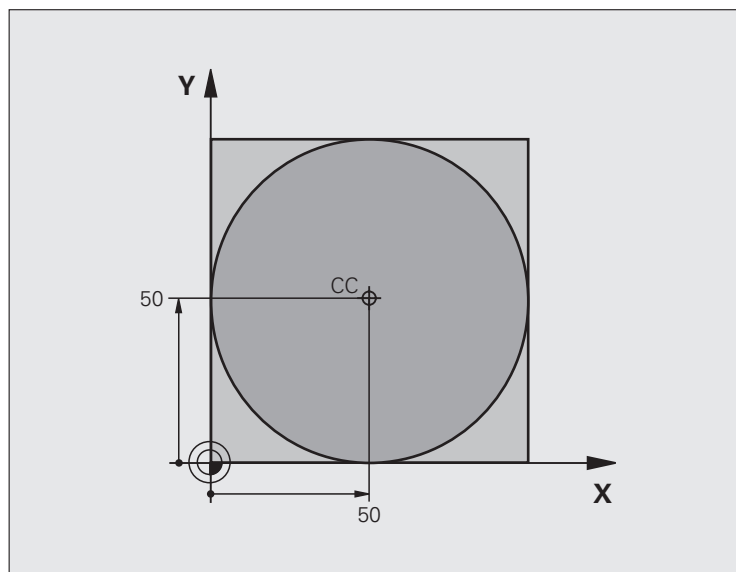


0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo per la simulazione grafica della lavorazione
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile con asse mandrino e numero di giri mandrino
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione con F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Avvicinamento al punto 1 su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale
8 L X+5 Y+85	Punto 2: prima retta per lo spigolo 2
9 RND R10 F150	Inserimento raggio con R = 10 mm, avanzamento: 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Posizionamento sul punto 3: punto di partenza del cerchio con CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Pos. sul punto 4: punto finale del cerchio con CR, raggio 30 mm
12 L X+95	Posizionamento sul punto 5
13 L X+95 Y+40	Posizionamento sul punto 6
14 CT X+40 Y+5	Posizionam. sul punto 7: punto finale del cerchio, arco di cerchio con raccordo tangenziale al punto 6, calcolo automatico del raggio

15 L X+5	Posizionamento sull'ultimo punto 1 del profilo
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Distacco dal profilo su traiettoria circolare con raccordo tangenziale
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
18 END PGM CIRCULAR MM	



Esempio: cerchio completo con coordinate cartesiane



0 BEGIN PGM C-CC 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 S3150	Chiamata utensile
4 CC X+50 Y+50	Definizione centro del cerchio
5 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Posizionamento sul punto di partenza del cerchio su traiettoria circolare con
	raccordo tangenziale
9 C X+0 DR-	Posizionamento sul punto finale del cerchio (= punto di partenza)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Distacco dal profilo su traiettoria circolare con
	raccordo tangenziale
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
12 END PGM C-CC MM	

6.5 Traiettorie – coordinate polari

Panoramica

Con le coordinate polari si può definire una posizione tramite l'angolo **PA** e la distanza **PR** rispetto ad un polo **CC** precedentemente definito.

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

- posizioni su arco di cerchio
- disegni di pezzi con indicazioni in gradi angolari, ad es. per cerchi di fori

Panoramica delle funzioni traiettoria con coordinate polari

Funzione	Tasto	Movimento utensile	Immissioni necessarie	Pagina
Retta LP	 + 	Retta	Raggio polare, angolo polare del punto finale della retta	Pagina 184
Arco di cerchio CP	 + 	Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio/polo per il punto finale dell'arco di cerchio	Angolo polare del punto finale del cerchio, senso di rotazione	Pagina 185
Arco di cerchio CTP	 + 	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente	Raggio polare, angolo polare del punto finale del cerchio	Pagina 186
Traiettoria elicoidale	 + 	Sovrapposizione di una traiettoria circolare con una lineare	Raggio polare, angolo polare del punto finale del cerchio, coordinata del punto finale nell'asse utensile	Pagina 187



Origine delle coordinate polari: polo CC

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



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

Blocchi esemplificativi NC

12 CC X+45 Y+25

Retta LP

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



- **Coordinate polari raggio PR:** inserire la distanza del punto finale della retta dal polo CC
- **Coordinate polari angolo PA:** posizione angolare del punto finale della retta tra -360° e $+360^\circ$

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

- angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e **PR** in senso antiorario: **PA**>0
- angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e **PR** in senso orario: **PA**<0

Blocchi esemplificativi NC

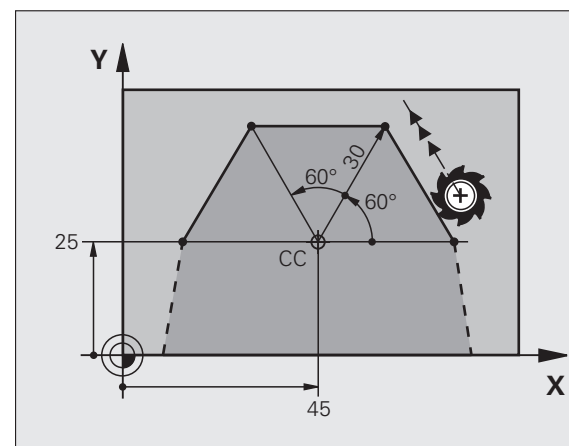
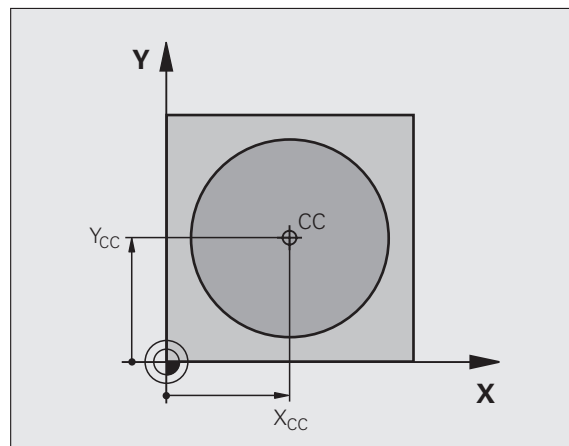
12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180



Traiettoria circolare CP intorno al polo CC

Il raggio delle coordinate polari **PR** è contemporaneamente raggio dell'arco di cerchio. **PR** è definito dalla distanza del punto di partenza dal polo **CC**. L'ultima posizione dell'utensile programmata prima della traiettoria circolare corrisponde al suo punto di partenza.



► **Coordinate polari angolo PA:** posizione angolare del punto finale della traiettoria circolare tra $-99999,9999^\circ$ e $+99999,9999^\circ$

► **Senso di rotazione DR**

Blocchi esemplificativi NC

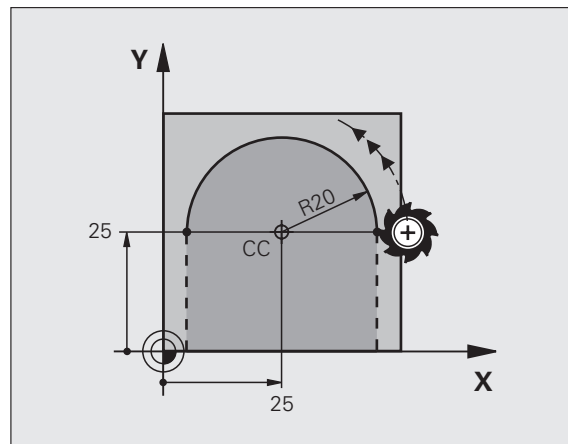
18 CC X+25 Y+25

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+



In caso di coordinate incrementali inserire lo stesso segno per DR e PA.



Traiettorie circolari CTP con raccordo tangenziale

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



- **Coordinate polari raggio PR:** inserire la distanza del punto finale dell'arco dal polo **CC**
- **Coordinate polari angolo PA:** posizione angolare del punto finale della traiettoria circolare

Blocchi esemplificativi NC

12 CC X+40 Y+35

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

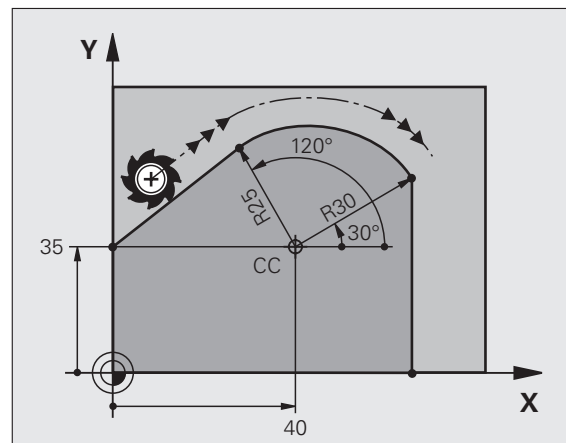
14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0



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



Traiettorie elicoidale

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

Le traiettorie elicoidali possono essere programmate solo in coordinate polari.

Impiego

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

Calcolo della traiettoria elicoidale

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

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

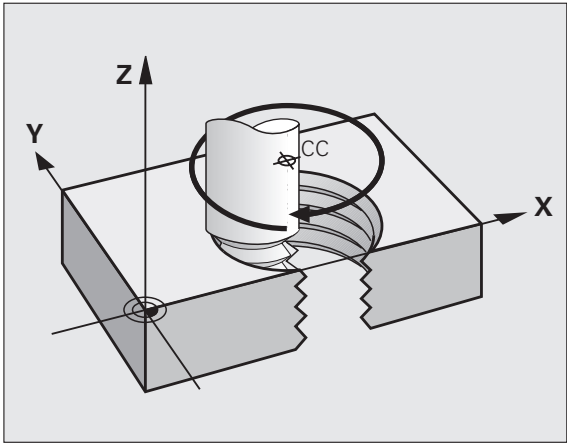
Numero filetti n	Numero filetti + anticipo filettatura a inizio e fine filettatura
Altezza totale h	Passo P x numero filetti n
Angolo totale incrementale IPA	Numero filetti x 360° + angolo per inizio filettatura + angolo per anticipo filettatura
Coordinata di partenza Z	Passo P x (numero filetti + anticipo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

Forma della traiettoria elicoidale

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

Filettatura interna	Direzione di lavoro	Senso di rotazione	Correzione del raggio
Destrorsa	Z+	DR+	RL
Sinistrorsa	Z+	DR–	RR
Destrorsa	Z–	DR–	RR
Sinistrorsa	Z–	DR+	RL

Filettatura esterna			
Destrorsa	Z+	DR+	RR
Sinistrorsa	Z+	DR–	RL
Destrorsa	Z–	DR–	RL
Sinistrorsa	Z–	DR+	RR



Programmazione di una traiettoria elicoidale



Inserire il senso di rotazione e l'angolo totale incrementale **IPA** con lo stesso segno, altrimenti l'utensile potrebbe muoversi su una traiettoria errata.

Per l'angolo totale **IPA** può essere inserito un valore tra -99 999,9999° e +99 999,9999°.



P

- **Coordinate polari angolo:** inserire in modo incrementale l'angolo totale che l'utensile percorre sulla traiettoria elicoidale. **Dopo l'inserimento dell'angolo selezionare l'asse utensile con un tasto di selezione assi.**
- Inserire in modo incrementale la **Coordinata** per l'altezza della traiettoria elicoidale
- **Senso di rotazione DR**
Traiettoria elicoidale in senso orario: DR-
Traiettoria elicoidale in senso antiorario: DR+
- Inserire la **Correzione raggio** come specificato nella tabella

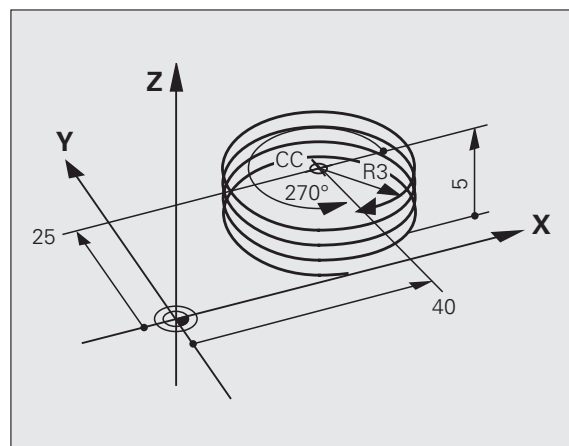
Blocchi esemplificativi NC: filettatura M6 x 1 mm con 5 filetti

12 CC X+40 Y+25

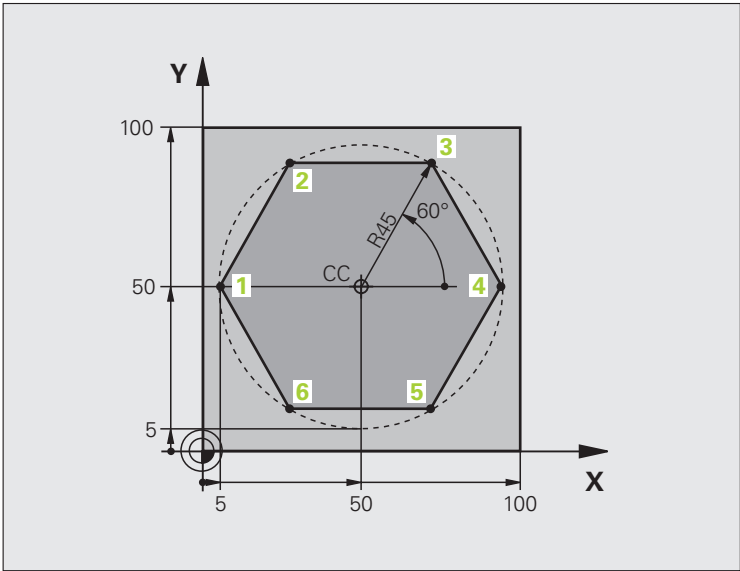
13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-



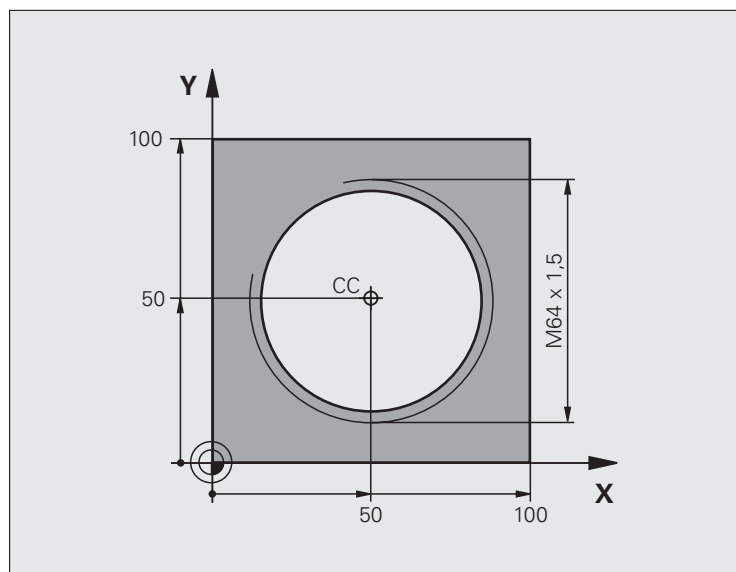
Esempio: traiettoria lineare con coordinate polari



0 BEGIN PGM LINEARPO 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 S4000	Chiamata utensile
4 CC X+50 Y+50	Definizione origine per le coordinate polari
5 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Avvicinamento al punto 1 su un cerchio con raccordo tangenziale
9 LP PA+120	Posizionamento sul punto 2
10 LP PA+60	Posizionamento sul punto 3
11 LP PA+0	Posizionamento sul punto 4
12 LP PA-60	Posizionamento sul punto 5
13 LP PA-120	Posizionamento sul punto 6
14 LP PA+180	Posizionamento sul punto 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Distacco dal profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
17 END PGM LINEARPO MM	



Esempio: traiettoria elicoidale



0 BEGIN PGM HELIX 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 S1400	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 CC	Conferma dell'ultima posizione programmata quale polo
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Avvicinamento al profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Percorso elicoidale
10 DEP CT CCA180 R+2	Distacco dal profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
12 END PGM HELIX MM	

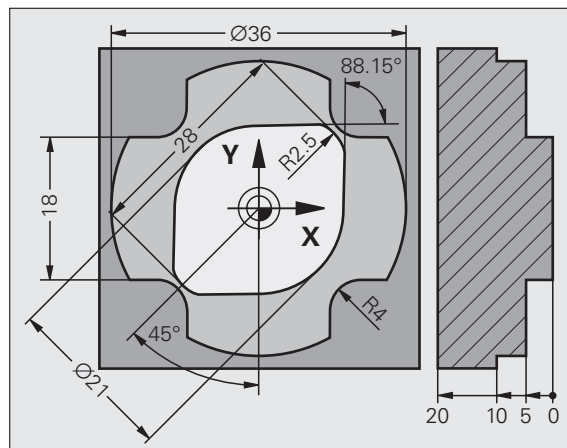
6.6 Movimenti traiettoria – Programmazione libera dei profili FK (opzione software Advanced programming features)

Principi fondamentali

I disegni dei pezzi non a norma NC contengono spesso dati di coordinate che non possono essere inseriti con i tasti funzione grigi. Può verificarsi, ad es. che:

- le coordinate note si trovino sull'elemento del profilo o nelle sue vicinanze,
- i dati delle coordinate si riferiscano ad un altro elemento di profilo oppure
- siano note le indicazioni di direzione e quelle relative all'andamento del profilo.

Tali dati si programmano direttamente sul TNC con la funzione "Programmazione libera dei profili FK". Il TNC calcolerà il profilo dai dati di coordinate noti e supporta il dialogo di programmazione con la grafica FK interattiva. La figura in alto a destra illustra delle quote inseribili nel modo più semplice tramite la programmazione FK.





Per la programmazione FK occorre tenere presente quanto segue

Nella programmazione libera dei profili i singoli elementi di profilo possono essere programmati solo nel piano di lavoro. Il piano di lavoro deve essere definito nel primo blocco **BLK FORM** del programma di lavorazione.

Inserire per ogni elemento di profilo tutti i dati disponibili. Anche i dati che non variano devono essere riprogrammati in ogni blocco: dati non programmati vengono considerati non noti!

I parametri Q sono ammessi per tutti gli elementi FK, salvo per quelli con riferimenti relativi (ad es. **RX** o **RAN**), quindi per gli elementi che si riferiscono ad altri blocchi NC.

Mescolando in un programma dati convenzionali e dati di programmazione FK, ogni sezione FK dovrà essere definita in modo univoco.

Il TNC necessita di un punto fisso quale base per i calcoli. Programmare direttamente prima della sezione FK, con i tasti funzione grigi, una posizione che contiene entrambe le coordinate del piano di lavoro. Non programmare parametri Q in questo blocco.

Se il primo blocco della sezione FK fosse un blocco **FCT** o **FLT**, occorre programmare prima con i tasti funzione grigi almeno due blocchi NC per la definizione univoca della direzione di avvicinamento.

Una sezione FK non può iniziare direttamente dopo un'etichetta **LBL**.

Grafica per la programmazione FK



Per poter utilizzare la grafica per la programmazione FK, selezionare la ripartizione dello schermo PGM + GRAFICA (vedere "Editing programma" a pagina 63)

Con dati di coordinata incompleti è spesso impossibile definire in modo univoco il profilo di un pezzo. In questo caso il TNC visualizza con la grafica FK le possibili soluzioni fra le quali l'operatore può scegliere quella corretta. La grafica FK visualizza il profilo del pezzo in vari colori:

- blu** L'elemento di profilo è completamente definito
- verde** I dati inseriti consentono più soluzioni; l'operatore sceglie quella corretta
- rosso** I dati inseriti non sono sufficienti per il calcolo dell'elemento di profilo; occorre inserire ulteriori dati

Quando i dati inseriti consentono più soluzioni, e quindi l'elemento di profilo viene visualizzato in verde, occorre scegliere il profilo corretto come segue:

- 
 - Premere il softkey VISUALIZ. SOLUZIONE tante volte finché l'elemento di profilo viene visualizzato correttamente. Utilizzare la funzione Zoom (2° livello softkey), se le soluzioni possibili non sono distinguibili nella rappresentazione standard
- 
 - L'elemento di profilo visualizzato corrisponde al disegno: confermarlo con il softkey SELEZIONE SOLUZIONE

Se un profilo visualizzato in verde non può ancora essere definito, premere il softkey SELEZIONA FINE per continuare il dialogo FK.



Gli elementi di profilo visualizzati in verde dovrebbero essere confermati al più presto con SELEZIONE SOLUZIONE, per ridurre il numero delle soluzioni per gli elementi successivi.

Il costruttore della macchina può definire anche altri colori per la grafica FK.

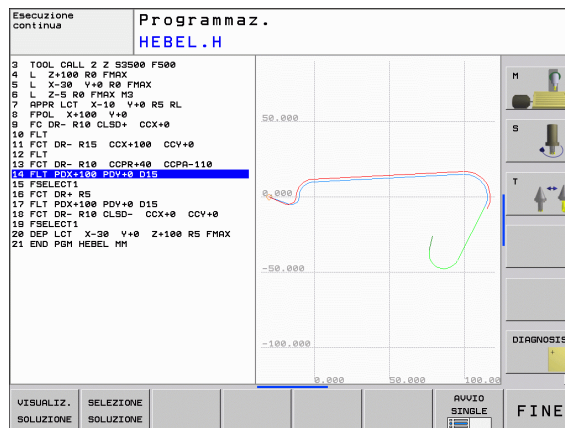
I blocchi NC di un programma chiamato con PGM CALL vengono visualizzati dal TNC in un altro colore.

Visualizzazione dei numeri di blocco nella finestra grafica

Per visualizzare i numeri di blocco nella finestra grafica:



- posizionare il softkey VISUAL./OMMISSIONE NR. BLOCCO su VISUAL. (livello softkey 3)



Apertura del dialogo FK

Premendo il tasto grigio di traiettoria FK, il TNC visualizza i softkey per l'apertura di un dialogo FK: vedere la seguente tabella. Per disattivare i softkey premere nuovamente il tasto FK.

Apredo il dialogo FK con uno di questi softkey, il TNC visualizzerà ulteriori livelli softkey per l'inserimento delle coordinate note, delle indicazioni di direzione e delle indicazioni relative all'andamento del profilo.

Elemento di profilo	Softkey
Retta con raccordo tangenziale	
Retta senza raccordo tangenziale	
Arco di cerchio con raccordo tangenziale	
Arco di cerchio senza raccordo tangenziale	
Polo per programmazione dei profili FK	



Polo per programmazione FK



- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto FK



- Apertura del dialogo per la definizione del polo: premere il softkey FPOL. Il TNC visualizza i softkey di asse del piano di lavoro attivo
- Immettere con questi softkey le coordinate del polo



Il polo per la programmazione profili FK rimane attivo fino a quando non si definisce un nuovo polo mediante FPOL.

Programmazione libera di rette

Retta senza raccordo tangenziale



- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto FK



- Apertura del dialogo per una retta libera: premere il softkey FL. Il TNC visualizzerà ulteriori softkey
- Inserire tramite questi softkey tutti i dati noti nel blocco. La grafica FK visualizzerà il profilo programmato in rosso finché i dati non saranno sufficienti. In caso di più soluzioni, la grafica le visualizzerà in verde (vedere "Grafica per la programmazione FK", pagina 193).

Retta con raccordo tangenziale

Se una retta deve raccordarsi tangenzialmente ad un altro elemento di profilo, aprire il dialogo con il softkey FLT:



- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto FK



- Apertura del dialogo: premere il softkey FLT
- Inserire nel blocco tramite i softkey tutti i dati noti



Programmazione libera di traiettorie circolari

Traiettoria circolare senza raccordo tangenziale

FK



- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto FK
- Apertura del dialogo per archi di cerchio liberi: premere il softkey FC; il TNC visualizzerà i softkey per i dati diretti relativi alla traiettoria circolare o al centro del cerchio
- Inserire tramite questi softkey tutti i dati noti nel blocco. La grafica FK visualizzerà il profilo programmato in rosso finché i dati non saranno sufficienti. In caso di più soluzioni, la grafica le visualizzerà in verde (vedere "Grafica per la programmazione FK", pagina 193).

Traiettoria circolare con raccordo tangenziale

Se una traiettoria circolare deve raccordarsi tangenzialmente ad un altro elemento di profilo, aprire il dialogo con il softkey FCT:

FK

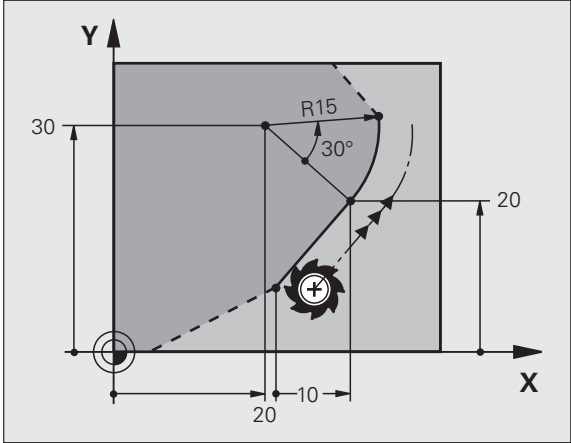


- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto FK
- Apertura del dialogo: premere il softkey FCT
- Inserire nel blocco tramite i softkey tutti i dati noti

Possibilità di inserimento

Coordinate dei punti finali

Dati noti	Softkey	
Coordinate cartesiane X e Y		
Coordinate polari riferite a FPOL		
Blocchi esemplificativi NC		
7 FPOL X+20 Y+30		
8 FL IX+10 Y+20 RR F100		
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15		



Direzione e lunghezza di elementi del profilo

Dati noti	Softkey
Lunghezza della retta	
Angolo di salita della retta	
Lunghezza LEN della corda dell'arco di cerchio	
Angolo di salita AN della tangente di avvicinamento	
Angolo al centro della corda dell'arco di cerchio	

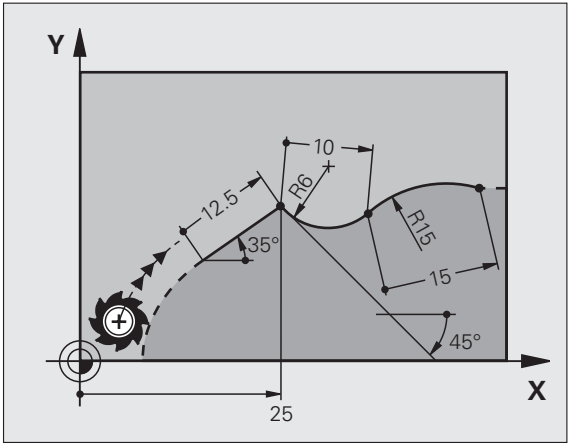
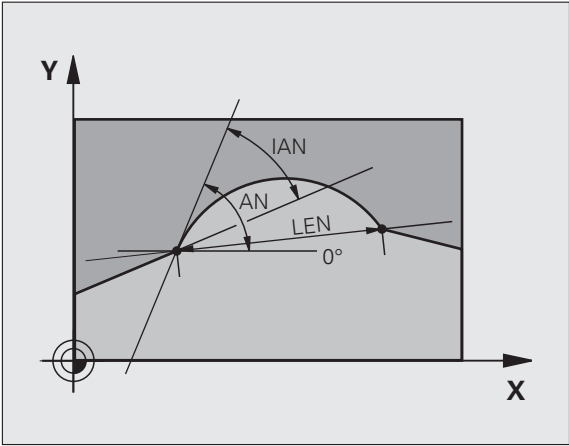


Attenzione Pericolo per il pezzo e l'utensile!

L'angolo di salita che è stato definito in modo incrementale (**IAN**) il TNC lo riferisce alla direzione dell'ultimo blocco di traslazione. I programmi che contengono angoli di salita incrementali e che sono stati creati su un iTNC 530 o su TNC di versioni precedenti non sono compatibili.

Blocchi esemplificativi NC

27	FLT	X+25	LEN	12.5	AN+35	RL	F200
28	FC	DR+	R6	LEN	10	AN-45	
29	FCT	DR-	R15	LEN	15		



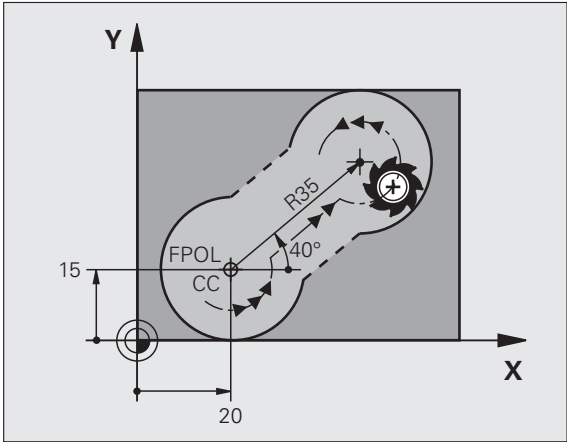
Centro del cerchio CC, raggio e senso di rotazione nel blocco FC/FCI

Per le traiettorie circolari in programmazione libera il TNC calcola il centro del cerchio dai dati inseriti. Questa caratteristica permette anche nella programmazione FK la programmazione di un cerchio completo in un unico blocco.

Se si desidera definire un centro di cerchio in coordinate polari, occorre definire il polo non con CC ma con la funzione FPOL. FPOL rimarrà attivo fino ad un blocco successivo con FPOL ed è da definire in coordinate cartesiane.



Un centro del cerchio programmato o calcolato nel modo convenzionale non è quindi più attivo quale polo o centro del cerchio in un nuovo blocco FK. Se le coordinate polari programmate in modo convenzionale si riferiscono ad un polo precedentemente definito in un blocco CC, occorre ridefinire questo polo dopo la sezione FK in un blocco CC.



Dati noti	Softkey	
Centro in coordinate cartesiane		
Centro in coordinate polari		
Senso di rotazione traiettoria circolare		
Raggio traiettoria circolare		

Blocchi esemplificativi NC

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40



Profili chiusi

Con il softkey CLSD si può definire l'inizio e la fine di un profilo chiuso. In questo modo si riduce il numero delle possibili soluzioni per l'ultimo elemento del profilo.

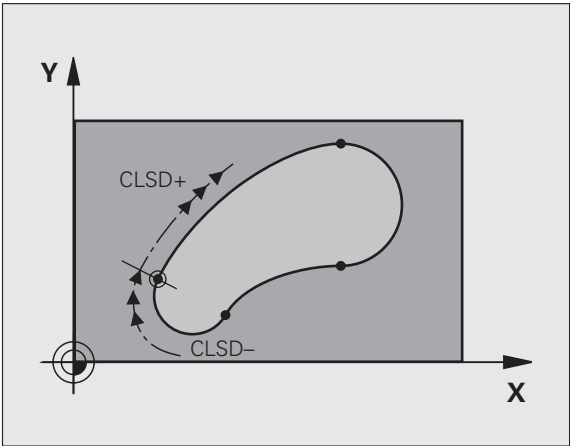
Inserire l'istruzione CLSD in aggiunta ad un altro dato di profilo nel primo e nell'ultimo blocco di un segmento FK.



Inizio del profilo: CLSD+
Fine del profilo: CLSD-

Blocchi esemplificativi NC

```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```



Punti ausiliari

Sia per le rette libere che per le traiettorie circolari libere si possono inserire coordinate per punti ausiliari sul o accanto al profilo.

Punti ausiliari su un profilo

I punti ausiliari si trovano direttamente sulla retta o sul prolungamento teorico della retta o direttamente sulla traiettoria circolare.

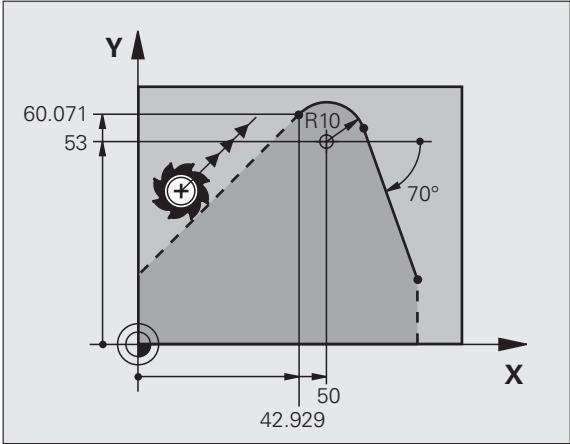
Dati noti	Softkey		
Coordinata X del punto ausiliario P1 o P2 di una retta			
Coordinata Y del punto ausiliario P1 o P2 di una retta			
Coordinata X del punto ausiliario P1, P2 o P3 di una traiettoria circolare			
Coordinata Y del punto ausiliario P1, P2 o P3 di una traiettoria circolare			

Punti ausiliari accanto ad un profilo

Dati noti	Softkey	
Coordinate X e Y del punto ausiliario di fianco a una retta		
Distanza del punto ausiliario dalla retta		
Coordinate X e Y del punto ausiliario accanto ad una traiettoria circolare		
Distanza del punto ausiliario dalla traiettoria circolare		

Blocchi esemplificativi NC

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10



Riferimenti relativi

I riferimenti relativi sono dati che si riferiscono ad un altro elemento di profilo. I softkey e le istruzioni di programma per i riferimenti **R**elativi iniziano con una **"R"**. Le quote indicate sulla figura a destra dovrebbero essere programmate quali riferimenti relativi.



Le coordinate con riferimento relativo devono essere sempre programmate come valori incrementali. Inoltre si deve indicare il numero del blocco dell'elemento di profilo al quale essi si riferiscono.

L'elemento di profilo, del quale si precisa il numero di blocco, non deve trovarsi oltre 64 blocchi di posizionamento prima del blocco nel quale si programma il riferimento.

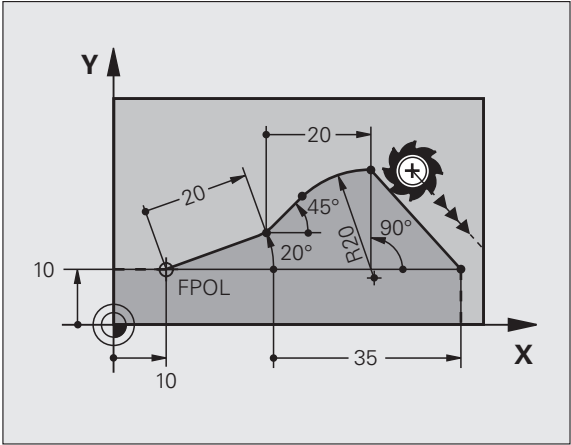
Cancellando un blocco al quale si è fatto riferimento, il TNC emette un messaggio d'errore. Modificare pertanto il programma prima di cancellare questo blocco.

Riferimento relativo al blocco N: coordinate del punto finale

Dati noti	Softkey	
Coordinate cartesiane rispetto al blocco N		
Coordinate polari rispetto al blocco N		

Blocchi esemplificativi NC

12	FPOL X+10 Y+10
13	FL PR+20 PA+20
14	FL AN+45
15	FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16	FL IPR+35 PA+0 RPR 13



Riferimento relativo al blocco N: direzione e distanza dell'elemento di profilo

Dati noti	Softkey
Angolo tra una retta e un altro elemento del profilo oppure tra la tangente di ingresso ad un arco di cerchio ed un altro elemento del profilo	
Retta parallela ad un altro elemento del profilo	
Distanza tra retta ed elemento di profilo parallelo	

Blocchi esemplificativi NC

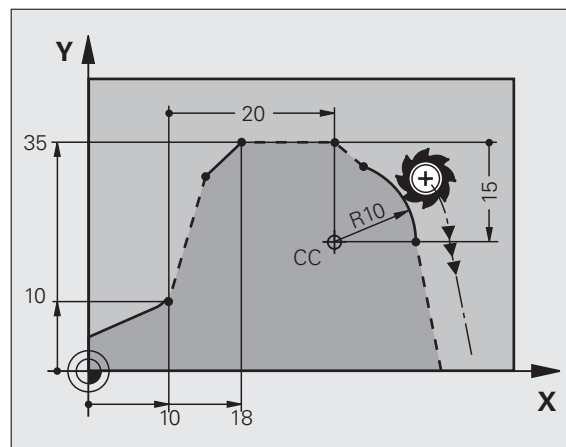
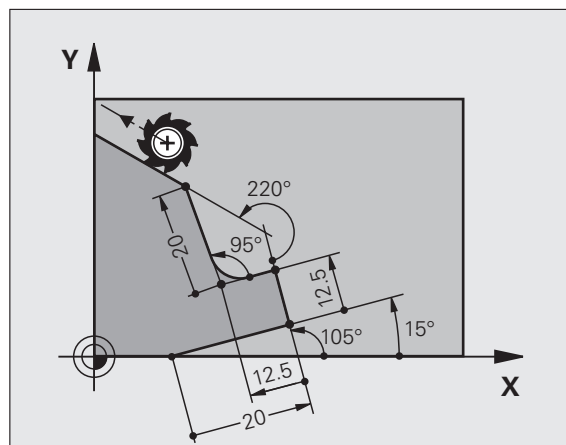
17	FL	LEN	20	AN+15
18	FL	AN+105	LEN	12.5
19	FL	PAR	17	DP 12.5
20	FSELECT	2		
21	FL	LEN	20	IAN+95
22	FL	IAN+220	RAN	18

Riferimento relativo al blocco N: centro del cerchio CC

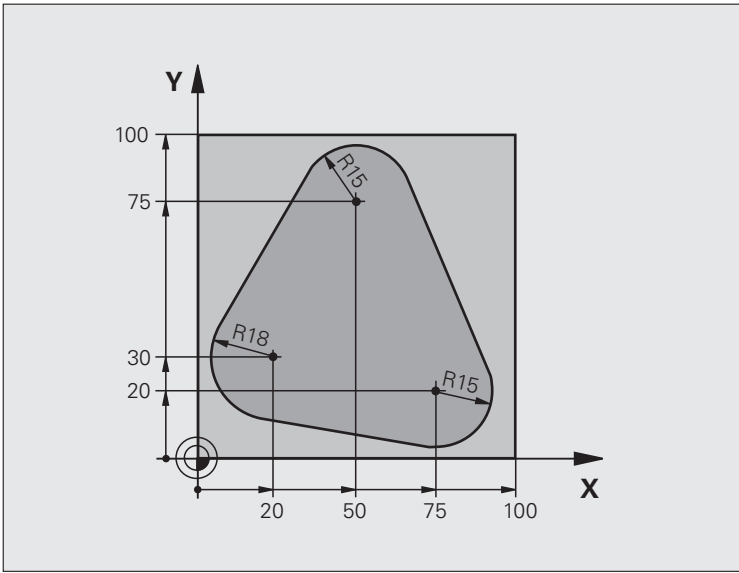
Dati noti	Softkey	
Coordinate cartesiane del centro del cerchio rispetto al blocco N	RCCX N...	RCCV N...
Coordinate polari del centro del cerchio rispetto al blocco N	RCCPR N...	RCCPA N...

Blocchi esemplificativi NC

12	FL	X+10	Y+10	RL
13	FL	...		
14	FL	X+18	Y+35	
15	FL	...		
16	FL	...		
17	FC	DR-	R10 CCA+0 ICCX+20 IC CY-15 RCCX12 RCCY14	



Esempio: programmazione FK 1



0 BEGIN PGM FK1 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 S500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Avvicinamento al profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Sezione FK:
9 FLT	Programmazione dei dati noti per ogni elemento di profilo
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Distacco dal profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
18 END PGM FK1 MM	



6.6 Movimenti traiettoria – Programmazione libera dei profili FK (opzione software Advanced programming features)

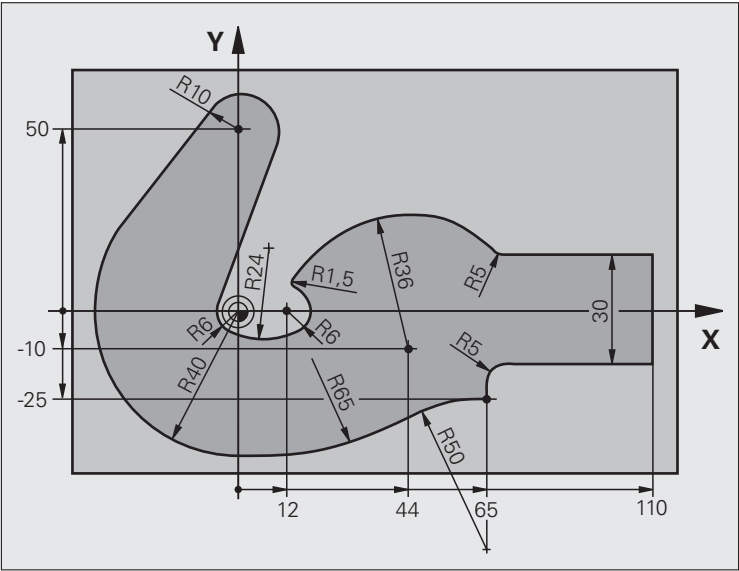


6.6 Movimenti traiettoria – Programmazione libera dei profili FK (opzione software Advanced programming features)

8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Avvicinamento al profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
9 FPOL X+30 Y+30	Sezione FK:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Programmazione dei dati noti per ogni elemento di profilo
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Distacco dal profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
21 END PGM FK2 MM	



Esempio: programmazione FK 3



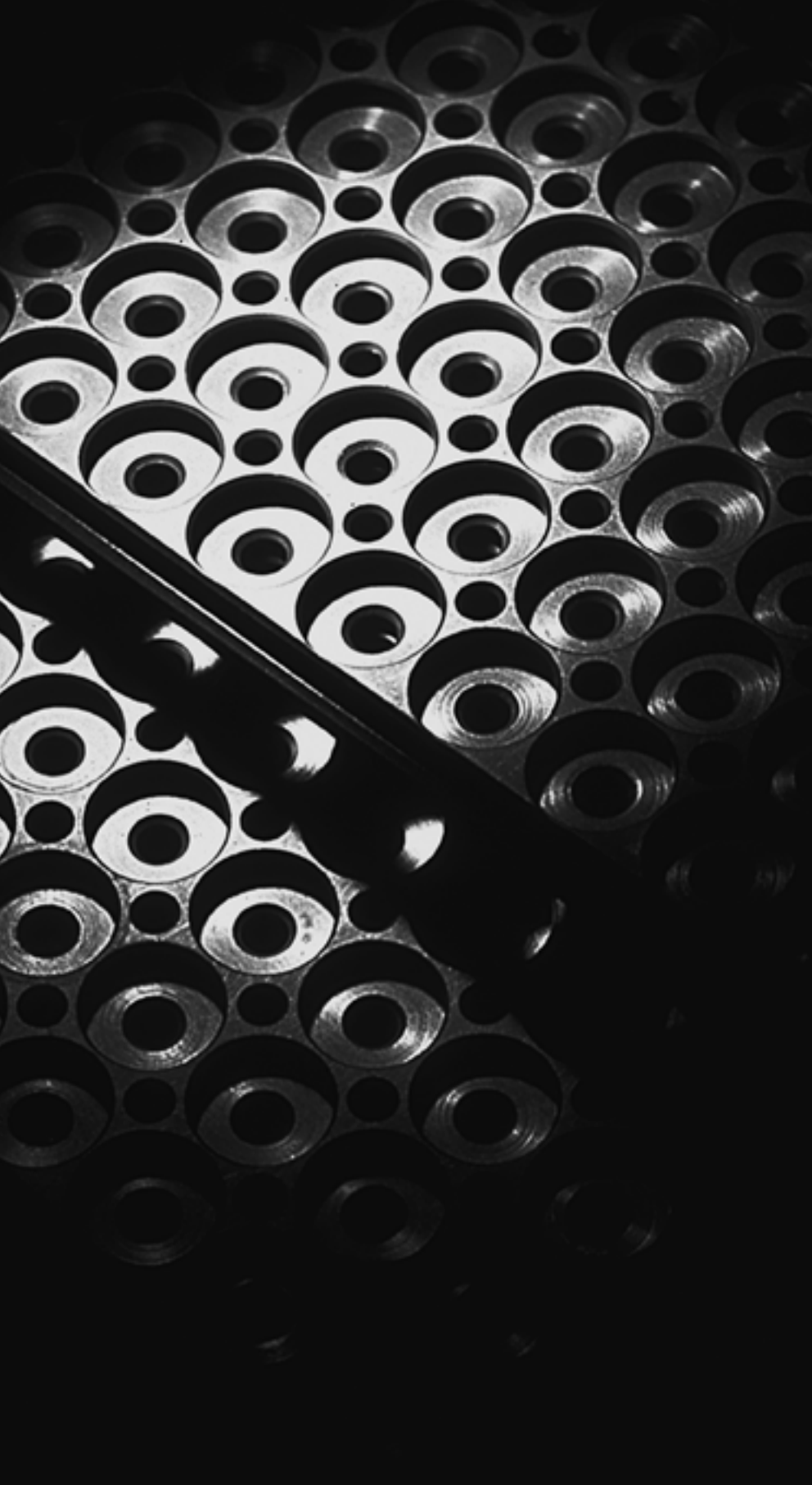
0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione



6.6 Movimenti traiettoria – Programmazione libera dei profili FK (opzione software Advanced programming features)

7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Avvicinamento al profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	Sezione FK:
9 FLT	Programmazione dei dati noti per ogni elemento di profilo
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Distacco dal profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
33 END PGM FK3 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

- ▶ Richiamo del sottoprogramma: premere il tasto LBL CALL
- ▶ **Numero label:** inserire il numero di label del programma da chiamare. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey NOME LBL per passare all'inserimento di testi
- ▶ **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

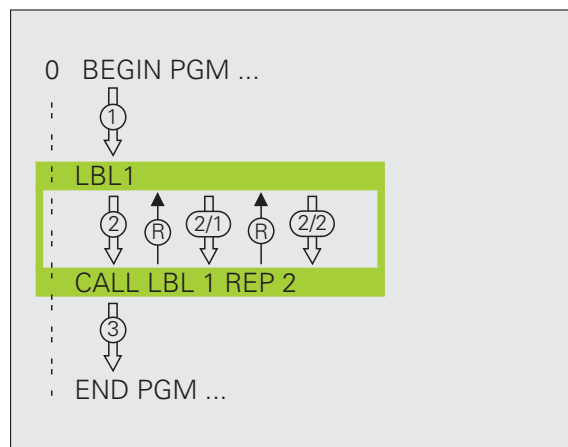


- Etichettare l'inizio: premere il tasto LBL SET e inserire il numero LABEL per i blocchi di programma da ripetere. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey NOME LBL per passare all'inserimento di testi
- Inserire i blocchi di programma

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 "GOTO" per passare all'inserimento di testi
- **Ripetizioni REP:** inserire il numero di ripetizioni e confermare con il tasto ENT



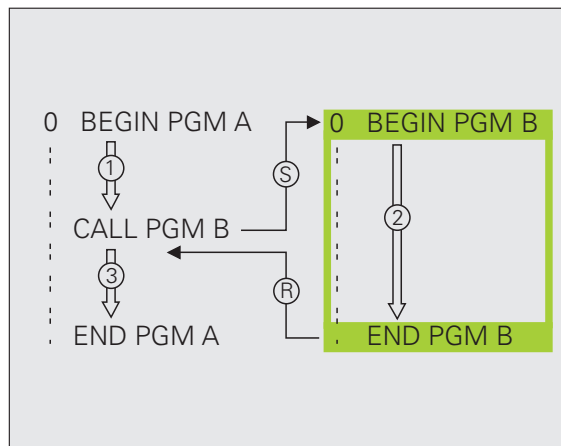
7.4 Programma qualsiasi come sottoprogramma

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





- ▶ Selezione delle funzioni di 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\CHRUPP\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: 8
- Profondità massima di annidamento per chiamate del programma principale: 6, 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 L Z+100 R0 FMAX M2	Ultimo blocco di programma 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 L 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 due volte della parte di programma tra il blocco 12 e il blocco 10; il sottoprogramma 2 viene ripetuto due volte
- 4 Esecuzione del programma principale UPGREP dal blocco 13 al blocco 19; fine del programma

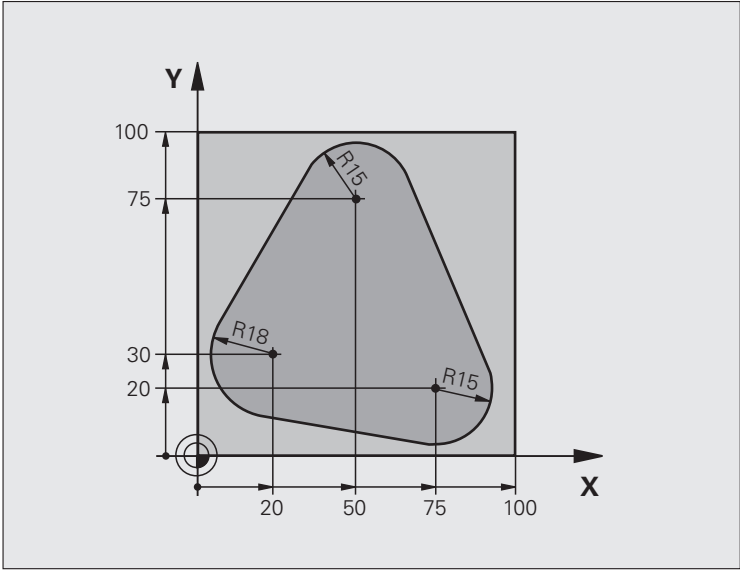


7.6 Esempi di programmazione

Esempio: fresatura di un profilo in più accostamenti

Esecuzione del programma

- Preposizionamento dell'utensile sul bordo superiore del pezzo
- Inserimento incrementale dell'accostamento
- Fresatura profilo
- Ripetizione dell'accostamento e della fresatura del profilo



0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Preposizionamento nel piano di lavoro
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Preposizionamento sul bordo superiore del pezzo

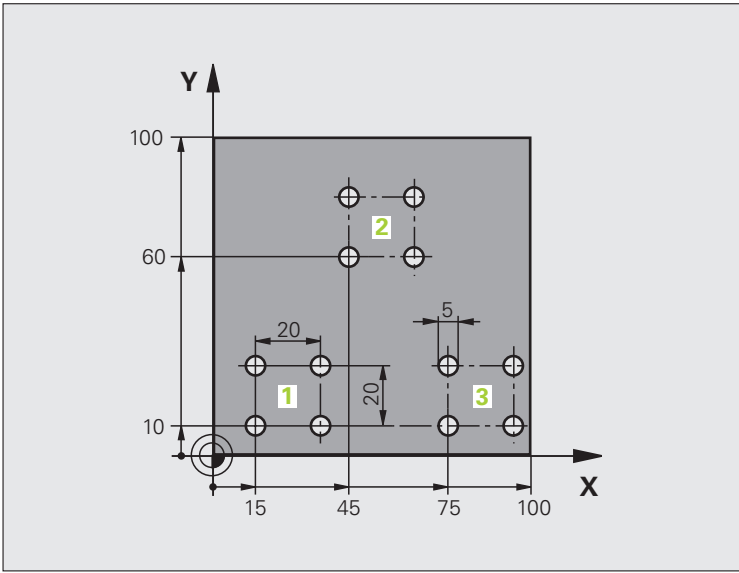


7 LBL 1	Etichetta per ripetizione di blocchi di programma
8 L IZ-4 R0 FMAX	Accostamento in profondità incrementale (nel vuoto)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Avvicinamento al profilo
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Profilo
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Distacco dal profilo
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Disimpegno
19 CALL LBL 1 REP 4	Salto di ritorno al LBL 1; in tutto quattro volte
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
21 END PGM PGMWDH MM	

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 L 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 DI SOSTA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=10 ;2ª DIST. DI SICUREZZA	
Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO	



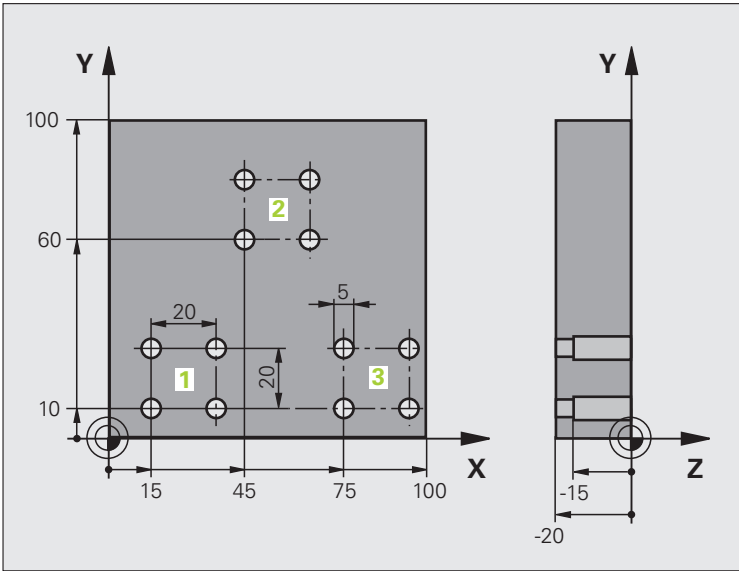
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 1
7 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 2
9 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 3
11 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Fine programma principale
13 LBL 1	Inizio sottoprogramma 1: gruppo di fori
14 CYCL CALL	Foro 1
15 L IY+20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
18 LBL 0	Fine sottoprogramma 1
19 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, richiamo gruppo di fori (sottoprogramma 2)
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 2



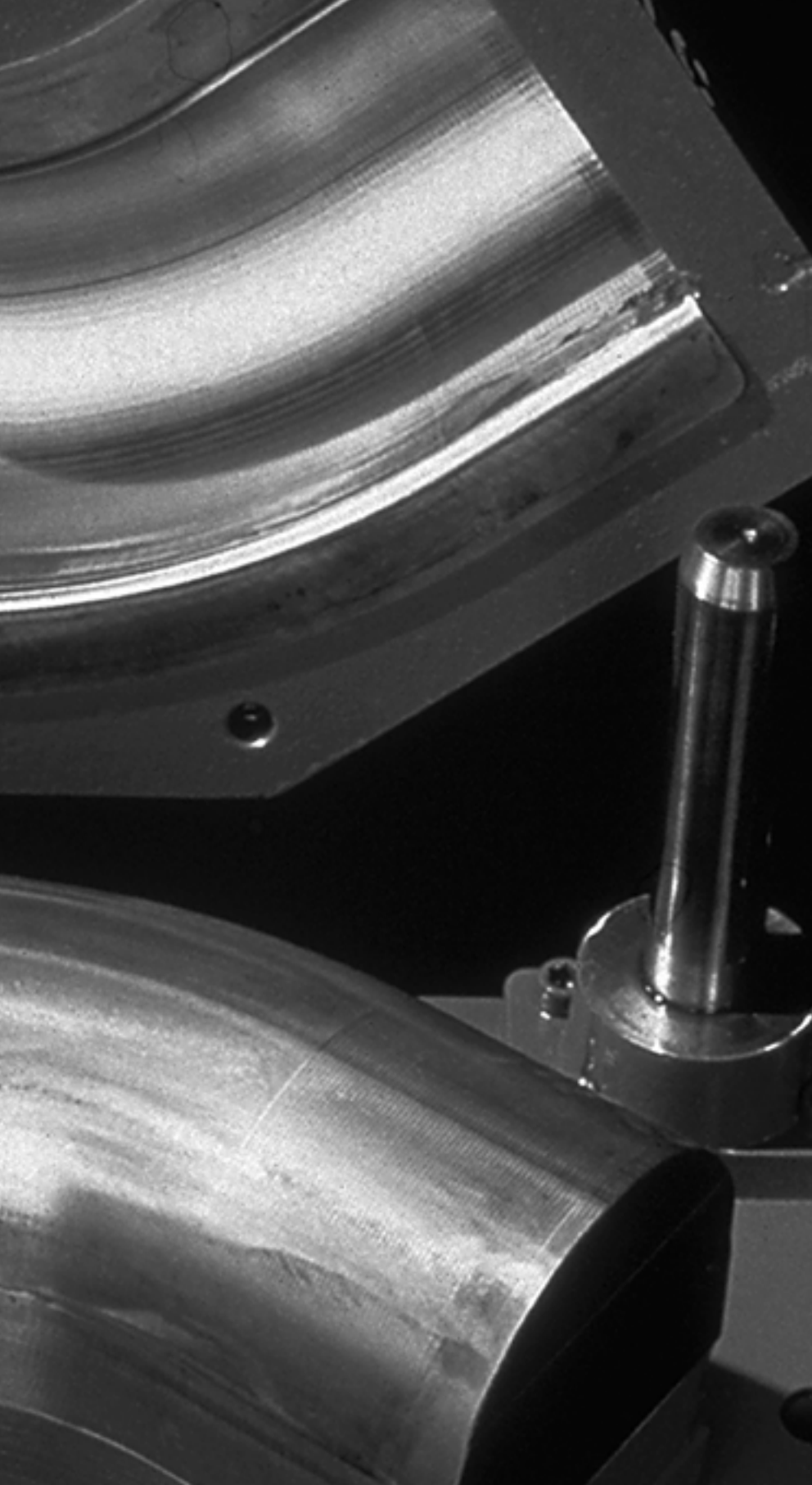
0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Chiamata utensile punta per centrare
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione del ciclo "Foratura di centratura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q202=-3 ;PROFONDITÀ	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=3 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO DI SOSTA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=10 ;2ª DIST. DI SICUREZZA	
Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
6 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa



7.6 Esempi di programmazione

7 L Z+250 R0 FMAX M6	Cambio utensile
8 TOOL 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 L Z+250 R0 FMAX M6	Cambio utensile
13 TOOL 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 DI SOSTA SOTTO	
Q208=400 ;INVERSIONE F	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=10 ;2ª DIST. DI SICUREZZA	
15 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Fine programma principale
17 LBL 1	Inizio sottoprogramma 1: sagoma di foratura completa
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 1
19 CALL LBL 2	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 2
21 CALL LBL 2	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 3
23 CALL LBL 2	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
24 LBL 0	Fine sottoprogramma 1
25 LBL 2	Inizio sottoprogramma 2: gruppo di fori
26 CYCL CALL	Foro 1 con il ciclo di lavorazione attivo
27 L IY+20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
30 LBL 0	Fine sottoprogramma 2
31 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.

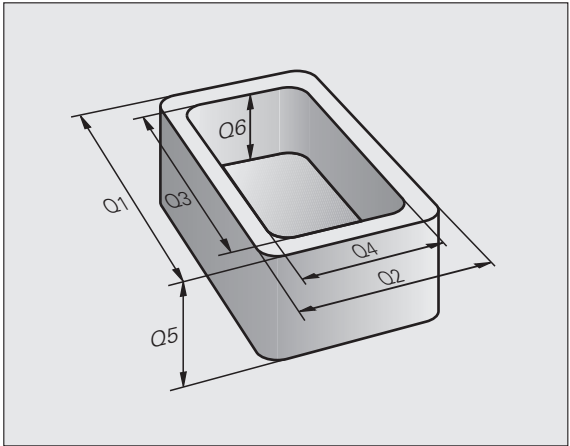
I parametri Q sostituiscono ad esempio

- 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



Significato	Intervallo
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

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 testi interni.



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, quindi sono consentite 10 cifre incluso il segno. La virgola decimale può essere collocata in un punto qualsiasi. Il TNC è in grado di elaborare internamente valori numerici di lunghezza massima di 57 bit prima e di 7 bit dopo il punto decimale (la lunghezza numerica di 32 bit corrisponde ad un valore decimale di 4 294 967 296).

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 286.



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.	Pagina 231
Funzioni trigonometriche	TRIGO- NOMETRIA	Pagina 234
Funzione per il calcolo di cerchi	CALCOLO CERCHIO	Pagina 236
Condizioni IF/THEN, salti	SALTI	Pagina 237
Altre funzioni	FUNZIONI SPECIALI	Pagina 240
Introduzione diretta di formule	FORMULA	Pagina 273
Funzione per la lavorazione di profili complessi	FORMULA PROFILO	Vedere manuale utente Programmazione di cicli



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 L X +Q10	corrispondente a L 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

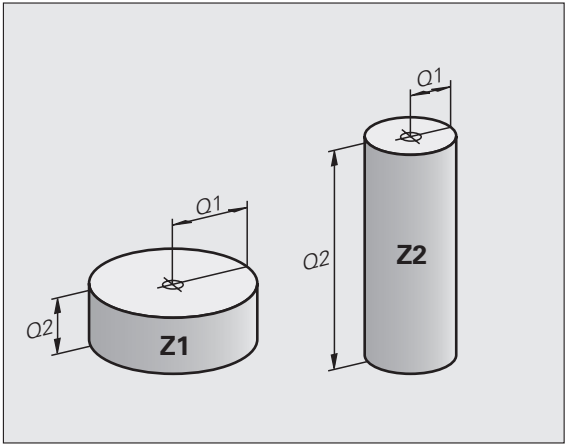
$Q1 = +30$

$Q2 = +10$

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:
- Selezione della funzione parametrica Q: premere il tasto Q (a destra nel campo per l'inserimento numerico). Il livello softkey visualizza le varie funzioni parametriche Q
 - Selezione delle 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	
FN 1: ADDIZIONE ad es. FN 1: Q1 = -Q2 + -5 Somma di due valori e relativa assegnazione	
FN 2: SOTTRAZIONE ad es. FN 2: Q1 = +10 - +5 Differenza tra due valori e relativa assegnazione	
FN 3: MOLTIPLICAZIONE ad es. FN 3: Q2 = +3 * +3 Prodotto tra due valori e relativa assegnazione	
FN 4: DIVISIONE ad es. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 Quoziente di due valori e relativa assegnazione Non ammesso: Divisione per 0!	
FN 5: RADICE QUADRATA ad es. FN 5: Q20 = SQRT 4 Radice di un numero e relativa assegnazione Non ammesso: radice di un valore negativo!	

A destra del carattere "=" si possono introdurre:

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

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



Programmazione delle funzioni matematiche di base

Esempio:

Q

Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il
tasto Q

FUNZIONI
ARITMET.

Selezione delle funzioni aritmetiche di base: premere
il softkey FUNZIONI ARITMET.

FN0
X = Y

Selezione della 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

Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il
tasto Q

FUNZIONI
ARITMET.

Selezione delle funzioni aritmetiche di base: premere
il softkey FUNZIONI ARITMET.

FN3
X * Y

Selezione della funzione parametrica Q
MULTIPLICAZIONE: premere il softkey FN3 X * Y

Esempio: Blocchi di programma nel TNC

16 FN 0: Q5 = +10

17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7



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



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:

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

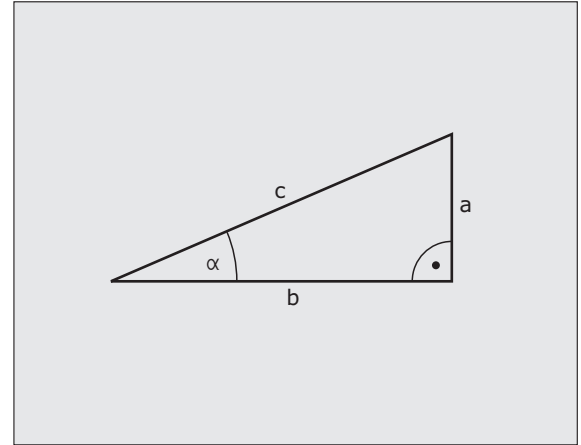
$$b = 50 \text{ mm}$$

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

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: vedere "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	FNG 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	FNG 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 primitivo.

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

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 p. es. FN 24: Q20 = CDATA Q30	

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 al label programmato dopo la condizione (label vedere "Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma", pagina 210). 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**.

Salти 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 al label programmato	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 al label programmato	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 al label programmato	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 al label programmato	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 durante la creazione, il testing o l'esecuzione (tranne che in Prova programma).

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



- Chiamata delle funzioni parametriche Q: premere il tasto Q oppure il softkey Q INFO nel modo operativo Editing programma

- 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

- Nei modi operativi Esecuzione singola, Esecuzione continua e Prova programma selezionare la ripartizione dello schermo Programma + Stato



- Selezionare il softkey STATO PARAM Q

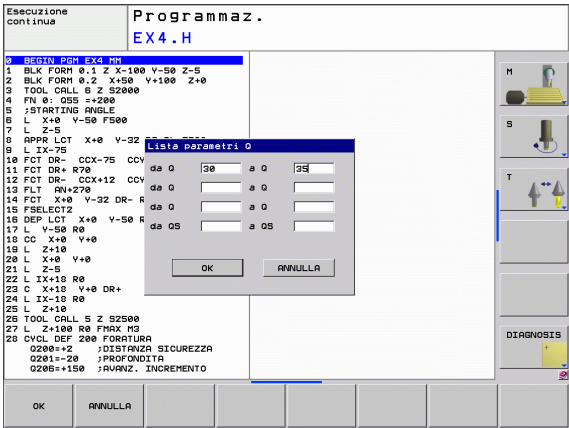


- Selezionare il softkey LISTA PARAM Q

- 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



- Con il softkey RICHIESTA PARAMETRI Q (disponibile solo nei modi Funzionamento manuale, Esecuzione continua e Esecuzione singola) si possono interrogare i singoli parametri Q. Per assegnare un nuovo valore, sovrascrivere il valore visualizzato e confermare con OK.



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=	Pagina 241
FN 16:F-PRINT Emissione formattata di testi o valori di parametri Q	FN16 STAMPA F	Pagina 246
FN 18:SYS-DATUM READ Lettura dei dati di sistema	FN18 LEGGERE SYS-DATO	Pagina 250
FN 19:PLC Trasmissione di valori al PLC	FN19 PLC=	Pagina 258
FN 20:WAIT FOR Sincronizzazione NC con PLC	FN20 ATTESA	Pagina 259
FN 29:PLC Trasferimento di un massimo di otto dati al PLC	FN29 PLC LIST=	Pagina 260
FN 37:EXPORT Esportazione di parametri Q o di parametri QS locali in un programma chiamante	FN37 EXPORT	Pagina 261



FN 14: ERROR: emissione di messaggi d'errore

Con la funzione **FN 14: ERROR** si possono far emettere dal programma dei messaggi preprogrammati dal costruttore della macchina o da HEIDENHAIN: quando nell'esecuzione o nella prova di un programma il TNC arriva ad un blocco con **FN 14**, interrompe l'esecuzione o la prova 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 ... 299	FN 14: numero errore 0 299
300 ... 999	Dialogo correlato alla macchina
1000 ... 1099	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



Numero errore	Testo
1016	Dato immesso contraddittorio
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 secur.
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 utensile 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 di 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 **FN16: F-PRINT** si possono trasmettere valori di parametri Q e messaggi d'errore tramite un'interfaccia dati, ad es. ad una stampante. Memorizzando i valori internamente o trasmettendoli ad un calcolatore, il TNC memorizza i dati nel file definito nel blocco **FN16**.

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, YEAR;

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

"NUMERO VALORI DI 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
,	Carattere di separazione tra formato di emissione e parametro
;	Carattere di fine blocco, conclusione di una riga



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;
ALL_DISPLAY	Emissione dei valori dei parametri Q indipendentemente dall'impostazione MM/INCH della funzione MOD
MM_DISPLAY	Emissione dei valori dei parametri Q in MM, se nella funzione MOD è impostato l'indicatore MM
INCH_DISPLAY	Conversione in INCH dei valori dei parametri Q, se nella funzione MOD è impostato l'indicatore INCH
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_RUSSIAN	Emissione testo solo con dialogo in russo
L_SLOVENIAN	Emissione testo solo con dialogo in sloveno
L_ALL	Emissione testo indipendentemente dalla lingua di dialogo
HOUR	Numero di ore da tempo reale



Parola chiave	Funzione
MIN	Numero di minuti da tempo reale
SEC	Numero di secondi da tempo reale
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

Per attivare una emissione programmare nel programma di lavorazione **FN16: F-PRINT**:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A\RS232:\PROT1.A
```

Il TNC emetterà quindi il file PROT1.A tramite l'interfaccia seriale:

PROTOCOLLO DI MISURA BARICENTRO DELL'ELICA

DATA: 27:11:2001

ORA: 8:56:34

NUMERO VALORI DI MISURA: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000



Utilizzando **FN 16** più volte nel programma, il TNC memorizza tutti i testi nello stesso file definito nella prima impostazione della funzione **FN16**. 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**.

In ciascuna riga del file di descrizione formato si possono emettere al massimo 32 parametri Q.



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.

Se si emettono più volte testi dal programma sullo schermo, il TNC allega tutti i testi dopo quelli già emessi. Per visualizzare separatamente i testi, programmare alla fine del file di descrizione del protocollo la funzione **M_CLOSE**.

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\PR01.TXT
```

Definire il nome del percorso di destinazione nella funzione MOD sotto **Print** o **Print-Test**, se si desidera memorizzare sempre nella stessa directory sul server:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PR01.TXT
```



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

Se si emette più volte nel programma lo stesso file, il TNC allega tutti i testi all'interno del file di destinazione dopo quelli già emessi.

FN 18: SYS-DATUM READ: lettura dei dati di sistema

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
Parametro di ciclo, 30	1	-	Distanza di sicurezza ciclo di lavoraz. attivo
	2	-	Prof.foratura/prof.fresatura ciclo di lavoraz. attivo



Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
	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
	9	N. UT.	Durata massima TIME1
	10	N. UT.	Durata massima TIME2



Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
	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
Valori programmati direttamente dopo TOOL CALL, 60	1	-	Numero utensile T



Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
	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	50	1	Tipo di tastatore
		2	Riga nella tabella tastatore
	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
Sistema di tastatura utensili TT	56	1	Campo di misura massimo
		2	Distanza di sicurezza
	57	1	Riga nella tabella tastatore
	70	1	Tipo di tastatore
		2	Riga nella tabella tastatore
	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
	78	-	Direzione di tastatura



Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
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
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
	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



Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
	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 tastatore
	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
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 di 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 o 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
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 620 possiede una 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 FN20: 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
```

FN29: PLC: trasmissione di valori al PLC

Con la funzione FN29: si possono trasferire al PLC fino a otto valori numerici o parametri Q.

Incrementi e unità: 0,1 µm o 0,0001°

Esempio: trasmissione del valore numerico 10 (corrispondente a 1 µm o 0,001°) al PLC

```
56 FN29: PLC=+10/+Q3/+Q8/+7/+1/+Q5/+Q2/+15
```



FN37: EXPORT

La funzione FN37: 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 FN37: 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 sono definiti alla 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.
- **Registrazione di tabella:** contenuto di una cella.
- **Result-set:** durante una transazione le righe e le colonne selezionate 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).

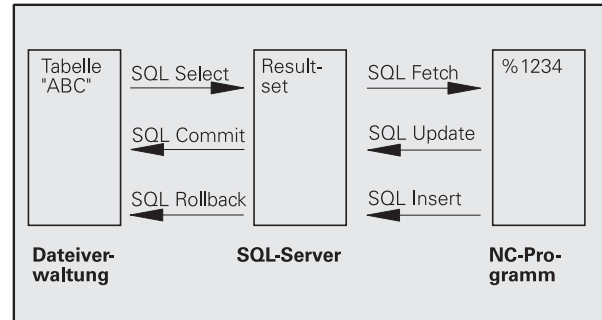
Sono tuttavia necessarie ulteriori azioni affinché le voci delle tabelle possano essere elaborate nel programma NC e non sia possibile modificare in parallelo le stesse righe delle tabelle. Ne risulta la seguente **procedura di transazione**:

- 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:
 - i valori in tabella sono stati modificati/completati: i dati vengono acquisiti nella tabella (file) dal result-set. Sono ora memorizzati nel file. Eventuali blocchi vengono eliminati, il result-set viene abilitato (**SQL COMMIT...**)
 - i valori in tabella **non** sono stati modificati/completati (solo accessi di vettura): eventuali blocchi vengono eliminati, il result-set viene abilitato (**SQL ROLLBACK... SENZA INDICE**).

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.

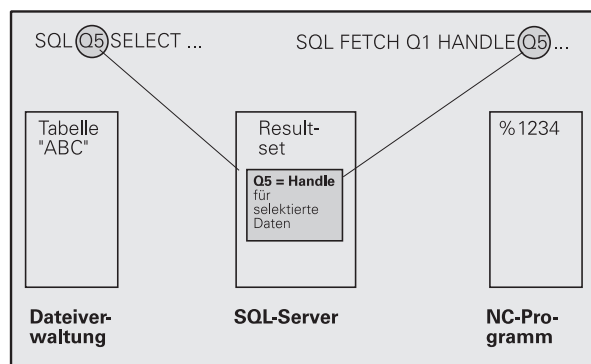
È possibile elaborare contemporaneamente diversi result-set. Il server SQL assegna un nuovo handle ad ogni istruzione Select.

"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:



- ▶ Selezione 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 BIND "Legame" (assegnazione) di parametro Q a colonna di tabella	
SQL FETCH Lettura di righe della tabella dal result-set e memorizzazione in parametri Q	
SQL UPDATE Memorizzazione dei dati dai parametri Q in una riga presente del result-set	
SQL INSERT Inserimento dei dati dai parametri Q in una nuova riga di tabella del result-set	
SQL COMMIT Trasferimento di righe dal result-set nella tabella e chiusura della transazione	
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 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 "collegato" (assegnato) alla colonna della tabella.
- **Banca dati: nome di colonna:** inserire il nome della tabella e la denominazione della colonna, separata da un ..
Nome di 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.

Nell'opzione **SQL SELECT...WHERE...** si indicano 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.

Nell'opzione **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 l'opzione **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 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.
- **Banca dati: testo di istruzione 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 di percorso e di tabella vengono racchiusi tra virgolette (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 l'opzione WHERE

. . .

```
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE MESS_NR<20"
```

Esempio: selezione delle righe della tabella con l'opzione WHERE e parametri 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.



- **Nr. parametro per risultato:** parametro Q in cui il server SQL fornisce il risultato:
0: nessun errore verificatosi
1: errore verificatosi (handle errato o indice eccessivo)
- **Banca dati: ID di accesso SQL:** parametro Q con l'**handle** per l'identificazione del result-set (vedere anche **SQL SELECT**).
- **Banca dati: indice per risultato SQL:** numero di riga nel 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.



- **Nr. parametro per risultato:** parametro Q in cui il server SQL fornisce il risultato:
0: nessun errore verificatosi
1: errore verificatosi (handle errato, indice eccessivo, intervallo di valori superato per eccesso/per difetto oppure formato dati errato)
- **Banca dati: ID di accesso SQL:** parametro Q con l'handle per l'identificazione del result-set (vedere anche SQL SELECT).
- **Banca dati: indice per risultato SQL:** numero di riga nel 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.



- **Nr. parametro per risultato:** parametro Q in cui il server SQL fornisce il risultato:
0: nessun errore verificatosi
1: errore verificatosi (handle errato, intervallo di valori superato per eccesso/difetto oppure formato dati errato)
- **Banca dati: ID di 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.



- ▶ **Nr. parametro per risultato:** parametro Q in cui il server SQL fornisce il risultato:
0: nessun errore verificatosi
1: errore verificatosi (handle errato o stesse voci nelle colonne in cui sono richieste voci univoche)
- ▶ **Banca dati: ID di 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.



- ▶ **Nr. parametro per risultato:** parametro Q in cui il server SQL fornisce il risultato:
0: nessun errore verificatosi
1: errore verificatosi (handle errato)
- ▶ **Banca dati: ID di accesso SQL:** parametro Q con l'**handle** per l'identificazione del result-set (vedere anche **SQL SELECT**).
- ▶ **Banca dati: indice per risultato 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. $Q15 = SQ\ 5$	
Radice quadrata (ingl. square root) ad es. $Q22 = SQRT\ 25$	
Seno di un angolo ad es. $Q44 = SIN\ 45$	
Coseno di un angolo ad es. $Q45 = COS\ 45$	
Tangente di un angolo ad es. $Q46 = TAN\ 45$	
Arco-seno funzione inversa del seno; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto opposto/ipotenusa ad es. $Q10 = ASIN\ 0,75$	
Arco-coseno funzione inversa del coseno; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto adiacente/ipotenusa ad es. $Q11 = ACOS\ Q40$	



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 226)

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	Pagina 278
Concatenazione di parametri stringa		Pagina 278
Conversione di un valore numerico in un parametro stringa	TOCHAR	Pagina 280
Copia di una stringa parziale da un parametro stringa	SUBSTR	Pagina 281

Funzioni stringa nella funzione FORMULA	Softkey	Pagina
Conversione di un parametro stringa in un valore numerico	TONUMB	Pagina 282
Controllo di un parametro stringa	INSTR	Pagina 283
Determinazione della lunghezza di un parametro stringa	STRLEN	Pagina 284
Confronto dell'ordine alfabetico	STRCOMP	Pagina 285



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.



- 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 STRING FORMULA

- 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.



- ▶ Selezionare le funzioni parametriche Q
- ▶ Selezionare la funzione STRING FORMULA
- ▶ 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.



► Selezionare le funzioni parametriche Q



► Selezionare la funzione STRING FORMULA

► 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) di 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.



► 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.



- ▶ 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 )
```



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 dell'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 dell'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 dell'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 Asse 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

Rotazione del piano di lavoro con angoli del pezzo: coordinate per assi rotativi calcolate dal TNC

Coordinate	Valore parametro
Asse A	Q120
Asse B	Q121
Asse C	Q122



Risultati di misura dei Cicli di tastatura (vedere anche nel manuale utente Programmazione di cicli)

Valori reali misurati	Valore parametro
Angolo di una retta	Q150
Centro dell'asse principale	Q151
Centro dell'asse secondario	Q152
Diametro	Q153
Lunghezza tasca	Q154
Larghezza tasca	Q155
Lunghezza dell'asse selezionato nel ciclo	Q156
Posizione dell'asse centrale	Q157
Angolo dell'asse A	Q158
Angolo dell'asse B	Q159
Coordinate dell'asse selezionato nel ciclo	Q160

Scostamento rilevato	Valore parametro
Centro dell'asse principale	Q161
Centro dell'asse secondario	Q162
Diametro	Q163
Lunghezza tasca	Q164
Larghezza tasca	Q165
Lunghezza misurata	Q166
Posizione dell'asse centrale	Q167

Angolo solido rilevato	Valore parametro
Rotazione intorno all'asse A	Q170
Rotazione intorno all'asse B	Q171
Rotazione intorno all'asse C	Q172



Stato del pezzo	Valore parametro
Buono	Q180
Ripresa	Q181
Scarto	Q182

Scostamento misurato col ciclo 440	Valore parametro
Asse X	Q185
Asse Y	Q186
Asse Z	Q187
Marker per cicli	Q188

Misurazione dell'utensile con laser BLUM	Valore parametro
Riservato	Q190
Riservato	Q191
Riservato	Q192
Riservato	Q193

Riservato per uso interno	Valore parametro
Marker per cicli	Q195
Marker per cicli	Q196
Marker per cicli (maschere a punti)	Q197
Numero dell'ultimo ciclo di misurazione attivo	Q198

Stato utensile - Misurazione con TT	Valore parametro
Utensile in tolleranza	Q199 = 0,0
Utensile usurato (superati i valori LTOL/RTOL)	Q199 = 1,0
Utensile rotto (superati i valori LBREAK/RBREAK)	Q199 = 2,0

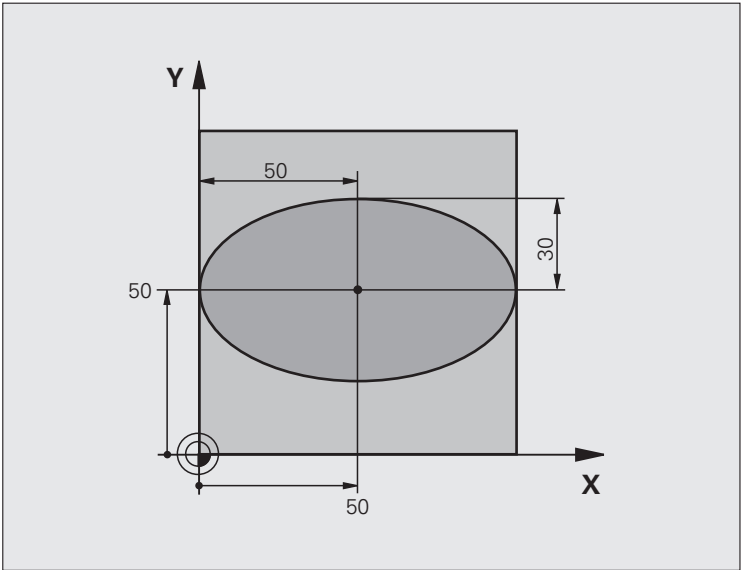


8.13 Esempi di programmazione

Esempio: ellisse

Esecuzione del programma

- Il profilo dell'ellisse viene programmato con tante piccole rette (definibili mediante Q7). Quanti più passi di lavorazione si definiscono, tanto più liscio risulterà il profilo
- La direzione di fresatura viene definita tramite l'angolo di partenza e l'angolo finale nel piano.
Direzione di lavorazione in senso orario:
Angolo di partenza > Angolo finale
Direzione di lavorazione in senso antiorario:
Angolo di partenza < Angolo finale
- Il raggio dell'utensile non viene considerato



0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centro asse X
2 FN 0: Q2 = +50	Centro asse Y
3 FN 0: Q3 = +50	Semiasse X
4 FN 0: Q4 = +30	Semiasse Y
5 FN 0: Q5 = +0	Angolo di partenza nel piano
6 FN 0: Q6 = +360	Angolo finale nel piano
7 FN 0: Q7 = +40	Numero delle operazioni di calcolo
8 FN 0: Q8 = +0	Posizione di rotazione dell'ellisse
9 FN 0: Q9 = +5	Profondità di fresatura
10 FN 0: Q10 = +100	Avanzamento in profondità
11 FN 0: Q11 = +350	Avanzamento di fresatura
12 FN 0: Q12 = +2	Distanza di sicurezza per il preposizionamento
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile
16 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
17 CALL LBL 10	Chiamata lavorazione



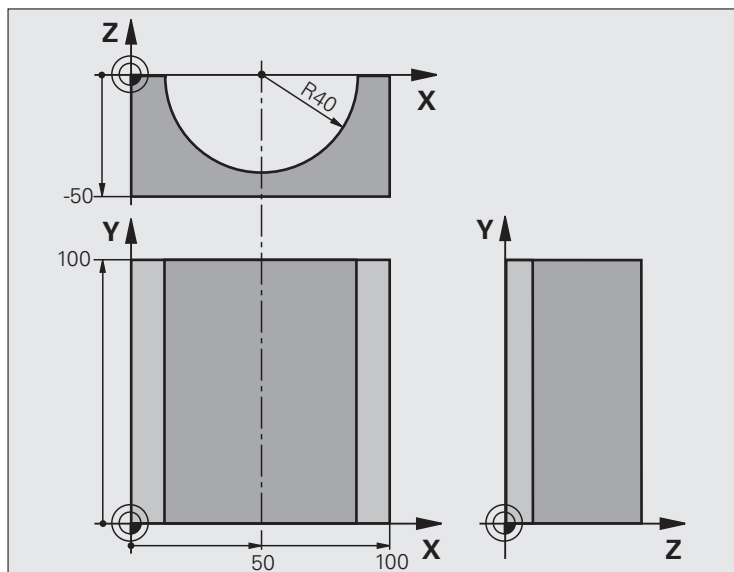
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
19 LBL 10	Sottoprogramma 10: lavorazione
20 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO	Traslazione dell'origine nel centro dell'ellisse
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Compensazione della rotazione nel piano
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Calcolo del passo angolare
26 Q36 = Q5	Copia dell'angolo di partenza
27 Q37 = 0	Impostazione del contatore delle passate
28 Q21 = Q3 * COS Q36	Calcolo della coordinata X del punto di partenza
29 Q22 = Q4 * SIN Q36	Calcolo della coordinata Y del punto di partenza
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Posizionamento sul punto di partenza nel piano
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Preposizionamento alla distanza di sicurezza nell'asse del mandrino
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Posizionamento alla profondità di lavorazione
33 LBL 1	
34 Q36 = Q36 + Q35	Aggiornamento dell'angolo
35 Q37 = Q37 + 1	Aggiornamento del contatore delle passate
36 Q21 = Q3 * COS Q36	Calcolo dell'attuale coordinata X
37 Q22 = Q4 * SIN Q36	Calcolo dell'attuale coordinata Y
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Posizionamento sul punto successivo
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Interrogazione se incompleto, se sì, salto di ritorno a LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Annullamento della rotazione
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO	Annullamento dello spostamento origine
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Posizionamento alla distanza di sicurezza
46 LBL 0	Fine sottoprogramma
47 END PGM ELLIPSE MM	



Esempio: cilindro concavo con fresa a raggio frontale

Esecuzione del programma

- Il programma funziona solamente con frese a raggio frontale; la lunghezza utensile si riferisce al centro della sfera
- Il profilo del cilindro viene programmato con tanti tratti di retta (definibili mediante Q13). Quanti più tagli vengono programmati, tanto più liscio risulterà il profilo
- Il cilindro verrà fresato con tagli longitudinali (qui: paralleli all'asse Y)
- La direzione di fresatura viene definita mediante l'angolo di partenza e l'angolo finale solido:
Direzione di lavorazione in senso orario:
Angolo di partenza > Angolo finale
Direzione di lavorazione in senso antiorario:
Angolo di partenza < Angolo finale
- Il raggio dell'utensile viene corretto automaticamente



0 BEGIN PGM CILIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centro asse X
2 FN 0: Q2 = +0	Centro asse Y
3 FN 0: Q3 = +0	Centro asse Z
4 FN 0: Q4 = +90	Angolo di partenza solido (piano Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Angolo finale solido (piano Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Raggio del cilindro
7 FN 0: Q7 = +100	Lunghezza del cilindro
8 FN 0: Q8 = +0	Rotazione nel piano X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Maggiorazione raggio del cilindro
10 FN 0: Q11 = +250	Avanzamento in profondità
11 FN 0: Q12 = +400	Avanzamento di fresatura
12 FN 0: Q13 = +90	Numero di tagli
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definizione pezzo grezzo
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile
16 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
17 CALL LBL 10	Chiamata lavorazione
18 FN 0: Q10 = +0	Azzeramento della maggiorazione
19 CALL LBL 10	Chiamata lavorazione

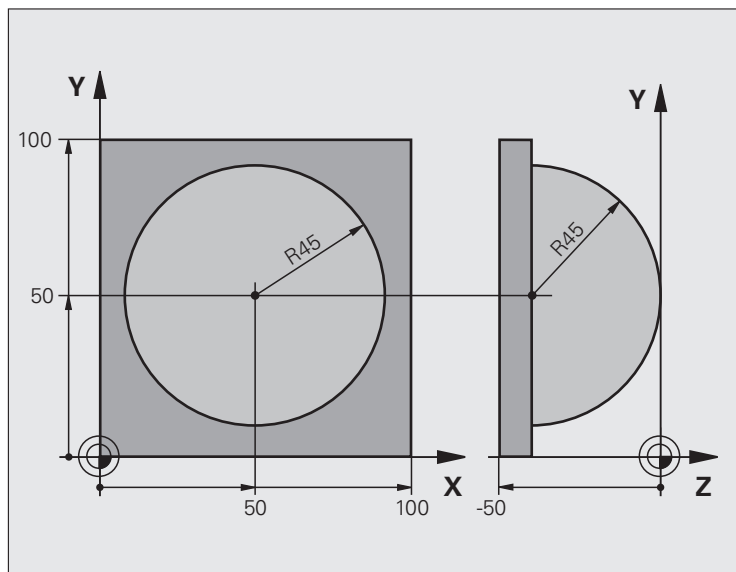
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
21 LBL 10	Sottoprogramma 10: lavorazione
22 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Calcolo di sovram. e utensile con rif. al raggio del cilindro
23 FN 0: Q20 = +1	Impostazione del contatore delle passate
24 FN 0: Q24 = +Q4	Copia dell'angolo di partenza solido (piano Z/X)
25 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Calcolo del passo angolare
26 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO	Spostamento dell'origine al centro del cilindro (asse X)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Compensazione della rotazione nel piano
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Preposizionamento nel piano al centro del cilindro
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Preposizionamento nell'asse del mandrino
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Impostazione del polo nel piano Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Pos. di partenza sul cilindro, con penetr. obliqua nel materiale
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Taglio longitudinale in direzione Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aggiornamento del contatore delle passate
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aggiornamento dell'angolo solido
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Domanda se già terminato, se sì, salto alla fine
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Spostamento su di un "arco" approssimato per il taglio long. succ.
42 L Y+0 R0 FQ12	Taglio longitudinale in direzione Y-
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aggiornamento del contatore delle passate
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aggiornamento dell'angolo solido
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Interrogazione se incompleto, se sì, salto di ritorno a LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Annullamento della rotazione
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO	Annullamento dello spostamento origine
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Fine sottoprogramma
54 END PGM CILIN	



Esempio: sfera convessa con fresa a candela

Esecuzione del programma

- Il programma funziona solo con una fresa a candela
- Il profilo della sfera viene programmato con tante piccole rette (piano Z/X, definibili mediante Q14). Quanto più piccoli sono i passi angolari, tanto più liscio risulterà il profilo
- Il numero dei tagli di profilo viene determinato mediante il passo angolare nel piano (mediante Q18)
- La sfera verrà lavorata con taglio 3D dal basso verso l'alto
- Il raggio dell'utensile viene corretto automaticamente



0 BEGIN PGM SFERA MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centro asse X
2 FN 0: Q2 = +50	Centro asse Y
3 FN 0: Q4 = +90	Angolo di partenza solido (piano Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Angolo finale solido (piano Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Passo angolare nello spazio
6 FN 0: Q6 = +45	Raggio della sfera
7 FN 0: Q8 = +0	Angolo di partenza rotazione nel piano X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Angolo finale rotazione nel piano X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Passo angolare nel piano X/Y per la sgrossatura
10 FN 0: Q10 = +5	Maggiorazione raggio sfera per la sgrossatura
11 FN 0: Q11 = +2	Distanza di sicurezza per preposizionamento nell'asse mandrino
12 FN 0: Q12 = +350	Avanzamento di fresatura
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definizione pezzo grezzo
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile
16 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile

17 CALL LBL 10	Chiamata lavorazione
18 FN 0: Q10 = +0	Azzeramento della maggiorazione
19 FN 0: Q18 = +5	Passo angolare nel piano X/Y per la finitura
20 CALL LBL 10	Chiamata lavorazione
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
22 LBL 10	Sottoprogramma 10: lavorazione
23 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Calcolo della coordinata Z per il preposizionamento
24 FN 0: Q24 = +Q4	Copia dell'angolo di partenza solido (piano Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Correzione del raggio della sfera per il preposizionamento
26 FN 0: Q28 = +Q8	Copia della posizione di rotazione nel piano
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Calcolo della maggiorazione per il raggio della sfera
28 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO	Spostamento dell'origine al centro della sfera
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Calcolo dell'angolo di partenza rotazione nel piano
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Preposizionamento nell'asse del mandrino
35 CC X+0 Y+0	Impostazione del polo nel piano X/Y per il preposizionamento
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Preposizionamento nel piano
37 CC Z+0 X+Q108	Impost. del polo nel piano Z/X, spostato del raggio dell'utensile
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Posizionamento alla profondità di lavorazione



8.13 Esempi di programmazione

39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Spostamento verso l'alto lungo di un "arco" approssimato
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Aggiornamento dell'angolo solido
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Domanda se un arco è pronto, se no, ritorno a LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Posizionamento sull'angolo finale solido
44 L Z+Q23 R0 F1000	Disimpegno nell'asse del mandrino
45 L X+Q26 R0 FMAX	Preposizionamento per l'arco successivo
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Aggiornamento della posizione di rotazione nel piano
47 FN 0: Q24 = +Q4	Azzeramento dell'angolo solido
48 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Attivazione della nuova rotazione
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Domanda se non pronto, se sì, salto di ritorno a LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Annullamento della rotazione
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO	Annullamento dello spostamento origine
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Fine sottoprogramma
59 END PGM SFERA MM	





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.



- Programmazione dell'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

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine
M0	STOP esecuzione programma Arresto mandrino Refrigerante OFF			■
M1	Arresto esecuzione programma a scelta Arresto mandrino Refrigerante OFF			■
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 dall'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 374.

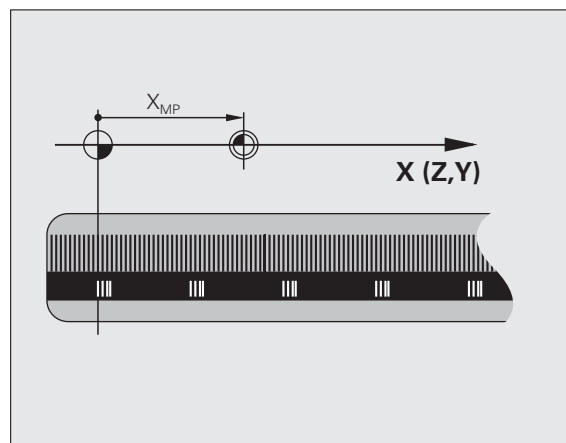
Comportamento con M91 – Origine macchina

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 65.



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

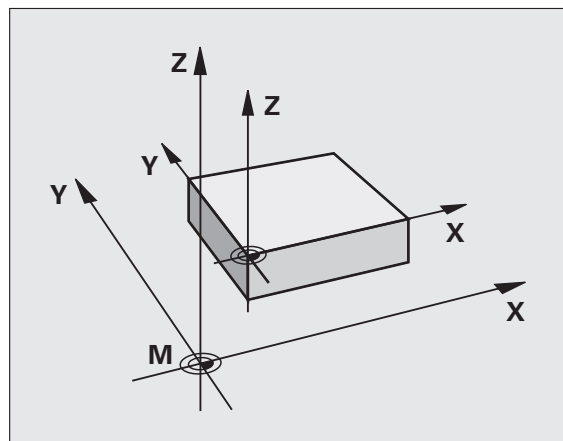
Quando le coordinate si devono riferire sempre all'origine della macchina, si può bloccare la determinazione dell'origine per uno o più assi.

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 del pezzo grezzo nell'area di lavoro (opzione software Advanced graphic features)", pagina 417.



Avvicinamento alle posizioni nel sistema di coordinate non ruotato con piano di lavoro ruotato: M130

Comportamento standard con piano di lavoro ruotato

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

Comportamento con M130

Con piano di lavoro ruotato attivo, il TNC riferisce le coordinate nei blocchi lineari al sistema di coordinate non ruotato.

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



Attenzione Pericolo di collisione!

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

La funzione M130 è ammessa solo se è attiva la funzione Rotazione piano di lavoro.

Attivazione

M130 è attiva solo nel relativo blocco lineare senza correzione del raggio dell'utensile.

9.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie

Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97

Comportamento standard

In corrispondenza degli spigoli esterni il TNC inserisce un cerchio di raccordo. Con gradini del profilo molto piccoli l'utensile finirebbe per danneggiare il profilo stesso.

In questi punti il TNC interromperà pertanto l'esecuzione del programma, emettendo il messaggio d'errore "Raggio uten. troppo grande".

Comportamento con M97

Il TNC calcola un punto di intersezione delle traiettorie per gli elementi del profilo, come per gli spigoli interni, facendo passare l'utensile da questo punto.

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



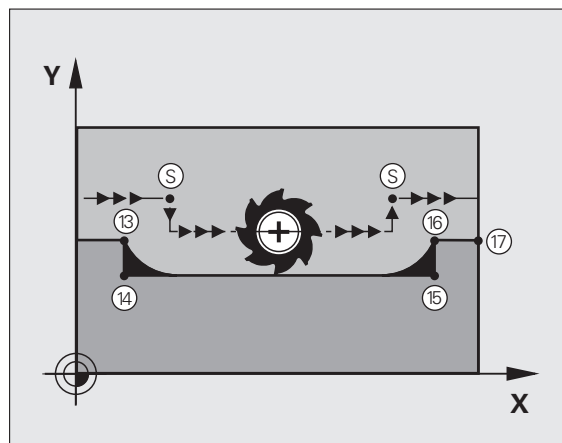
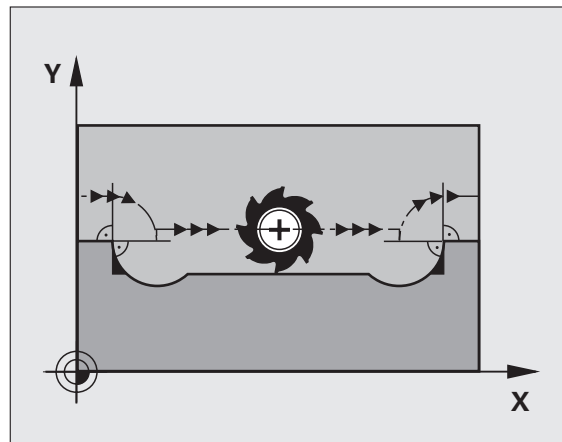
Invece della funzione **M97** si dovrebbe utilizzare la funzione molto più potente **M120 LA** (vedere "Precalcolo di un profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120 (opzione software Miscellaneous functions)" a pagina 310)!

Attivazione

La funzione M97 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale è programmata.



Con la funzione M97 la lavorazione degli spigoli rimane incompleta. In questi casi occorre ripassarli con un utensile avente un raggio più piccolo.



Blocchi esemplificativi NC	
5 T00L DEF L ... R+20	Raggio utensile grande
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Posizionamento sul punto 13 del profilo
14 L IY-0.5 ... R... F...	Lavorazione del gradino piccolo 13 e 14
15 L IX+100 ...	Posizionamento sul punto 15 del profilo
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Lavorazione del gradino piccolo 15 e 16
17 L X... Y...	Posizionamento sul punto 17 del profilo



Lavorazione completa di spigoli aperti: M98

Comportamento standard

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

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

Comportamento con M98

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

Attivazione

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

La funzione M98 diventa attiva alla fine del blocco.

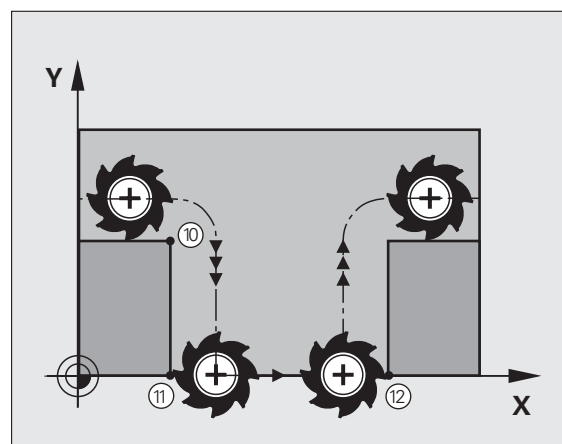
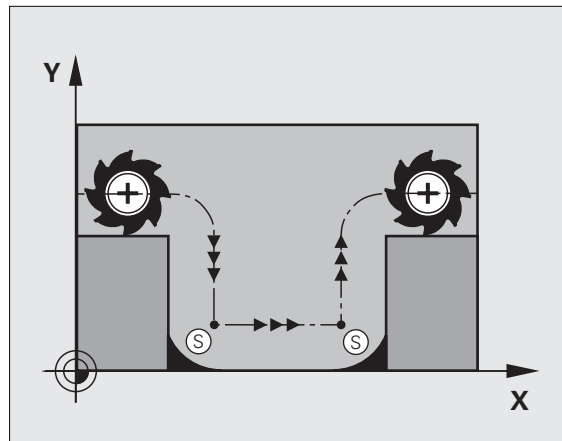
Blocchi esemplificativi NC

Posizionamento progressivo della fresa sui punti del profilo 10, 11 e 12:

```
10 L X... Y... RL F
```

```
11 L X... IY... M98
```

```
12 L IX+ ...
```



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 la funzione M103 senza fattore



M103 è attiva anche con piano di lavoro ruotato. La riduzione dell'avanzamento è attiva durante lo spostamento in direzione negativa dell'asse utensile **ruotato**.

Blocchi esemplificativi NC

Nella penetrazione l'avanzamento è pari al 20% dell'avanzamento nel piano.

...	Avanzamento effettivo (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L 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.

Velocità di avanzamento per archi di cerchio: M109/M110/M111

Comportamento standard

Il TNC riferisce la velocità di avanzamento programmata al centro della traiettoria dell'utensile.

Comportamento per archi di cerchio con M109

Nelle lavorazioni interne e esterne il TNC mantiene negli archi di cerchio un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile.

Comportamento per archi di cerchio con M110

Il TNC tiene l'avanzamento costante sugli archi di cerchio esclusivamente per le lavorazioni interne, mentre nella lavorazione esterna di archi di cerchio l'avanzamento non viene adattato.



Se si definiscono la funzione M109 o M110 prima della chiamata di un ciclo di lavorazione con numero maggiore di 200, l'adattamento dell'avanzamento ha effetto anche per gli archi di cerchio interni a tali cicli di lavorazione. Alla fine del ciclo di lavorazione o a seguito di una sua interruzione viene ristabilita la condizione iniziale.

Attivazione

Le funzioni M109 e M110 sono attive dall'inizio del blocco. Le funzioni M109 e M110 vengono disattivate con M111.



Precalcolo di un profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120 (opzione software Miscellaneous functions)

Comportamento standard

Se il raggio dell'utensile è maggiore di un gradino del profilo da eseguire con correzione del raggio, il TNC interrompe l'esecuzione del programma ed emette un messaggio d'errore. La funzione M97 (vedere "Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97" a pagina 305) impedisce questo messaggio d'errore, ma causa un danneggiamento del profilo ed eventuale spostamento dello spigolo.

In caso di sottosquadra l'utensile potrebbe danneggiare il profilo.

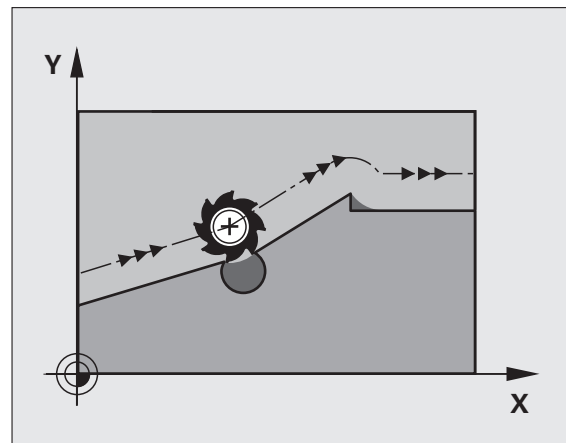
Comportamento con M120

Il TNC controlla la presenza di sottosquadra e intersezioni sui profili da eseguire con correzione del raggio e calcola in anticipo, dal blocco attivo, la traiettoria dell'utensile. I punti nei quali l'utensile danneggerebbe il profilo non vengono lavorati (evidenziati in scuro nella figura). La funzione M120 può essere anche utilizzata per elaborare i dati di digitalizzazione o i dati generati da un sistema di programmazione esterno con la funzione di correzione del raggio utensile. In questo modo si possono compensare gli scostamenti dal raggio utensile teorico.

Il numero di blocchi (al massimo 99) calcolabili in anticipo deve essere definito con l'istruzione LA (ingl. **Look Ahead**: guardare in avanti) dopo la funzione M120. Quanto maggiore è il numero di blocchi che il TNC deve calcolare in anticipo, tanto maggiore sarà il tempo di elaborazione.

Inserimento

Inserendo la funzione M120 in un blocco di posizionamento, il TNC continuerà il dialogo per questo blocco, richiedendo il numero di blocchi LA da calcolare in anticipo.



Attivazione

La funzione M120 deve essere programmata in un blocco NC che contiene anche la correzione del raggio **RL** o **RR**. La funzione M120 sarà attiva da questo blocco fino a

- un annullamento della correzione del raggio con **R0**
- una programmazione della funzione M120 con **LA0**
- una programmazione di M120 senza **LA**
- una chiamata di un altro programma con **PGM CALL**
- una rotazione del piano di lavoro con il ciclo **19** o con la funzione **PLANE**

La funzione M120 è attiva dall'inizio del blocco.

Limitazioni

- Il riposizionamento sul profilo dopo uno stop esterno/interno è possibile solo con la funzione **RIPOSIZ. A BLOCCO N**. Prima di avviare la lettura blocchi si deve disattivare la funzione M120, altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore
- Utilizzando le funzioni di traiettoria **RND** e **CHF**, i blocchi prima e dopo **RND** e **CHF** devono contenere solo le coordinate del piano di lavoro.
- Avvicinando l'utensile tangenzialmente al profilo, occorre utilizzare la funzione **APPR LCT**; il blocco con **APPR LCT** deve contenere solo le coordinate del piano di lavoro
- Distaccando l'utensile tangenzialmente dal profilo, occorre utilizzare la funzione **DEP LCT**; il blocco con **DEP LCT** deve contenere solo le coordinate del piano di lavoro
- Prima di impiegare le funzioni presentate qui di seguito, si deve disattivare la funzione M120 e la correzione del raggio:
 - Ciclo **32** Tolleranza
 - Ciclo **19** Piano di lavoro
 - Funzione **PLANE**
 - **M114**
 - **M128**



Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118 (opzione software Miscellaneous functions)

Comportamento standard

Il TNC sposta l'utensile nei modi operativi di esecuzione del programma come definito nel programma di lavorazione.

Comportamento con M118

La funzione M118 consente la correzione manuale con il volantino durante l'esecuzione del programma. A tale scopo programmare la funzione M118 e inserire un valore individuale (asse lineare o asse rotativo) in mm.

Inserimento

Inserendo la funzione M118 in un blocco di posizionamento, il TNC continua il dialogo chiedendo i valori specifici per i singoli assi. Per l'introduzione delle coordinate utilizzare i tasti arancione di selezione assi o la tastiera ASCII.

Attivazione

Per disattivare il posizionamento con il volantino, riprogrammare la funzione M118 senza inserimento delle coordinate.

La funzione M118 è attiva dall'inizio del blocco.

Blocchi esemplificativi NC

Durante l'esecuzione deve essere possibile spostare l'utensile con il volantino nel piano di lavoro X/Y di ± 1 mm e nell'asse rotativo B di $\pm 5^\circ$ rispetto al valore programmato:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```



La funzione M118 è attiva nel sistema di coordinate ruotato, se si attiva la rotazione del piano di lavoro in Funzionamento manuale. Se la rotazione del piano di lavoro è inattiva in Funzionamento manuale, è attivo il sistema di coordinate originale.

La funzione M118 è attiva anche nel modo operativo Introduzione manuale dati!

Con M118 attiva la funzione MANUALE non è disponibile in caso di interruzione del programma!

Con M128 attiva, non è possibile utilizzare la funzione M118!

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: allontanamento dell'utensile dal profilo di 50 mm

Blocco 251: spostamento dell'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" o M128. 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.

Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148

Comportamento standard

In caso di arresto NC il TNC arresta tutti gli spostamenti. L'utensile rimane sul punto d'interruzione.

Comportamento con M148



La funzione M148 deve essere abilitata dal costruttore della macchina. Il costruttore della macchina definisce in un parametro della macchina il percorso che il TNC deve compiere durante un **LIFTOFF**.

Il TNC allontana l'utensile dal profilo fino a 30 mm in direzione dell'asse utensile, se nella tabella utensili nella colonna **LIFTOFF** è stato impostato per l'utensile attivo il parametro **Y** (vedere "Tabella utensili: dati utensile standard" a pagina 138).

LIFTOFF è attivo nelle seguenti situazioni:

- in caso di arresto NC comandato dall'operatore
- in caso di arresto NC comandato dal software, ad es. se si verifica un errore nel sistema di azionamento
- in caso di interruzione della tensione



Attenzione Pericolo di collisione!

Tenere presente che durante il riposizionamento sul profilo si possono verificare danneggiamenti del profilo, specialmente in caso di superfici curve. Disimpegnare l'utensile prima del riposizionamento!

Definire il valore per cui l'utensile deve essere sollevato nel parametro macchina **CfgLiftOff**. Inoltre nel parametro macchina **CfgLiftOff** si può impostare la funzione come generalmente inattiva.

Attivazione

La funzione M148 rimane attiva fino a quando la funzione non viene disattivata con M149.

La funzione M148 è attiva dall'inizio del blocco, la funzione M149 alla fine del blocco.







10

**Programmazione:
funzioni speciali**



10.1 Introduzione Funzioni speciali

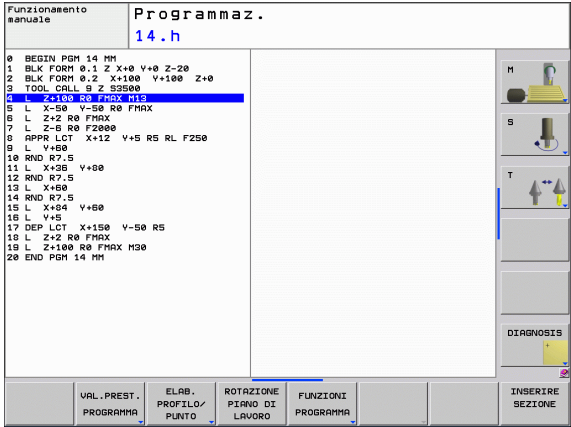
Con il tasto SPEC FCT e i corrispondenti softkey si può accedere ad altre funzioni speciali del TNC. Nelle seguenti tabelle viene riportata una panoramica delle funzioni disponibili.

Menu principale Funzioni speciali SPEC FCT



► Selezionare le funzioni speciali

Funzione	Softkey	Descrizione
Definizione di valori prestabiliti di programma	VAL. PREST. PROGRAMMA	Pagina 319
Funzioni per lavorazioni di profili e di punti	ELAB. PROFILO/ PUNTO	Pagina 319
Definizione della funzione PLANE	ROTAZIONE PIANO DI LAVORO	Pagina 331
Definizione di diverse funzioni testo in chiaro	FUNZIONI PROGRAMMA	Pagina 320
Definizione punto di strutturazione	INSERIRE SEZIONE	Pagina 117



Menu Valori prestabiliti di programma

VAL. PREST.
PROGRAMMA

► Selezionare il menu per valori prestabiliti di programma

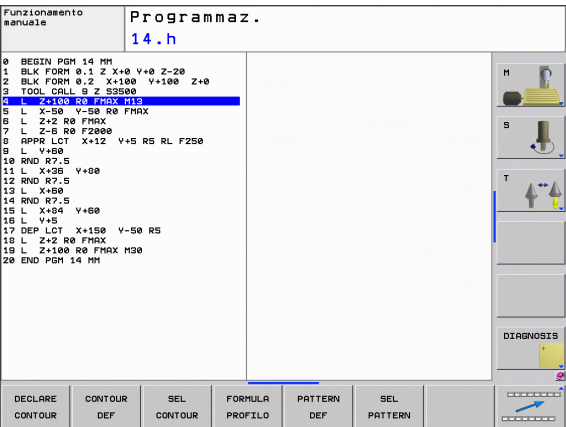
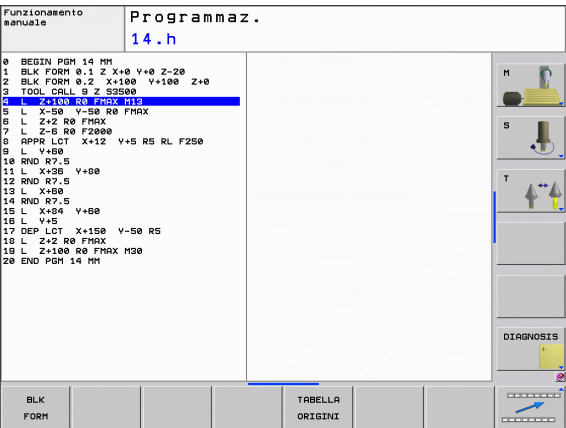
Funzione	Softkey	Descrizione
Definizione pezzo grezzo	BLK FORM	Pagina 81
Selezione tabella origini	TABELLA ORIGINI	Vedere manuale utente Programmazione di cicli

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
Assegnazione di descrizione del profilo	DECLARE CONTOUR	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
Definizione di formula del profilo semplice	CONTOUR DEF	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
Selezione di definizione del profilo	SEL CONTOUR	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
Definizione di formula del profilo complessa	FORMULA PROFILO	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
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

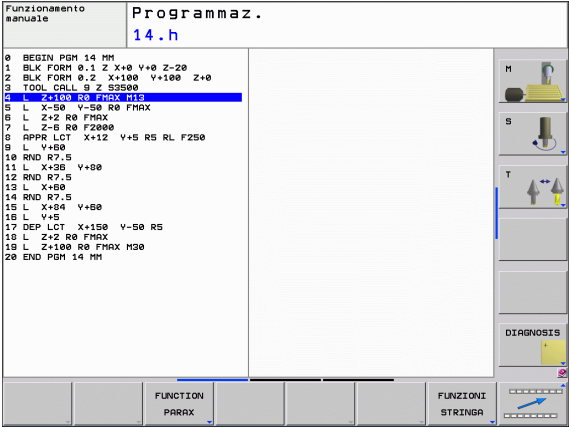


Menu per definire diverse funzioni testo in chiaro

FUNZIONI
PROGRAMMA

► Menu per definire diverse funzioni testo in chiaro

Funzione	Softkey	Descrizione
Definizione del comportamento di posizionamento per assi paralleli U, V, W	FUNCTION PARAX	Pagina 321
Definizione di funzioni stringa	FUNZIONI STRINGA	Pagina 277
Inserimento di commenti	INSERIM. COMMENTI	Pagina 115



10.2 Lavorazione con gli assi paralleli U, V e W

Introduzione



La macchina in uso deve essere configurata dal relativo costruttore se si desidera utilizzare le funzioni degli assi paralleli.

Oltre agli assi principali X, Y e Z ci sono gli assi ausiliari paralleli U, V e W. Gli assi principali e gli assi paralleli sono abbinati tra loro.

Asse principale	Asse parallelo	Asse rotativo
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

Il TNC dispone delle seguenti funzioni per lavorare con gli assi paralleli U, V e W.

Funzione	Significato	Softkey	Pagina
PARAXCOMP	Definizione del comportamento del TNC durante il posizionamento di assi paralleli		Pagina 324
PARAXMODE	Definizione degli assi che il TNC deve utilizzare per la lavorazione		Pagina 325

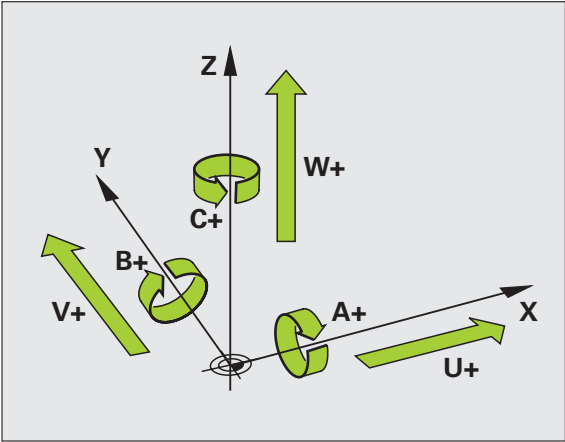


Dopo l'avvio del TNC è fondamentalmente attiva la configurazione standard.

Il TNC effettua automaticamente il reset delle funzioni degli assi paralleli con le seguenti funzioni:

- Selezione di un programma
- Fine programma
- M2 o M30
- Interruzione programma (**PARAXCOMP** rimane attivo)
- **PARAXCOMP OFF** o **PARAXMODE OFF**

Prima di cambiare la cinematica della macchina è necessario disattivare le funzioni degli assi paralleli.



FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

La funzione **PARAXCOMP DISPLAY** attiva la funzione di visualizzazione dei movimenti degli assi paralleli. Il TNC calcola i percorsi di traslazione dell'asse parallelo nella visualizzazione di posizione del relativo asse principale (visualizzazione somma). La visualizzazione di posizione dell'asse principale visualizza così sempre la distanza relativa dell'utensile dal pezzo, indipendentemente dal fatto che si sposti l'asse principale o l'asse ausiliario.

Per la definizione procedere come segue:

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

FUNCTION
PARAX

- Selezionare **FUNCTION PARAX**

FUNCTION
PARAXCOMP

- Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION
PARAXCOMP
OFF

- Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- Definire l'asse parallelo i cui movimenti devono essere calcolati dal TNC nel relativo asse principale

Esempio: blocco NC

13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W

FUNCTION PARAXCOMP MOVE



La funzione **PARAXCOMP MOVE** può essere impiegata esclusivamente in combinazione con i blocchi rettilinei (L).

La funzione **PARAXCOMP MOVE** consente al TNC di compensare i movimenti degli assi paralleli con movimenti di compensazione nel relativo asse principale.

Ad esempio, con movimento parallelo dell'asse W in direzione negativa, l'asse principale Z si sposterebbe contemporaneamente in direzione positiva dello stesso valore. La distanza relativa dell'utensile dal pezzo rimane identica. Applicazione per macchine a portale: inserire il canotto per traslare in modo sincrono verso il basso la barra trasversale.

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 **FUNCTION PARAX**
- 
 - Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP**
- 
 - Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- Definire l'asse parallelo

Esempio: blocco NC

13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W



FUNCTION PARAXCOMP OFF

La funzione **PARAXCOMP OFF** attiva le funzioni degli assi paralleli **PARAXCOMP DISPLAY** e **PARAXCOMP MOVE**. Per la definizione procedere come segue:

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

FUNCTION
PARAX

- Selezionare **FUNCTION PARAX**

FUNCTION
PARAXCOMP

- Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION
PARAXCOMP
OFF

- Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP OFF** Se si desidera disinserire le funzioni degli assi paralleli per singoli assi paralleli, è necessario indicare anche i relativi assi.

Esempio: blocchi NC

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W

FUNCTION PARAXMODE



Per attivare la funzione **PARAXMODE** è necessario definire sempre 3 assi.

La funzione **PARAXMODE** può essere utilizzata anche in combinazione con la funzione **PARAXCOMP**.

La funzione **PARAXMODE** consente di definire gli assi con cui il TNC deve eseguire la lavorazione. Tutti i movimenti di traslazione e le descrizioni del profilo devono essere programmate indipendentemente dalla macchina tramite gli assi principali X, Y e Z.

Definire nella funzione **PARAXMODE** 3 assi (ad es. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), con cui il TNC deve eseguire i movimenti di traslazione programmati.

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 **FUNCTION PARAX**
-  ► Selezionare **FUNCTION PARAXMODE**
-  ► Selezionare **FUNCTION PARAXMODE**
- Definire gli assi per la lavorazione

Traslazione contemporanea di asse principale e asse parallelo

Se è attiva la funzione **PARAXMODE**, il TNC esegue i movimenti di traslazione programmati con gli assi definiti nella funzione. Se il TNC deve traslare contemporaneamente l'asse parallelo e il relativo asse principale, è possibile impostare il relativo asse anche con il segno &. L'asse con il carattere & si riferisce pertanto all'asse non definito nella funzione **PARAXMODE**.

Esempio: blocco NC

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

Esempio: blocco NC

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

```
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```



FUNCTION PARAXMODE OFF

La funzione **PARAXCOMP OFF** consente di attivare la funzione degli assi paralleli. Il TNC impiega gli assi principali configurati dal costruttore della macchina. Per la definizione procedere come segue:

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

FUNCTION
PARAX

- ▶ Selezionare **FUNCTION PARAX**

FUNCTION
PARAXMODE

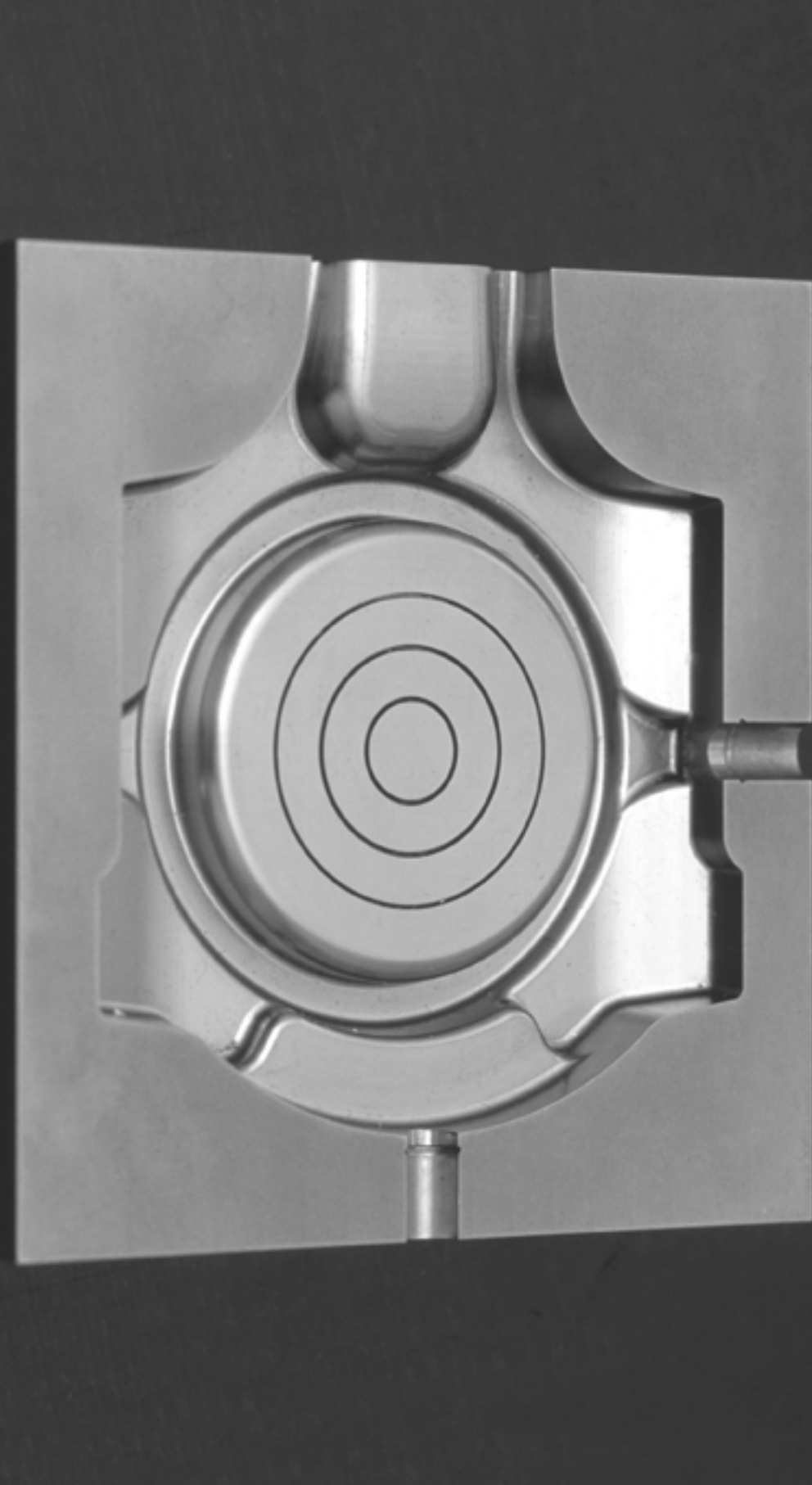
- ▶ Selezionare **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION
PARAXMODE
OFF

- ▶ Selezionare **FUNCTION PARAXMODE OFF**

Esempio: blocco NC

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF



11

**Programmazione:
lavorazione a più assi**



11.1 Funzioni per la lavorazione a più assi

In questo capitolo sono raggruppate tutte le funzioni del TNC correlate alla lavorazione a più assi.

Funzione TNC	Descrizione	Pagina
PLANE	Definizione delle lavorazioni nel piano di lavoro ruotato	Pagina 329
PLANE/M128	Fresatura inclinata	Pagina 350
M116	Avanzamento di assi rotativi	Pagina 352
M126	Spostamento di assi rotativi con ottimizzazione del percorso	Pagina 353
M94	Riduzione del valore visualizzato di assi rotativi	Pagina 354
M128	Definizione del comportamento del TNC per il posizionamento di assi rotativi	Pagina 355



11.2 Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione software 1)

Introduzione



Le funzioni per la rotazione del piano di lavoro devono essere abilitate dal costruttore della macchina.

La funzione **PLANE** può essere impiegata solo su macchine dotate di almeno due assi rotativi (tavola o/e testa). Eccezione: la funzione **PLANE AXIAL** può essere impiegata anche se sulla macchina è disponibile oppure attivo un solo asse rotativo.

Con la funzione **PLANE** (ingl. plane = piano) si dispone di una potente funzione con cui è possibile definire in modi differenti i piani di lavoro ruotati.

Tutte le funzioni **PLANE** disponibili nel TNC descrivono il piano di lavoro desiderato in modo indipendente dagli assi rotativi effettivamente presenti sulla macchina. Sono disponibili le seguenti possibilità:

Funzione	Parametri necessari	Softkey	Pagina
SPATIAL	Tre angoli solidi SPA , SPB , SPC		Pagina 333
PROJECTED	Due angoli di proiezione PROPR e PROMIN ed un angolo di rotazione ROT		Pagina 335
EULER	Tre angoli di Eulero precessione (EULPR), nutazione (EULNU) e rotazione (EULROT),		Pagina 337
VECTOR	Vettore normale per la definizione del piano e vettore base per la definizione della direzione dell'asse X ruotato		Pagina 339
POINTS	Coordinate di tre punti qualsiasi del piano da ruotare		Pagina 341
RELATIV	Angolo solido unico, con effetto incrementale		Pagina 343



Funzione	Parametri necessari	Softkey	Pagina
AXIAL	Fino a tre angoli asse assoluti o incrementali A, B, C		Pagina 344
RESET	Reset della funzione PLANE		Pagina 332



La definizione dei parametri della funzione **PLANE** è suddivisa in due parti:

- La definizione geometrica del piano, che è diversa per ciascuna delle funzioni **PLANE** disponibili
- Il comportamento nel posizionamento della funzione **PLANE**, che deve essere considerato indipendente dalla definizione del piano e che è identico per tutte le funzioni **PLANE** (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 346)



La funzione Conferma posizione reale non è possibile con piano di lavoro ruotato attivo.

Se si utilizza la funzione **PLANE** con **M120** attiva, il TNC disattiva automaticamente la correzione del raggio e quindi anche la funzione **M120**.

Resettare le funzioni **PLANE** sempre con **PLANE RESET**.
L'immissione di 0 in tutti i parametri **PLANE** non resetta completamente la funzione.



Definizione della funzione PLANE

SPEC
FCT

► Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

ROTAZIONE
PIANO DI
LAVORO

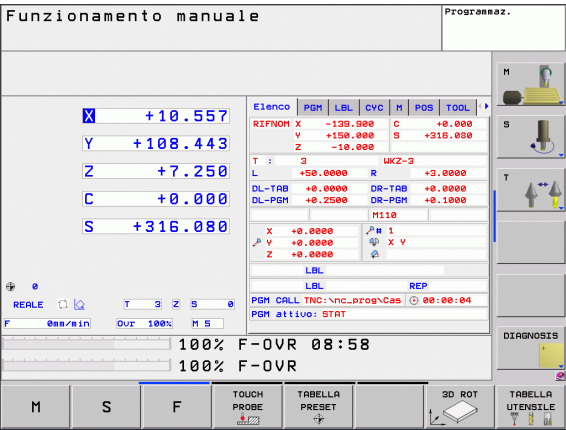
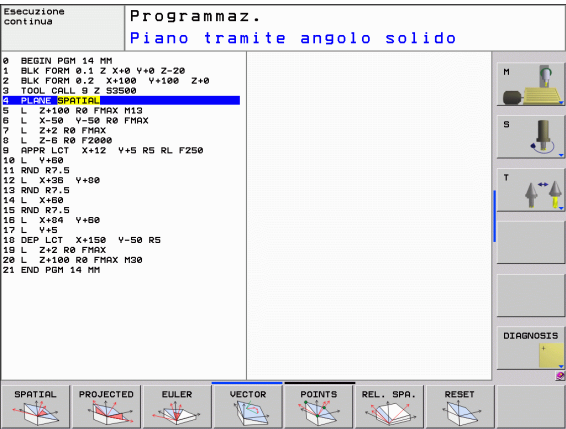
► Selezionare la funzione **PLANE**: premere il softkey
ROTAZIONE PIANO DI LAVORO: il TNC mostra nel
livello softkey le possibilità di definizione disponibili

Selezione della funzione

► Selezionare direttamente la funzione desiderata tramite softkey: il
TNC prosegue il dialogo richiedendo i parametri necessari

Visualizzazione di posizione

Appena si attiva una qualsiasi funzione **PLANE**, il TNC mostra nella
visualizzazione di stato supplementare l'angolo solido calcolato
(vedere figura). Fondamentalmente il TNC calcola internamente
sempre l'angolo solido, indipendentemente dalla funzione **PLANE**
utilizzata.



Reset della funzione PLANE



- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali



- Selezionare le funzioni speciali del TNC: premere il softkey FUNZIONI TNC SPECIALI



- Selezionare la funzione PLANE: premere il softkey ROTAZIONE PIANO DI LAVORO: il TNC mostra nel livello softkey le possibilità di definizione disponibili



- Selezionare la funzione per il reset: la funzione **PLANE** viene così resettata internamente, le posizioni attuali degli assi non vengono assolutamente modificate



- Definire se il TNC deve riportare automaticamente gli assi rotativi in posizione di riposo (**MOVE** o **TURN**) oppure no (**STAY**), (vedere "Posizionamento automatico: MOVE/TURN/STAY (immissione obbligatoria)" a pagina 346)



- Conclusione dell'immissione: premere il tasto END



La funzione **PLANE RESET** resetta completamente la funzione **PLANE** attiva oppure un ciclo **19** attivo (angolo = 0 e funzione inattiva). Non è necessaria una definizione ripetuta.

Esempio: blocco NC

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```


Definizione del piano di lavoro mediante angoli solidi: PLANE SPATIAL

Applicazione

Gli angoli solidi definiscono un piano di lavoro utilizzando fino a tre **rotazioni intorno al sistema di coordinate fisso della macchina**. L'ordine delle rotazioni è fisso ed avviene prima intorno all'asse A, poi intorno a B, e infine intorno a C (il funzionamento corrisponde a quello del ciclo 19, se gli inserimenti nel ciclo 19 sono impostati su angolo solido).

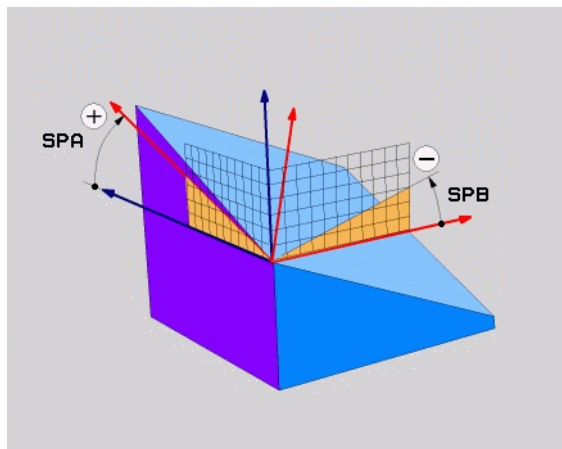


Prima della programmazione

Si devono definire sempre tutti i tre angoli solidi **SPA**, **SPB** e **SPC**, anche se uno degli angoli è 0.

L'ordine delle rotazioni descritto in precedenza è indipendente dall'asse utensile attivo.

Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 346.



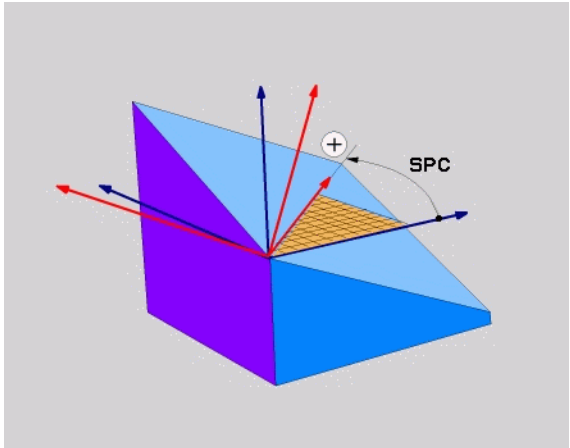
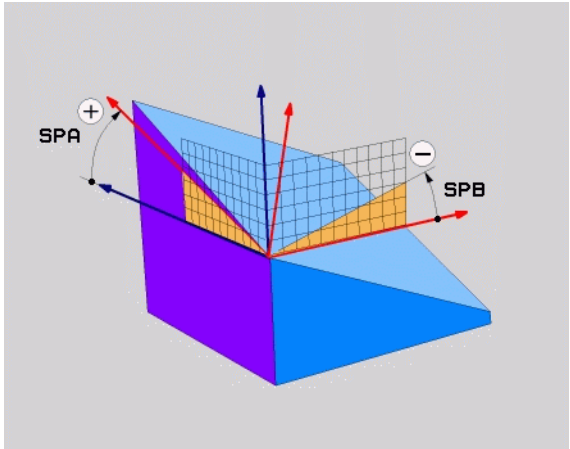
Parametri di immissione



- ▶ **Angolo solido A?**: angolo di rotazione **SPA** intorno all'asse fisso X della macchina (vedere figura in alto a destra). Campo di immissione da -359,9999° a +359,9999°
- ▶ **Angolo solido B?**: angolo di rotazione **SPB** intorno all'asse fisso Y della macchina (vedere figura in alto a destra). Campo di immissione da -359,9999° a +359,9999°
- ▶ **Angolo solido C?**: angolo di rotazione **SPC** intorno all'asse fisso Z della macchina (vedere figura in basso a destra). Campo di immissione da -359,9999° a +359,9999°
- ▶ Continuare con le caratteristiche di posizionamento (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 346)

Sigle utilizzate

Sigla	Significato
SPATIAL	Ingl. spatial = spaziale
SPA	spatial A : rotazione intorno all'asse X
SPB	spatial B : rotazione intorno all'asse Y
SPC	spatial C : rotazione intorno all'asse Z



Esempio: blocco NC

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```



Definizione del piano di lavoro mediante angoli di proiezione: PLANE PROJECTED

Applicazione

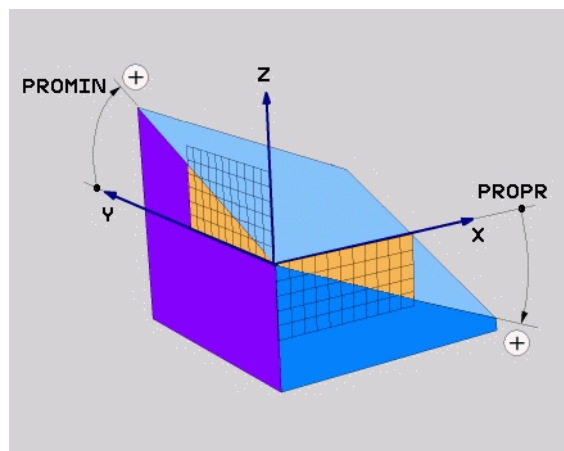
Gli angoli di proiezione definiscono un piano di lavoro attraverso l'indicazione di due angoli, che possono essere determinati dalla proiezione del 1° piano di coordinate (Z/X con asse utensile Z) e del 2° piano di coordinate (YZ con asse utensile Z) nel piano di lavoro da definire.



Prima della programmazione

Gli angoli di proiezione possono essere impiegati solo se le definizioni degli angoli sono riferite a un parallelepipedo ortogonale. In caso contrario si verificano distorsioni sul pezzo.

Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 346.



Parametri di immissione



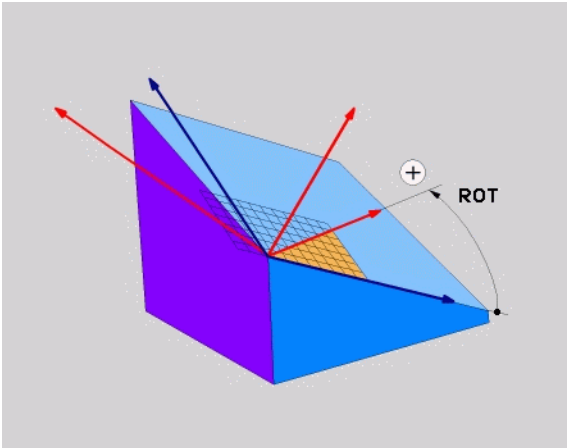
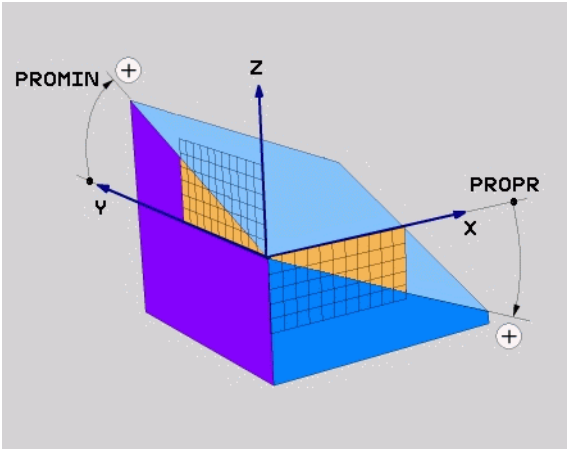
- **Angolo proiezione. 1° piano coord.?**: angolo proiettato del piano di lavoro ruotato nel 1° piano di coordinate del sistema di coordinate fisso della macchina (Z/X per asse utensile Z, vedere figura in alto a destra) Campo di immissione da -89,9999° a +89,9999°. L'asse 0° è l'asse principale del piano di lavoro attivo (X con asse utensile Z, direzione positiva, vedere figura in alto a destra)
- **Angolo proiezione. 2° piano coord.?**: angolo proiettato nel 2° piano di coordinate del sistema di coordinate fisso della macchina (Y/Z con asse utensile Z, vedere figura in alto a destra) Campo di immissione da -89,9999° a +89,9999°. L'asse 0° è l'asse secondario del piano di lavoro attivo (Y con asse utensile Z)
- **Angolo ROT del piano ruotato?**: rotazione del sistema di coordinate ruotato intorno all'asse utensile ruotato (corrisponde a una rotazione con il ciclo 10 ROTAZIONE). Attraverso l'angolo di rotazione si può determinare in modo semplice la direzione dell'asse principale del piano di lavoro (X con asse utensile Z, Z con asse utensile Y, vedere figura in centro a destra). Campo di immissione da -360° a +360°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 346)

Blocco NC

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....
```

Sigle utilizzate

Sigla	Significato
PROJECTED	Ingl. projected = proiettato
PROPR	p rinciple plane: piano principale
PROMIN	m inor plane: piano secondario
PROROT	Ingl. r otation: rotazione



Definizione del piano di lavoro mediante angoli di Eulero: PLANE EULER

Applicazione

Gli angoli di Eulero definiscono un piano di lavoro utilizzando fino a tre **rotazioni intorno al sistema di coordinate ruotato**. I tre angoli di Eulero sono stati definiti dal matematico svizzero Eulero. Trasferendoli al sistema di coordinate della macchina, si ottengono i seguenti significati:

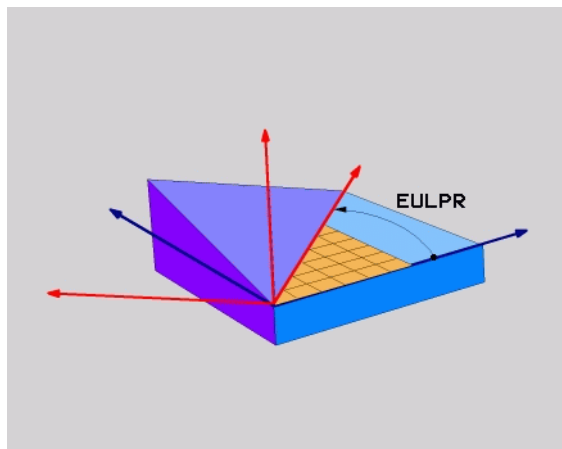
Angolo di precessione EULPR	Rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse Z
Angolo di nutazione EULNUT	Rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse X ruotato con l'angolo di precessione
Angolo di rotazione EULROT	Rotazione del piano di lavoro ruotato intorno all'asse Z ruotato



Prima della programmazione

L'ordine delle rotazioni descritto in precedenza è indipendente dall'asse utensile attivo.

Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 346.



Parametri di immissione



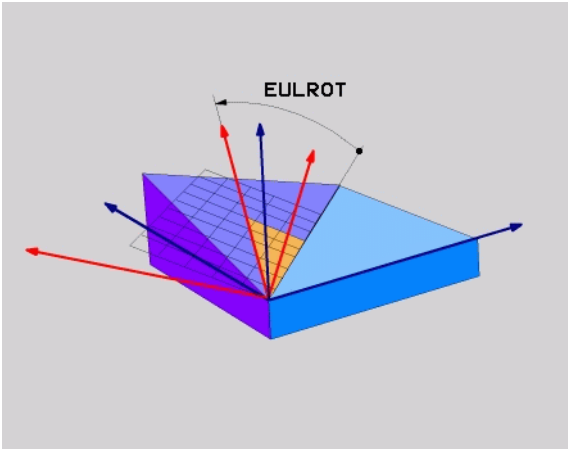
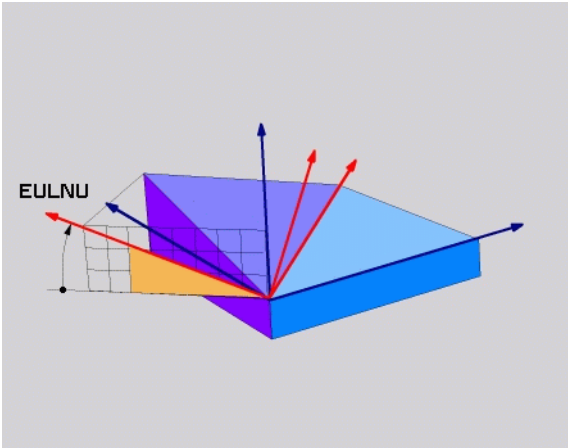
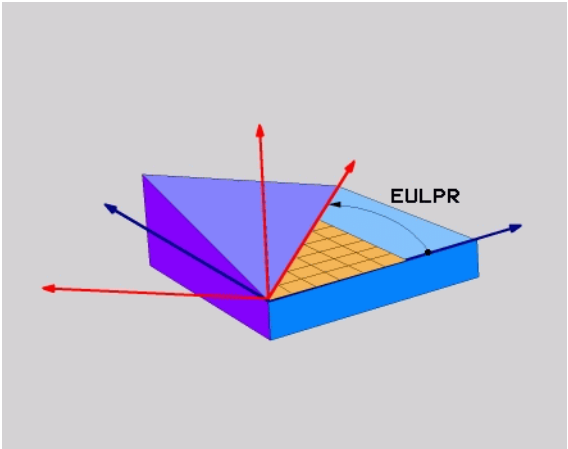
- ▶ **Angolo rotaz. piano princ. coord.?**: angolo di rotazione **EULPR** intorno all'asse Z (vedere figura in alto a destra) Tenere presente che:
 - il campo di immissione è da -180,0000° a 180,0000°
 - l'asse 0° è l'asse X
- ▶ **Angolo di rotaz. asse utensile?**: angolo di rotazione **EULNU** del sistema di coordinate intorno all'asse X ruotato dell'angolo di precessione (vedere figura in centro a destra) Tenere presente che:
 - il campo di immissione è da 0° a 180,0000°
 - l'asse 0° è l'asse Z
- ▶ **Angolo ROT del piano ruotato?**: rotazione **EULROT** del sistema di coordinate ruotato intorno all'asse Z ruotato (corrisponde a una rotazione con il ciclo 10 ROTAZIONE). Attraverso l'angolo di rotazione si può determinare in modo semplice la direzione dell'asse X nel piano di lavoro ruotato (vedere figura in basso a destra). Tenere presente che:
 - il campo di immissione è da 0° a 360,0000°
 - l'asse 0° è l'asse X
- ▶ Continuare con le caratteristiche di posizionamento (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 346)

Blocco NC

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Sigle utilizzate

Sigla	Significato
EULER	Matematico svizzero che definì i cosiddetti angoli di Eulero
EULPR	Angolo di pre cessione: angolo che descrive la rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse Z
EULNU	Angolo di nu tazione: angolo che descrive la rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse X ruotato dell'angolo di precessione
EULROT	Angolo di ro tazione: angolo che descrive la rotazione del piano di lavoro ruotato intorno all'asse Z ruotato



Definizione del piano di lavoro mediante due vettori: PLANE VECTOR

Applicazione

La definizione di un piano di lavoro mediante **due vettori** può essere utilizzata se il sistema CAD può calcolare il vettore base ed il vettore normale del piano di lavoro ruotato. Non è necessaria una definizione normalizzata. Il TNC calcola internamente la normalizzazione, quindi si possono inserire valori tra -9,999999 e +9,999999.

Il vettore base necessario per la definizione del piano di lavoro è definito dalle componenti **BX**, **BY** e **BZ** (vedere figura in alto a destra). Il vettore normale è definito dalle componenti **NX**, **NY** e **NZ**.

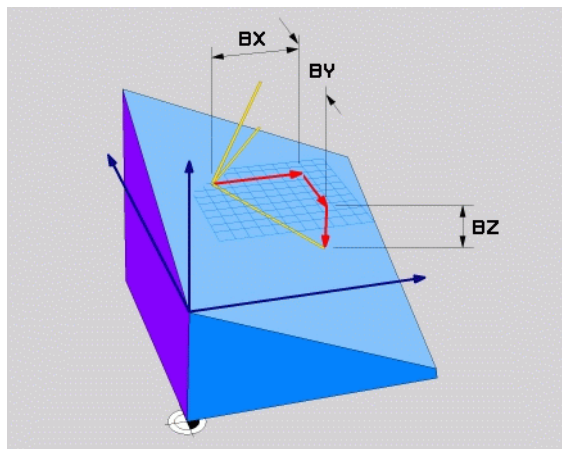
Il vettore base definisce la direzione dell'asse X nel piano di lavoro ruotato, il vettore normale determina la direzione dell'asse utensile ed è perpendicolare a questo.



Prima della programmazione

Il TNC calcola internamente i vettori normali partendo dai valori inseriti.

Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 346.



Parametri di immissione



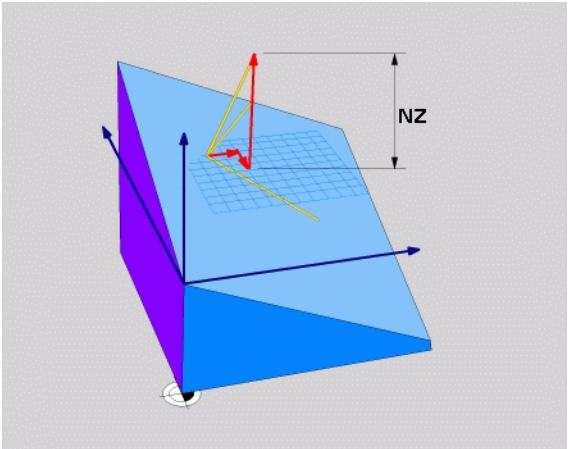
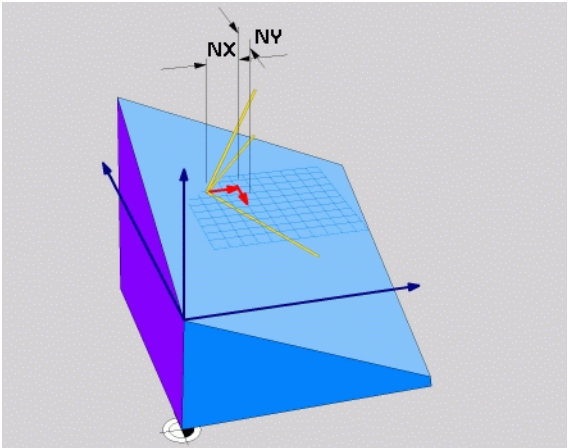
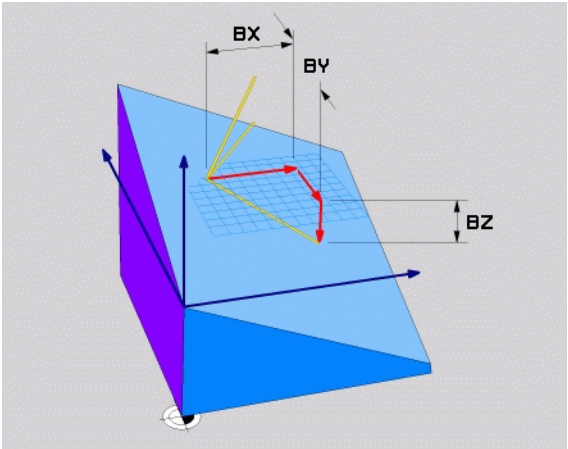
- **Componente X per vettore base?:** componente X **BX** del vettore base B (vedere figura in alto a destra). Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Y per vettore base?:** componente Y **BY** del vettore base B (vedere figura in alto a destra). Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Z per vettore base?:** componente Z **BZ** del vettore base B (vedere figura in alto a destra). Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente X per vett. normale?:** componente X **NX** del vettore normale N (vedere figura in centro a destra). Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Y per vett. normale?:** componente Y **NY** del vettore normale N (vedere figura in centro a destra). Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Z per vettore normale?:** componente Z **NZ** del vettore normale N (vedere figura in basso a destra). Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 346)

Blocco NC

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-  
0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 ...
```

Sigle utilizzate

Sigla	Significato
VECTOR	Inglese vector = vettore
BX, BY, BZ	Vettore base : componenti X, Y e Z
NX, NY, NZ	Vettore normale : componenti X, Y e Z



Definizione del piano di lavoro mediante tre punti: PLANE POINTS

Applicazione

Un piano di lavoro può essere definito in modo univoco indicando **tre punti qualsiasi da P1 a P3 di tale piano**. Questa possibilità è realizzata dalla funzione **PLANE POINTS**.



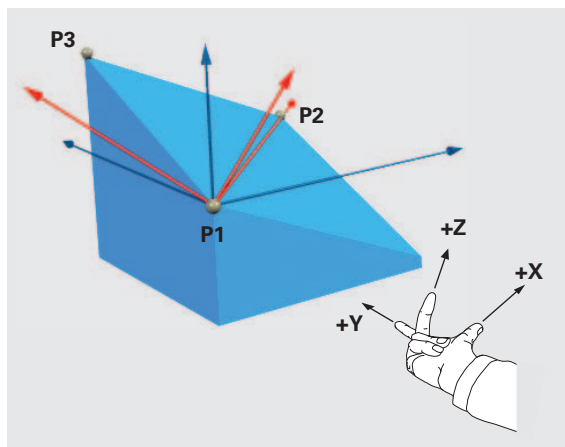
Prima della programmazione

Il collegamento dal punto 1 al punto 2 definisce la direzione dell'asse principale orientato (X con asse utensile Z).

La direzione dell'asse utensile ruotato è determinata dalla posizione del 3° punto rispetto alla linea di collegamento tra il punto 1 e il punto 2. Utilizzando la regola della mano destra (pollice = asse X, indice = asse Y, medio = asse Z, vedere figura in alto a destra), si ottiene: il pollice (asse X) indica dal punto 1 al punto 2, l'indice (asse Y) è rivolto in parallelo all'asse Y ruotato in direzione del punto 3. Il medio indica quindi la direzione dell'asse utensile ruotato.

I tre punti definiscono l'inclinazione del piano. La posizione dell'origine attiva non viene modificata dal TNC.

Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 346.



Parametri di immissione



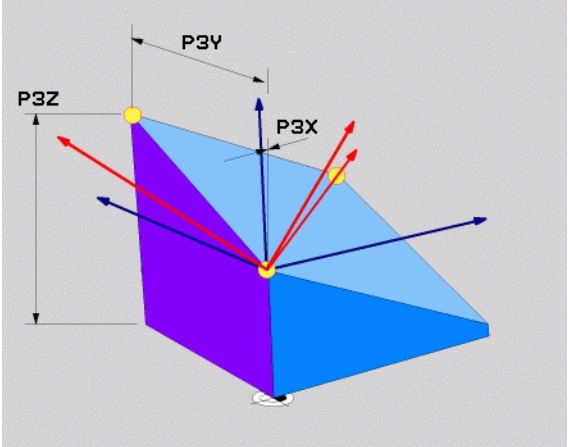
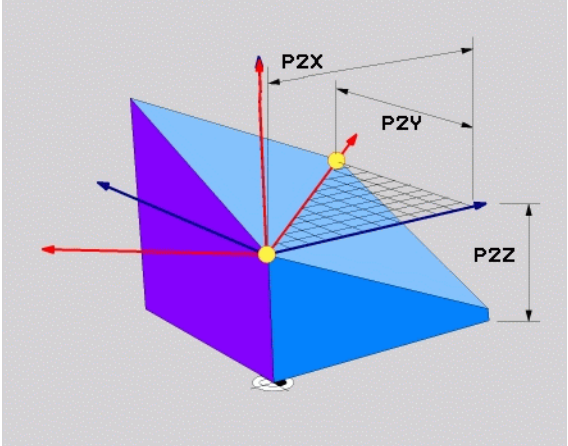
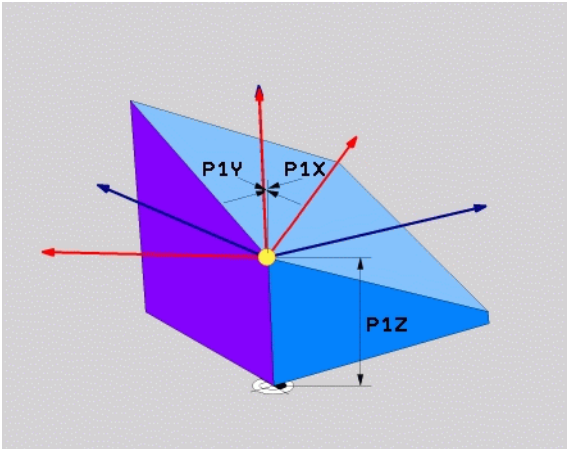
- **Coordinata X 1° punto del piano?**:coordinata X **P1X** del 1° punto del piano (vedere figura in alto a destra)
- **Coordinata Y 1° punto del piano?**:coordinata Y **P1Y** del 1° punto del piano (vedere figura in alto a destra)
- **Coordinata Z 1° punto del piano?**:coordinata Z **P1Z** del 1° punto del piano (vedere figura in alto a destra)
- **Coordinata X 2° punto del piano?**:coordinata X **P2X** del 2° punto del piano (vedere figura in centro a destra)
- **Coordinata Y 2° punto del piano?**:coordinata Y **P2Y** del 2° punto del piano (vedere figura in centro a destra)
- **Coordinata Z 2° punto del piano?**:coordinata Z **P2Z** del 2° punto del piano (vedere figura in centro a destra)
- **Coordinata X 3° punto del piano?**:coordinata X **P3X** del 3° punto del piano (vedere figura in basso a destra)
- **Coordinata Y 3° punto del piano?**:coordinata Y **P3Y** del 3° punto del piano (vedere figura in basso a destra)
- **Coordinata Z 3° punto del piano?**:coordinata Z **P3Z** del 3° punto del piano (vedere figura in basso a destra)
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 346)

Blocco NC

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20  
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

Sigle utilizzate

Sigla	Significato
POINTS	Inglese points = punti



Definizione del piano di lavoro mediante un unico angolo solido incrementale: PLANE RELATIVE

Applicazione

L'angolo solido incrementale si utilizza quando un piano di lavoro ruotato già attivo deve essere sottoposto ad **un'ulteriore rotazione**. Esempio, applicazione di uno smusso a 45° su un piano ruotato.



Prima della programmazione

L'angolo definito è sempre riferito al piano di lavoro attivo, indipendentemente dalla funzione che lo ha attivato.

Si può programmare un numero qualsiasi di funzioni **PLANE RELATIVE** consecutive.

Volendo ritornare al piano di lavoro che era attivo prima della funzione **PLANE RELATIVE**, definire **PLANE RELATIVE** con lo stesso angolo, ma con segno opposto.

Se si applica **PLANE RELATIVE** ad un piano di lavoro non ruotato, il piano di lavoro non ruotato viene semplicemente ruotato dell'angolo solido definito nella funzione **PLANE**.

Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 346.

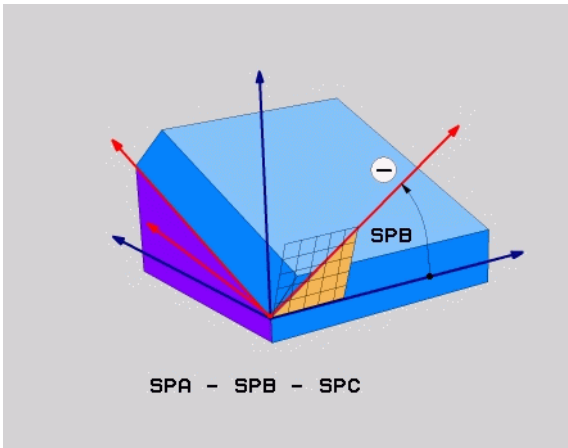
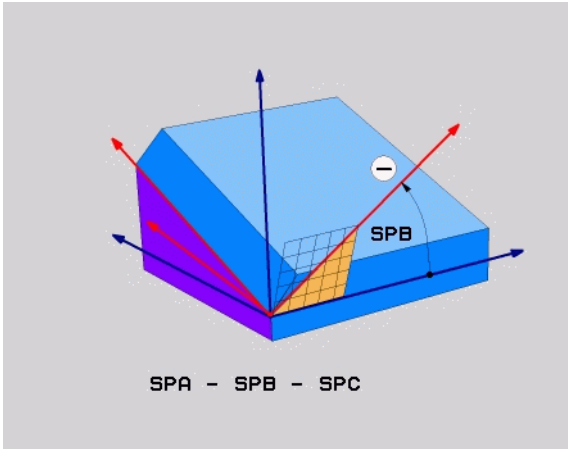
Parametri di immissione



- **Angolo incrementale?**: angolo solido con cui il piano di lavoro attivo deve essere ulteriormente orientato (vedere figura in alto a destra). Selezionare con il softkey l'asse intorno al quale si deve orientare. Campo di immissione: da -359,9999° a +359,9999°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 346)

Sigle utilizzate

Sigla	Significato
RELATIV	Inglese relative = riferito a



Esempio: blocco NC

5 PLANE RELATIV SPB-45



Piano di lavoro tramite angolo asse: **PLANE AXIAL** (funzione FCL 3)

Applicazione

La funzione **PLANE AXIAL** definisce sia la posizione del piano di lavoro sia le coordinate nominali degli assi rotativi. Questa funzione può essere impiegata facilmente soprattutto nelle macchine con cinematiche ortogonali e con cinematiche in cui è attivo un solo asse rotativo.



La funzione **PLANE AXIAL** può essere impiegata anche se sulla macchina è attivo un solo asse rotativo.

La funzione **PLANE RELATIV** può essere impiegata dopo **PLANE AXIAL**, se la macchina consente definizioni di angolo solido. Consultare il manuale della macchina.



Prima della programmazione

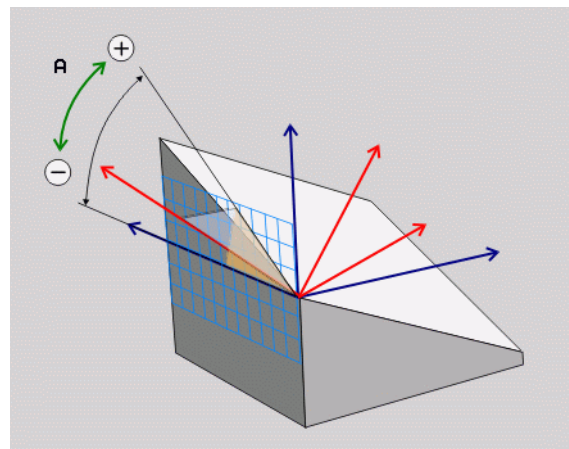
Inserire solo angoli asse che sono effettivamente presenti sulla macchina, altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore.

Le coordinate dell'asse rotativo definite con **PLANE AXIAL** hanno effetto modale. Le definizioni ripetute si accumulano, sono ammessi inserimenti incrementali.

Per annullare la funzione **PLANE AXIAL** impiegare la funzione **PLANE RESET**. L'annullamento con inserimento di 0 non disattiva **PLANE AXIAL**.

Le funzioni **SEQ**, **TABLE ROT** e **COORD ROT** non hanno alcuna funzione in collegamento con **PLANE AXIAL**.

Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 346.



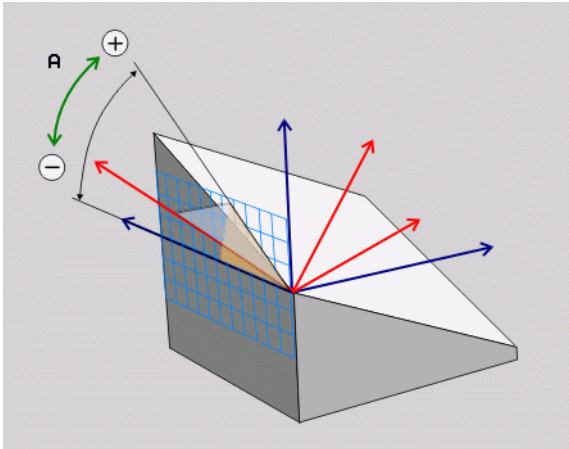
Parametri di immissione



- **Angolo asse A?**: angolo asse **sul quale** deve essere ruotato l'asse A. Se inserito in modo incrementale, angolo **con il quale** l'asse A deve essere ulteriormente ruotato a partire dalla posizione attuale. Campo di immissione: da -99999,9999° a +99999,9999°
- **Angolo asse B?**: angolo asse **sul quale** deve essere ruotato l'asse B. Se inserito in modo incrementale, angolo **con il quale** l'asse B deve essere ulteriormente ruotato a partire dalla posizione attuale. Campo di immissione: da -99999,9999° a +99999,9999°
- **Angolo asse C?**: angolo asse **sul quale** deve essere ruotato l'asse C. Se inserito in modo incrementale, angolo **con il quale** l'asse C deve essere ulteriormente ruotato a partire dalla posizione attuale. Campo di immissione: da -99999,9999° a +99999,9999°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 346)

Sigle utilizzate

Sigla	Significato
AXIAL	Inglese axial = assiale



Esempio: blocco NC

5 PLANE AXIAL B-45



Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE

Introduzione

Indipendentemente dalla funzione PLANE utilizzata per definire il piano di lavoro ruotato, le seguenti funzioni sono sempre disponibili per il comportamento nel posizionamento:

- posizionamento automatico
- selezione delle possibilità di posizionamento alternative
- selezione del tipo di conversione

Posizionamento automatico: MOVE/TURN/STAY (immissione obbligatoria)

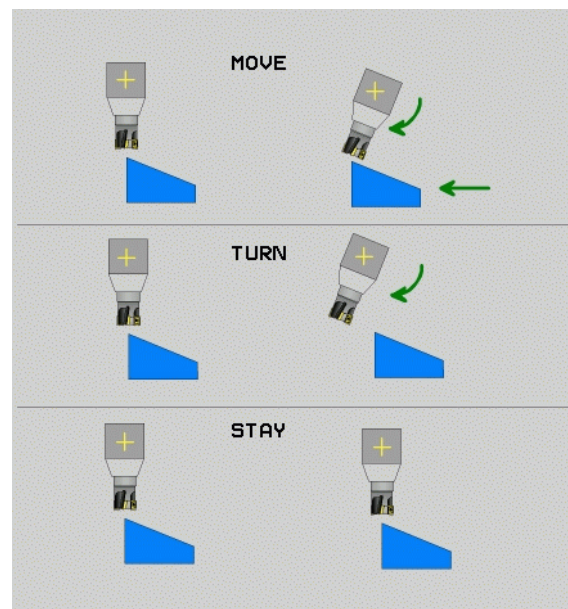
Dopo che tutti i parametri per la definizione del piano sono stati inseriti, si deve definire il modo in cui gli assi rotativi si devono orientare sui valori calcolati:

MOVE TURN STAY	▶ La funzione PLANE deve ruotare automaticamente gli assi rotativi sui valori calcolati, la posizione relativa tra pezzo e utensile rimane invariata. Il TNC esegue un movimento di compensazione negli assi lineari ▶ La funzione PLANE deve orientare automaticamente gli assi rotativi sui valori calcolati, vengono posizionati solo gli assi rotativi. Il TNC non esegue alcun movimento di compensazione negli assi lineari ▶ Gli assi rotativi vengono orientati con un successivo blocco di posizionamento separato

Se si seleziona l'opzione **MOVE** (funzione **PLANE** di rotazione con movimento di compensazione automatico), si devono ancora definire i seguenti due parametri **Dist. punto rotaz. da punta UT** e **Avanzamento? F=**. Se si seleziona l'opzione **TURN** (funzione **PLANE** di rotazione senza movimento di compensazione automatico), si deve ancora definire il seguente parametro **Avanzamento? F=**. In alternativa a un avanzamento **F** definito direttamente con un valore numerico, il movimento di orientamento può anche essere eseguito con **FMAX** (rapido) o **FAUTO** (avanzamento dal blocco **TOOL CALL**).



Se si impiega la funzione **PLANE AXIAL** in collegamento con **STAY**, gli assi rotativi devono essere orientati in un blocco di posizionamento separato dopo la funzione **PLANE**.

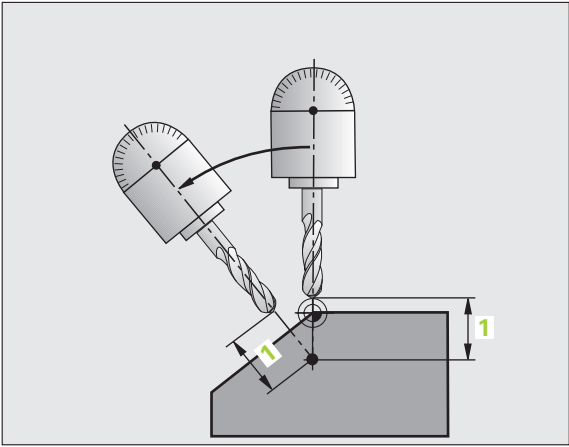
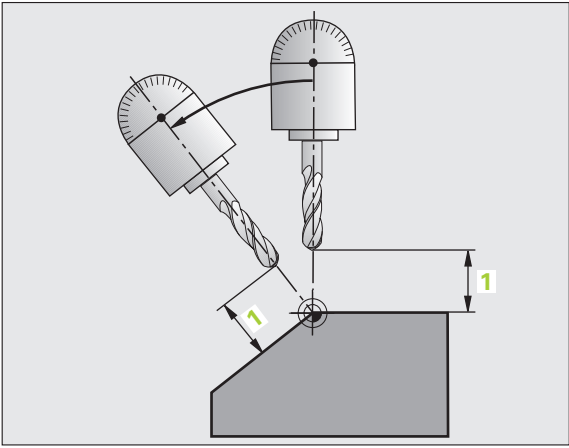


► **Distanza del centro di rotazione dalla punta utens.**
(incrementale): il TNC orienta l'utensile (la tavola) intorno alla punta dell'utensile. Con il parametro **DIST.** si sposta il centro di rotazione del movimento di orientamento rispetto alla posizione attuale della punta dell'utensile.



Importante!

- Se prima dell'orientamento l'utensile si trova già alla distanza indicata rispetto al pezzo, anche dopo l'orientamento l'utensile rimane sulla stessa posizione in modo relativo (vedere figura in centro a destra, **1** = DIST.)
- Se prima dell'orientamento l'utensile non si trova già alla distanza indicata rispetto al pezzo, dopo l'orientamento l'utensile viene spostato in modo relativo rispetto alla posizione originale (vedere figura in basso a destra, **1** = DIST.)



► **Avanzamento? F=:** velocità con cui l'utensile deve orientarsi

Orientamento degli assi rotativi in un blocco separato

Se si vogliono orientare gli assi rotativi in un blocco di posizionamento separato (selezionando l'opzione **STAY**), procedere nel modo seguente:



Preposizionare l'utensile in modo che durante l'orientamento venga esclusa qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e pezzo (dispositivo di serraggio).

- Selezionare una qualsiasi funzione **PLANE**, definire il posizionamento automatico con **STAY**. Durante l'elaborazione il TNC calcola i valori di posizione degli assi rotativi della macchina e li memorizza nei parametri di sistema Q120 (asse A), Q121 (asse B) e Q122 (asse C)
- Definire il blocco di posizionamento con i valori angolari calcolati dal TNC

Blocchi esemplificativi NC: rotazione di una macchina con tavola rotante C e tavola orientabile A su un angolo solido B+45°

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Posizionamento ad altezza di sicurezza
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definizione e attivazione della funzione PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Posizionamento dell'asse rotativo con i valori calcolati dal TNC
...	Definizione della lavorazione nel piano ruotato



Selezione di possibilità di orientamento alternative: SEQ +/- (immissione opzionale)

Dalla posizione che è stata definita nel piano di lavoro, il TNC deve calcolare la posizione appropriata degli assi rotativi presenti sulla macchina. Di regola si ottengono sempre due soluzioni possibili.

Mediante l'istruzione **SEQ**, si imposta quale delle soluzioni possibili il TNC deve utilizzare:

- **SEQ+** posiziona l'asse master in modo che questo assuma un angolo positivo. L'asse master è il 1° asse rotativo a partire dall'utensile oppure l'ultimo asse rotativo a partire dalla tavola (in funzione della configurazione della macchina, vedere anche la figura in alto a destra)
- **SEQ-** posiziona l'asse master in modo che questo assuma un angolo negativo

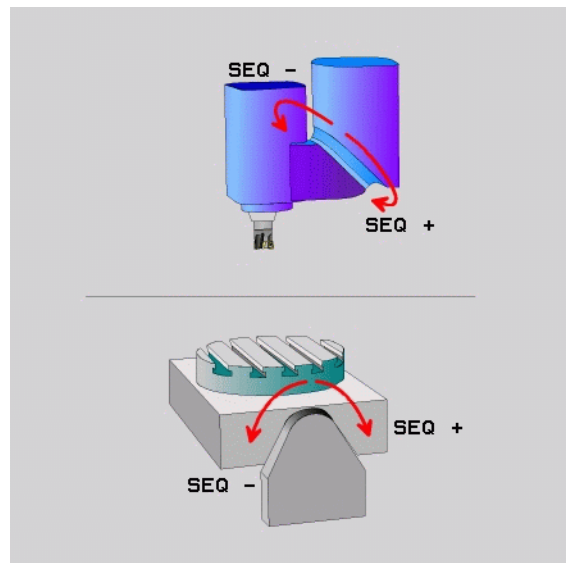
Se la soluzione selezionata mediante **SEQ** non si trova nel campo di spostamento della macchina, il TNC emette il messaggio d'errore **Angolo non consentito**.



Se si impiega la funzione **PLANE AXIS** il parametro **SEQ** non ha alcuna funzione.

Se non si definisce **SEQ**, il TNC determina la soluzione nel modo seguente:

- 1 Il TNC controlla prima se entrambe le soluzioni possibili si trovano nel campo di spostamento degli assi rotativi
- 2 Se questo è il caso, il TNC sceglie la soluzione che si raggiunge con il percorso più breve
- 3 Se una sola soluzione è possibile nel campo di spostamento, il TNC utilizza tale soluzione
- 4 Se non esiste nessuna soluzione nel campo di spostamento, il TNC emette il messaggio d'errore **Angolo non consentito**



Esempio di una macchina con tavola rotante C e tavola rotante A.
Funzione programmata: **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

Finecorsa	Posizione di partenza	SEQ	Posizione dell'asse risultante
Nessuno	A+0, C+0	Non progr.	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Nessuno	A+0, C–105	Non progr.	A–45, C–90
Nessuno	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C–105	–	A–45, C–90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	Non progr.	A–45, C–90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	+	Messaggio di errore
Nessuno	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Selezione del tipo di conversione (immissione opzionale)

Per le macchine dotate di tavola rotante C, è disponibile una funzione con cui è possibile definire il tipo di conversione:



► **COORD ROT** stabilisce che la funzione PLANE deve ruotare solo il sistema di coordinate sull'angolo di rotazione definito. La tavola rotante non si muove, la compensazione della rotazione avviene su base matematica

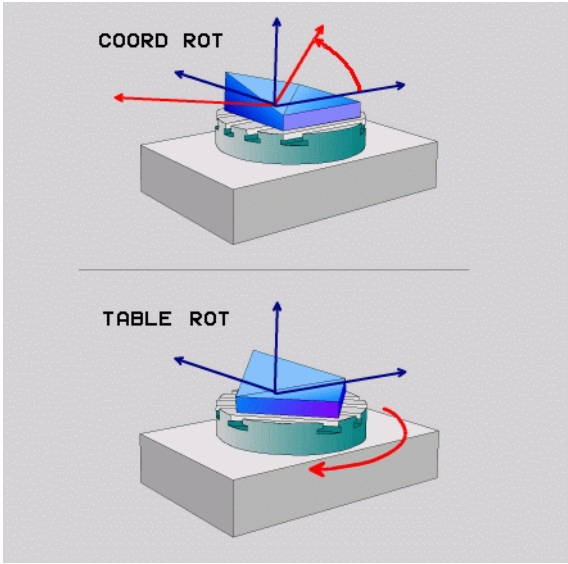


► **TABLE ROT** stabilisce che la funzione PLANE deve posizionare la tavola rotante sull'angolo di rotazione definito. La compensazione avviene attraverso una rotazione del pezzo



Se si impiega la funzione **PLANE AXIAL** le funzioni **COORD ROT** e **TABLE ROT** sono inattive.

Se si impiega la funzione **TABLE ROT** in collegamento con una rotazione base e angolo di orientamento 0, il TNC orienta la tavola sull'angolo definito nella rotazione base.



11.3 Fresatura inclinata nel piano ruotato (opzione software 2)

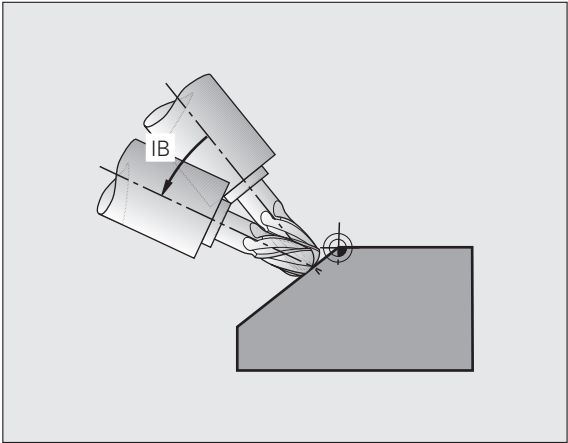
Funzione

In collegamento con le nuove funzioni **PLANE** e **M128**, si può eseguire la **fresatura inclinata** in un piano di lavoro ruotato. A questo scopo si dispone di due definizioni possibili:

- Fresatura inclinata con spostamento incrementale di un asse rotativo
- Fresatura inclinata mediante vettori normali



La fresatura inclinata nel piano ruotato funziona solo con frese a raggio frontale.



Fresatura inclinata con spostamento incrementale di un asse rotativo

- ▶ Disimpegno utensile
- ▶ Attivazione della funzione M128
- ▶ Definizione di una qualsiasi funzione PLANE, fare attenzione al comportamento nel posizionamento
- ▶ Mediante un blocco lineare definizione incrementale dello spostamento sull'angolo di inclinazione desiderato nell'asse corrispondente

Blocchi esemplificativi NC

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Posizionamento ad altezza di sicurezza, attivazione di M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definizione e attivazione della funzione PLANE
14 L IB-17 F1000	Impostazione dell'angolo di inclinazione
...	Definizione della lavorazione nel piano ruotato



Fresatura inclinata mediante vettori normali



Nel blocco **LN** può essere definito solo un vettore di direzione, mediante il quale è definito l'angolo di inclinazione (vettore normale **NX**, **NY**, **NZ** oppure vettore di direzione utensile **TX**, **TY**, **TZ**).

- ▶ Disimpegno utensile
- ▶ Attivazione della funzione M128
- ▶ Definizione di una qualsiasi funzione PLANE, fare attenzione al comportamento nel posizionamento
- ▶ Esecuzione del programma con blocchi LN, in cui la direzione utensile è definita mediante vettori

Blocchi esemplificativi NC

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Posizionamento ad altezza di sicurezza, attivazione di M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definizione e attivazione della funzione PLANE
14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F 1000 M3	Impostazione dell'angolo di inclinazione mediante vettore normale
...	Definizione della lavorazione nel piano ruotato



11.4 Funzioni ausiliarie per assi rotativi

Avanzamento in mm/min per assi rotativi A, B, C: M116 (opzione software 1)

Comportamento standard

Il TNC interpreta l'avanzamento programmato per un asse rotativo in gradi/min (in programmi in mm e anche in programmi in inch). La velocità di avanzamento dipende anche dalla distanza del centro dell'utensile rispetto al centro dell'asse rotativo.

Quanto maggiore è questa distanza, tanto più elevata è la velocità di avanzamento.

Avanzamento in mm/min per assi rotativi con M116



La geometria della macchina deve essere definita nella descrizione della cinematica dal suo costruttore.

La funzione M116 è attiva solo con tavole circolari e tavole rotanti. La funzione M116 non può essere utilizzata con teste orientabili. Se la macchina è equipaggiata con una combinazione tavola/testa, il TNC ignora gli assi rotativi della testa orientabile.

La funzione M116 è attiva anche con piano di lavoro ruotato attivo e in combinazione con M128.

Il TNC interpreta l'avanzamento programmato per un asse rotativo in mm/min (o 1/10 inch/min). In questo caso il TNC calcola all'inizio del blocco l'avanzamento per tale blocco. L'avanzamento non varia durante l'esecuzione del blocco, anche se l'utensile si muove verso il centro dell'asse rotativo.

Attivazione

La funzione M116 è attiva nel piano di lavoro. Per disattivare M116 si usa M117; al termine del programma la funzione M116 viene comunque disattivata.

La funzione M116 è attiva dall'inizio del blocco.

Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso: M126

Comportamento standard

Il comportamento standard del TNC nel posizionamento di assi rotativi la cui indicazione è ridotta a valori inferiori a 360° dipende dal parametro macchina **shortestDistance** (300401). In questo parametro viene definito se il TNC deve portarsi per principio sempre (anche senza M126) col percorso più breve sulla posizione programmata oppure no. Ecco alcuni esempi,

Posizione reale	Posizione nominale	Percorso di traslazione
350°	10°	−340°
10°	340°	+330°

Comportamento con M126

Con la funzione M126 il TNC sposta un asse rotativo, il cui valore visualizzato è inferiore a 360°, sul percorso più breve. Ecco alcuni esempi.

Posizione reale	Posizione nominale	Percorso di traslazione
350°	10°	+20°
10°	340°	−30°

Attivazione

La funzione M126 è attiva dall'inizio del blocco.

La funzione M114 viene disattivata con M127 o comunque alla fine del programma.



Riduzione della visualizzazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°: M94

Comportamento standard

Il TNC porta l'utensile dal valore angolare attuale al valore angolare programmato.

Esempio

Valore angolare attuale: 538°
 Valore programmato dell'angolo: 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:

```
L M94
```

Riduzione del solo valore visualizzato dell'asse C:

```
L M94 C
```

Riduzione della visualizzazione di tutti gli assi rotativi attivi e spostamento successivo con l'asse C sul valore programmato:

```
L 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.

Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione software 2)

Comportamento standard

Il TNC porta l'utensile sulle posizioni definite nel programma di lavorazione. Se nel programma varia la posizione di un asse rotativo, l'offset risultante negli assi lineari deve essere calcolato ed eseguito in un blocco di posizionamento.

Comportamento con M128 (TCPM: Tool Center Point Management)



La geometria della macchina deve essere definita nella descrizione della cinematica dal suo costruttore.

Se nel programma varia la posizione di un asse rotativo comandato da programma, durante la rotazione la posizione della punta dell'utensile rispetto al pezzo rimane invariata.



Nel caso di assi orientabili con dentatura Hirth: modificare la posizione dell'asse orientabile unicamente dopo aver portato l'utensile fuori ingombro. Il ritiro dalla dentatura potrebbe altrimenti danneggiare il profilo.

Dietro **M128** è possibile inserire ancora un avanzamento con il quale il TNC esegue i movimenti di compensazione sugli assi lineari. Se non si inserisce alcun avanzamento, il TNC utilizza l'avanzamento massimo.

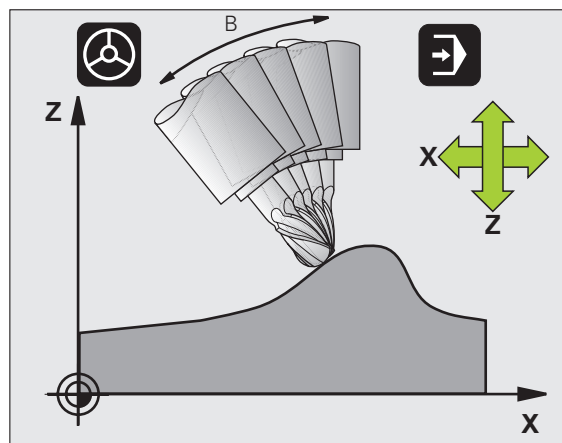


Prima di eseguire posizionamenti con **M91** oppure **M92** e prima di un blocco **TOOL CALL**: annullare la funzione **M128**.

Per evitare lesioni del profilo utilizzare con la funzione **M128** solo frese a raggio frontale.

La lunghezza dell'utensile deve essere riferita al centro della sfera della fresa a raggio frontale.

Con **M128** attiva, il TNC riporta nella visualizzazione di stato il simbolo **TCPM**.



M128 con tavole orientabili

Programmando un movimento della tavola orientabile con **M128** attiva, il TNC esegue anche la relativa rotazione del sistema di coordinate. Ruotando, per esempio, l'asse C di 90° (con un posizionamento o uno spostamento dell'origine) e programmando successivamente un movimento nell'asse X, il TNC esegue il movimento nell'asse della macchina Y.

Il TNC converte anche l'origine impostata, che si sposta a seguito del movimento della tavola rotante.



M128 nella correzione tridimensionale dell'utensile

Se si esegue una correzione tridimensionale utensile con **M128** attiva e con la correzione raggio **RL/RR** attiva, con determinate geometrie della macchina il TNC posiziona gli assi rotativi in automatico (Peripheral Milling, vedere "Correzione tridimensionale dell'utensile (opzione software 2)", pagina 357).

Attivazione

La funzione **M128** è attiva dall'inizio del blocco, **M129** alla fine del blocco. La funzione **M128** è disponibile anche nei modi operativi manuali e rimane attiva anche dopo un cambio del modo operativo. L'avanzamento per il movimento di compensazione rimane attivo finché non ne viene programmato uno nuovo oppure la funzione **M128** non viene resettata con **M129**.

La funzione **M128** viene disattivata con **M129**. Selezionando un nuovo programma in uno dei modi operativi di esecuzione programma, il TNC effettua sempre un reset di **M128**.

Blocchi esemplificativi NC

Esecuzione dei movimenti di compensazione con un avanzamento di 1000 mm/min:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

Fresatura inclinata con assi rotativi non comandati

Se sulla macchina sono presenti assi rotativi non comandati (i cosiddetti assi visualizzati), si possono eseguire lavorazioni anche con questi assi in collegamento con M128.

Procedere come segue:

- 1 Portare manualmente gli assi rotativi sulla posizione desiderata. M128 non deve essere attiva
- 2 Attivare M128: il TNC legge i valori reali di tutti gli assi rotativi presenti, calcola la nuova posizione del centro utensile e aggiorna l'indicazione di posizione
- 3 Il TNC esegue il movimento di compensazione necessario nel successivo blocco di posizionamento
- 4 Eseguire la lavorazione
- 5 Alla fine del programma resettare M128 con M129 e riportare gli assi rotativi su posizione iniziale



Finché è attiva la funzione M128, il TNC controlla la posizione reale degli assi rotativi non comandati. Se la posizione reale si scosta dalla posizione nominale per un valore definibile dal costruttore della macchina, il TNC emette un messaggio d'errore e interrompe l'esecuzione del programma.

11.5 Correzione tridimensionale dell'utensile (opzione software 2)

Introduzione

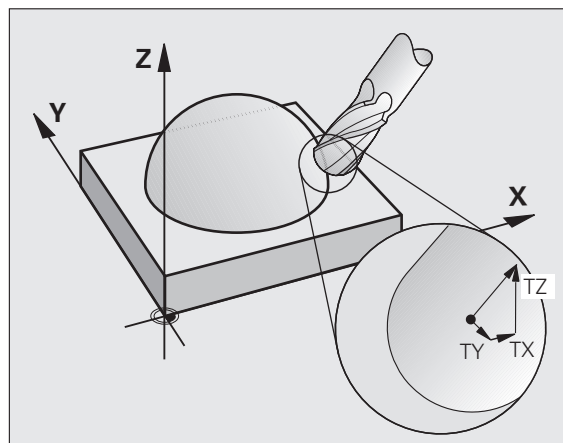
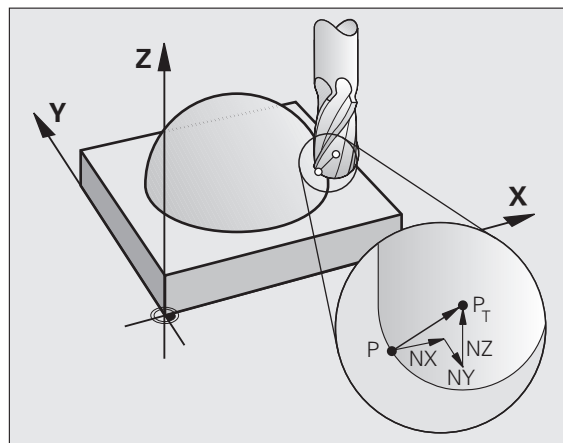
Il TNC è in grado di eseguire una correzione tridimensionale dell'utensile (correzione 3D) per blocchi di rette. In questi blocchi devono essere inserite, oltre alle coordinate X,Y e Z del punto finale della retta, anche le componenti NX, NY e NZ del vettore normale alla superficie (vedere "Definizione di vettore normale" a pagina 358).

Qualora si voglia anche eseguire un orientamento utensile oppure una correzione tridimensionale del raggio, questi blocchi devono contenere anche un vettore normale con le componenti TX, TY e TZ, che stabilisce l'orientamento utensile (vedere "Definizione di vettore normale" a pagina 358).

Il punto finale della retta, le componenti dei vettori normali e le componenti per l'orientamento utensile devono essere calcolati mediante un sistema CAM.

Possibilità di impiego

- Utilizzo di utensili con dimensioni che non corrispondono a quelle calcolate dal sistema CAM (correzione tridimensionale senza definizione dell'orientamento utensile)
- Face Milling: correzione della geometria di fresatura nella direzione dei vettori normali (correzione tridimensionale senza e con definizione dell'orientamento utensile). La lavorazione avviene principalmente con la parte frontale dell'utensile
- Peripheral Milling: correzione del raggio di fresatura in direzione normale rispetto alla direzione di movimento e normale rispetto alla direzione dell'utensile (correzione tridimensionale del raggio con definizione dell'orientamento utensile). La lavorazione avviene principalmente con la superficie cilindrica dell'utensile



Definizione di vettore normale

Un vettore normale è una grandezza matematica avente una dimensione pari a 1 ed una qualsiasi direzione. Nel caso di blocchi LN, il TNC necessiterebbe fino a due vettori normali, uno per determinare la direzione dei vettori alla superficie, e l'altro (opzionale) per la direzione dell'orientamento dell'utensile. La direzione del vettore normale viene definita dalle componenti NX , NY e NZ . Per le frese a candela e a raggio frontale essa è perpendicolare dalla superficie del pezzo al punto di riferimento utensile P_T , per frese toriche a P_T' ovvero P_T (vedere figura). La direzione dell'orientamento utensile è determinata dalle componenti TX , TY e TZ .



Le coordinate per le posizioni X , Y e Z e per i vettori normali NX , NY , NZ ovvero TX , TY e TZ devono essere programmate nel blocco NC nello stesso ordine di sequenza.

Nel blocco LN indicare sempre tutte le coordinate e tutti i vettori normali, anche quando i valori non sono variati rispetto al blocco precedente.

TX , TY e TZ devono essere definite sempre con valori numerici. I parametri Q non sono ammessi.

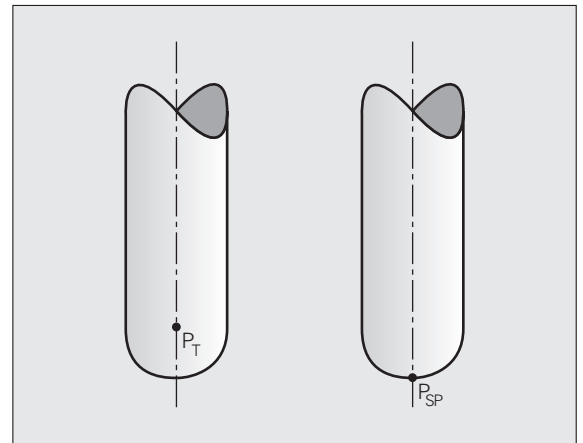
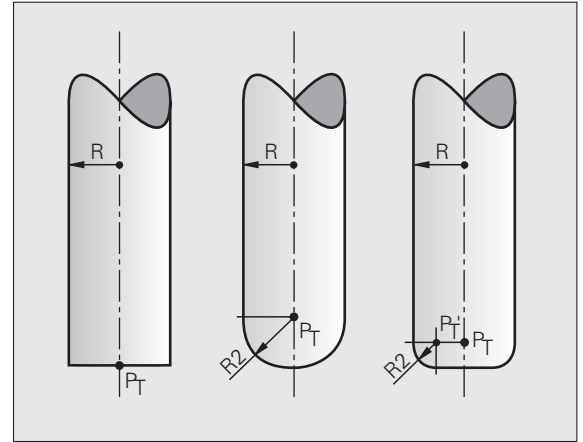
Calcolare ed emettere i vettori normali sempre con 7 cifre decimali, per evitare interruzioni di avanzamento durante la lavorazione.

La correzione 3D con vettori normali alla superficie è valida per le indicazioni di coordinate negli assi principali X , Y , Z .

Serrando un utensile con maggiorazione (valori delta positivi), il TNC emette un messaggio d'errore. Il messaggio d'errore può essere soppresso con la funzione ausiliaria **M107**.

Il TNC non emette alcun messaggio d'errore in caso di danneggiamento del profilo dovuto ad una maggiorazione dell'utensile.

Mediante il parametro macchina **toolRefPoint** (201302) si determina se il sistema CAM ha corretto la lunghezza utensile mediante il centro della sfera P_T oppure il polo della sfera P_{SP} (vedere figura).



Forme di utensile consentite

Le forme di utensile consentite (vedere figura) vengono definite nella tabella utensili mediante i raggi utensile **R** e **R2**.

- Raggio utensile **R**: quota tra il centro dell'asse utensile e il lato esterno dello stesso.
- Raggio utensile 2 **R2**: raggio di curvatura dalla punta dell'utensile al lato esterno dello stesso

Il rapporto tra **R** e **R2** determina la forma dell'utensile:

- **R2** = 0: fresa a candela
- **R2** = **R**: fresa a raggio frontale
- $0 < \mathbf{R2} < \mathbf{R}$: fresa torica

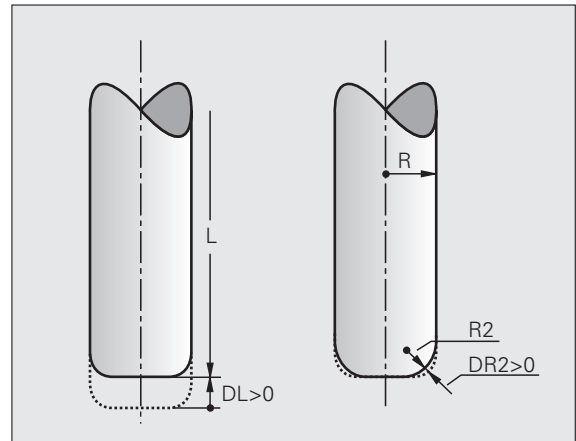
Da questi dati risultano anche le coordinate per il punto di riferimento dell'utensile P_T .

Impiego di altri utensili: valori delta

Impiegando utensili di dimensioni diverse dagli utensili originariamente previsti, occorre inserire la differenza di lunghezza e del raggio quali valori delta nella tabella utensili o nella chiamata utensile **TOOL CALL**.

- Valore delta positivo **DL**, **DR**, **DR2**: l'utensile è più grande dell'utensile originale (maggiorazione)
- Valore delta negativo **DL**, **DR**, **DR2**: l'utensile è più piccolo dell'utensile originale (minorazione)

Il TNC corregge quindi la posizione utensile della somma del delta dalla tabella utensili e dalla chiamata utensile.



Correzione tridimensionale senza orientamento utensile

Il TNC sposta l'utensile in direzione della normale alla superficie per la somma dei delta (tabella utensili e **TOOL CALL**).

Esempio: formato blocco con vettori normali

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165
  NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ-0.8764339 F1000 M3
```

LN: Retta con correzione 3D
 X, Y, Z: Coordinate corrette del punto finale della retta
 NX, NY, NZ: Componenti del vettore normale
 F: Avanzamento
 M: Funzione ausiliaria

Face Milling: correzione tridimensionale con e senza orientamento utensile

Il TNC sposta l'utensile in direzione della normale alla superficie per la somma dei delta (tabella utensili e **TOOL CALL**).

Con la funzione **M128** attivo (vedere "Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione software 2)", pagina 355), il TNC ferma l'utensile in verticale rispetto al profilo del pezzo, se nel blocco **LN** non è definito alcun orientamento utensile.

Se nel blocco **LN** è definito un orientamento utensile **T** e contemporaneamente è attiva la funzione **M128**, il TNC posiziona automaticamente gli assi rotativi della macchina in modo che l'utensile possa raggiungere l'orientamento prestabilito. Se non è stata attivata **M128**, il TNC ignora il vettore di direzione **T**, anche se questo è definito nel blocco **LN**.



Questa funzione è possibile solo su macchine per cui si possono definire gli angoli solidi di configurazione assi rotativi. Consultare il manuale della macchina.

Il TNC non può posizionare gli assi rotativi in automatico su tutte le macchine. Consultare il manuale della macchina.



Attenzione Pericolo di collisione!

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

Esempio: formato del blocco con vettore normale senza orientamento utensile

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922  
NZ-0,8764339 F1000 M128
```

Esempio: formato del blocco con vettore normale e orientamento utensile

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922  
NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000  
M128
```

LN: Retta con correzione 3D
X, Y, Z: Coordinate corrette del punto finale della retta
NX, NY, NZ: Componenti del vettore normale
TX, TY, TZ: Componenti dei vettori normali per l'orientamento utensile
F: Avanzamento
M: Funzione ausiliaria



Peripheral Milling: correzione tridimensionale del raggio con orientamento utensile

Il TNC sposta l'utensile in direzione normale rispetto alla direzione di movimento e in direzione normale rispetto alla direzione utensile, della somma dei delta **DR** (tabella utensili e **TOOL CALL**). La direzione della correzione è determinata dalla correzione del raggio **RL/RR** (vedere figura, direzione Y+). Per far sì che il TNC possa raggiungere l'orientamento utensile previsto, occorre attivare la funzione **M128** (vedere "Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione software 2)" a pagina 355) e successivamente la correzione del raggio utensile. Il TNC posiziona quindi gli assi rotativi della macchina in automatico, in modo tale che l'utensile raggiunga l'orientamento previsto con la correzione attiva.



Questa funzione è possibile solo su macchine per cui si possono definire gli angoli solidi di configurazione assi rotativi. Consultare il manuale della macchina.

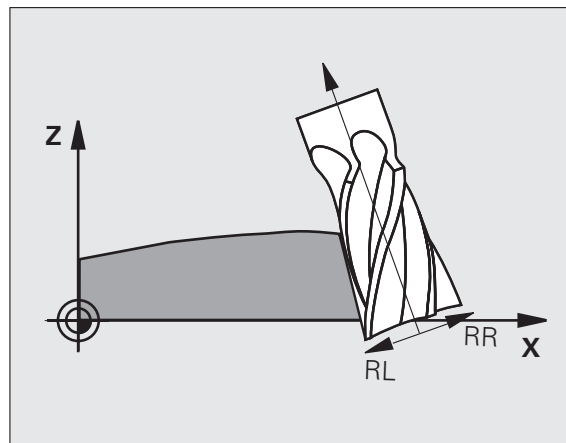
Il TNC non può posizionare gli assi rotativi in automatico su tutte le macchine. Consultare il manuale della macchina.

Tenere presente che il TNC esegue una correzione con i **valori delta** definiti. Un raggio utensile R definito nella tabella utensili non influisce in alcun modo sulla correzione.



Attenzione Pericolo di collisione!

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



L'orientamento utensile può essere definito in due modi:

- nel blocco LN mediante l'indicazione delle componenti TX, TY e TZ,
- in un blocco L mediante l'indicazione delle coordinate degli assi rotativi.

Esempio: formato blocco con orientamento utensile

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339
TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN: Retta con correzione 3D
 X, Y, Z: Coordinate corrette del punto finale della retta
 TX, TY, TZ: Componenti dei vettori normali per l'orientamento utensile
 RR: Correzione raggio utensile
 F: Avanzamento
 M: Funzione ausiliaria

Esempio: formato blocco con assi rotativi

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
M128
```

L: Retta
 X, Y, Z: Coordinate corrette del punto finale della retta
 L: Retta
 B, C: Coordinate degli assi rotativi per l'orientamento utensile
 RL: Correzione del raggio
 F: Avanzamento
 M: Funzione ausiliaria







12

**Funzionamento
manuale e
allineamento**



12.1 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



Superare gli indici di riferimento nell'ordine visualizzato: premere per ogni asse il tasto di START esterno oppure



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



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.

Superamento dell'indice di riferimento con piano di lavoro ruotato

Il TNC attiva automaticamente il piano di lavoro ruotato nel caso in cui questa funzione risultasse attiva allo spegnimento del controllo. Il TNC trasla quindi gli assi all'attivazione di un tasto di direzione nel sistema di coordinate inclinato. Posizionare l'utensile in modo tale che al successivo superamento degli indici di riferimento non si verifichi alcuna collisione. Per superare gli indici di riferimento è necessario disattivare la funzione "Rotazione piano di lavoro", vedere "Attivazione della rotazione manuale", pagina 402.



Attenzione Pericolo di collisione!

Tenere presente che i valori angolari introdotti nel menu coincidano con l'angolo effettivo dell'asse rotativo.

Prima di superare gli indici di riferimento è necessario disattivare la funzione "Rotazione piano di lavoro". Assicurarsi che non si verifichino collisioni. Procedere eventualmente in precedenza al disimpegno dell'utensile.



Se si utilizza questa funzione, in caso di encoder non assoluti si deve confermare la posizione degli assi rotativi, che il TNC visualizza in una finestra in primo piano. La posizione visualizzata corrisponde all'ultima posizione attiva degli assi rotativi prima del disinserimento.

Se una delle due funzioni descritte in precedenza è attiva, il tasto AVVIO NC non ha alcuna funzione. Il TNC emette un corrispondente messaggio d'errore.

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 Sì
- 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!

12.2 Spostamento degli assi macchina

Avvertenza



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



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



Arresto: 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 372.



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: softkey INCREMENT su ON

VALORE PASSO =



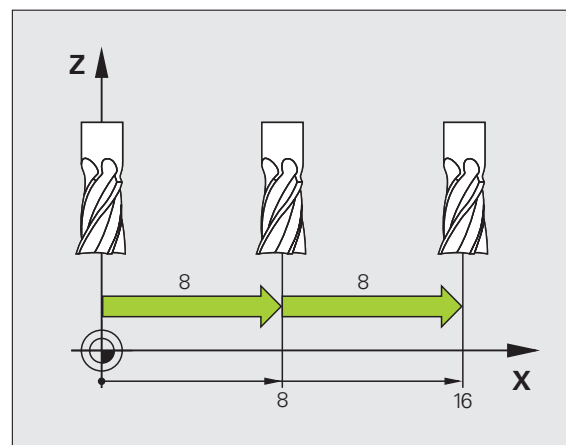
Inserire l'incremento in mm e confermare con il tasto ENT



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



Il valore massimo inseribile per un accostamento è 10 mm.



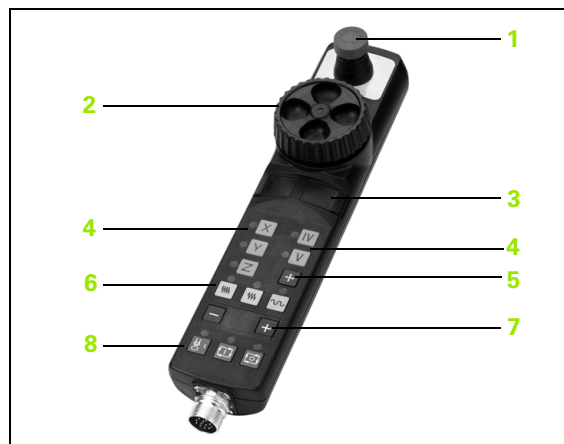
Spostamento con il volantino elettronico HR 410

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.

Lo spostamento con il volantino è possibile con funzione **M118** attiva anche durante l'esecuzione di un programma.

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 -

12.3 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 al 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



Selezionare l'inserimento per il numero 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.



12.4 Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D

Avvertenza



Definizione origine con il sistema di tastatura 3D: (vedere "Definizione origine con sistema di tastatura 3D (opzione software Touch probe functions)" a pagina 392)

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

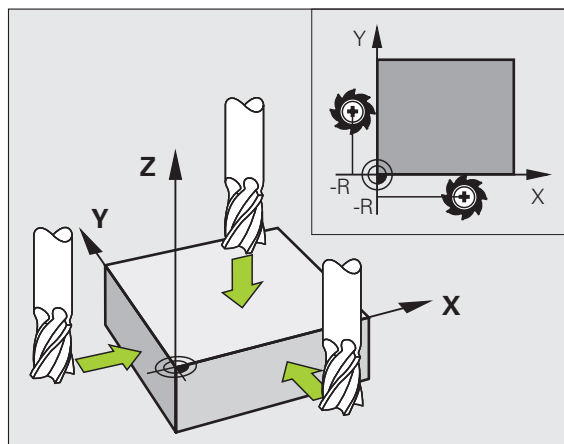


Selezionare l'asse

DEF. ZERO PEZZO Z=



Utensile zero, 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: tener conto del raggio dell'utensile



Determinare in modo analogo le origini dei restanti assi.

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



Il TNC memorizza automaticamente l'origine impostata tramite i tasti di movimentazione assi nella riga 0 della tabella Preset.



Esistono più possibilità per memorizzare nella tabella Preset origini/rotazioni base:

- mediante cicli di tastatura nel modo operativo **Funzionamento manuale** oppure **Volantino elettronico** (vedere manuale utente Programmazione di cicli, capitolo 14)
- mediante i cicli di tastatura da 400 a 402 e da 410 a 419 in modo automatico (vedere il manuale utente Programmazione di cicli, capitoli 14 e 15)
- registrazione manuale (vedere la descrizione seguente)



Le rotazioni base della tabella Preset ruotano il sistema di coordinate con il Preset che si trova nella stessa riga della rotazione base.

Prestare attenzione alla definizione dell'origine affinché la posizione degli assi ruotati coincida con i relativi valori del menu 3D ROT. Da questo consegue:

- Se la funzione Rotazione piano di lavoro è disattivata, l'indicazione di posizione degli assi rotativi deve essere = 0° (azzerare eventualmente gli assi rotativi)
- Se la funzione Rotazione piano di lavoro è attiva, le indicazioni di posizione degli assi rotativi e gli angoli registrati nel menu 3D ROT devono coincidere

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)**



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



Visualizzazione della 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 possibilità di immissione 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 reale dell'utensile (del comparatore) di un valore qualsiasi: la funzione memorizza l'origine solo nell'asse in cui si trova il cursore. Inserire il valore desiderato nella finestra in primo piano	
Spostamento incrementale di un'origine già memorizzata nella 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	
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	
Selezione della visualizzazione TRASFORMAZIONE BASE/OFFSET ASSE. Nella visualizzazione standard TRASFORMAZIONE BASE vengono indicate le colonne X, Y e Z. A seconda della macchina in uso vengono riportate anche le colonne SPA, SPB e SPC. Qui il TNC memorizza la rotazione base (per asse utensile Z il TNC impiega la colonna SPC). Nella visualizzazione OFFSET vengono indicati i valori di offset del Preset.	
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	



Modifica della tabella Preset

Funzione di editing per tabelle	Softkey
Selezione inizio tabella	INIZIO ↑
Selezione fine tabella	FINE ↓
Selezione pagina precedente tabella	PAGINA ↑
Selezione pagina successiva tabella	PAGINA ↓
Selezione funzioni per l'inserimento Preset	MODIFICA PRESET
Selezione visualizzazione Trasformazione base/Offset asse	CONVERS. BASE OFFSET
Attivazione dell'origine della riga attualmente selezionata della tabella Preset	ATTIVA PRESET
Inserimento alla fine della tabella del numero di righe utilizzabili per l'immissione (2° livello softkey)	INSERIRE ALLA FINE N RIGHE
Copia di un campo evidenziato in chiaro (2° livello softkey)	COPIARE VALORE ATTUALE
Inserimento di un campo copiato (2° livello softkey)	INSERIRE VALORE COPIATO
Reset della riga attualmente selezionata: il TNC inserisce - in tutte le colonne (2° livello softkey)	RESET RIGA
Inserimento di una sola riga a fine tabella (2° livello softkey)	INSERIRE RIGA
Cancellazione di una sola riga a fine tabella (2° livello softkey)	CANCELLA RIGA



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.

Invece una conversione di coordinate programmata mediante il ciclo 19 Rotazione piano di lavoro o la funzione PLANE rimane attiva.



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) .



12.5 Impiego del sistema di tastatura 3D (opzione software Touch probe functions)

Panoramica

Nel modo operativo Funzionamento manuale sono disponibili i seguenti cicli di tastatura:

Funzione	Softkey	Pagina
Calibrazione lunghezza efficace		Pagina 387
Calibrazione raggio efficace		Pagina 388
Rilevamento rotazione base mediante una retta		Pagina 390
Impostazione origine in un asse qualsiasi		Pagina 392
Spigolo quale origine		Pagina 393
Centro cerchio quale origine		Pagina 394
Gestione dei dati tastatore		Vedere manuale utente Programmazione di cicli



Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non deve essere attivo alcun ciclo per la conversione di coordinate (ciclo 7 ORIGINE, ciclo 8 SPECULARITÀ, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 e 26 FATTORE SCALA e ciclo 19 PIANO DI LAVORO).



Ulteriori informazioni sulla tabella del sistema di tastatura si trovano nel manuale utente Programmazione di cicli.



Selezione dei cicli di tastatura

- Selezionare il modo operativo Funzionamento manuale o Volantino elettronico



- Selezione delle funzioni di tastatura: premere il softkey TOUCH PROBE. Il TNC visualizzerà ulteriori softkey: vedere la tabella in alto



- Selezione del ciclo di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT, il TNC visualizza il relativo menu

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 INTRODUCI. TABELLA PRESET (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset" a pagina 385).

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
- ▶ 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 384).

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
- ▶ 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 memorizza l'origine nel numero inserito della tabella Preset specificata



12.6 Calibrazione del sistema di tastatura 3D (opzione software Touch probe functions)

Introduzione

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

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 con spessore e raggio interno noti.

Calibrazione della lunghezza efficace

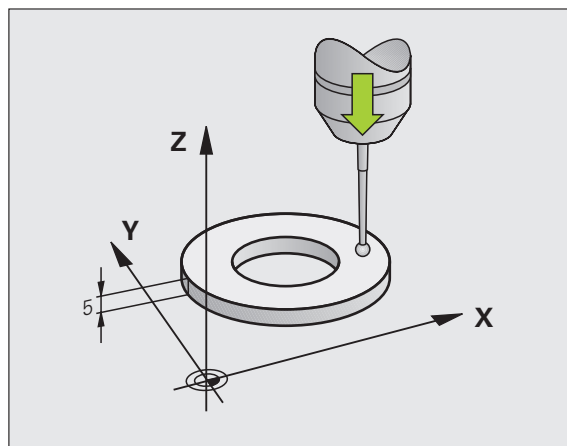


La lunghezza efficace del tastatore si riferisce sempre all'origine dell'utensile. Di regola il costruttore della macchina colloca l'origine dell'utensile sul naso del mandrino.

- Impostare l'origine nell'asse del mandrino in modo da avere per la tavola della macchina: $Z=0$.



- Selezione della funzione di calibrazione per la lunghezza del tastatore: premere il softkey TOUCH PROBE e CAL L. Il TNC visualizza una finestra menu con 4 campi di introduzione
- Impostare l'asse utensile (tasto di movimentazione asse)
- **ORIGINE:** introdurre lo spessore dell'anello di regolazione
- I campi **RAGGIO SFERA EFFICACE** e **LUNGHEZZA EFFICACE** non devono essere compilati
- Accostare il tastatore alla superficie dell'anello di regolazione
- Se necessario modificare la direzione di spostamento: effettuare la selezione mediante softkey o i tasti cursore
- Tastatura della superficie: premere il tasto esterno di START



Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore

Di norma l'asse del tastatore non coincide esattamente con l'asse del mandrino. La funzione di calibrazione rileva questo offset tra l'asse del tastatore e l'asse del mandrino e lo compensa per via matematica.

In funzione dell'impostazione nella colonna TRACK della tabella del sistema di misura (inseguimento mandrino attivo/inattivo), la routine di calibrazione si svolge in modo diverso. Mentre con l'inseguimento mandrino attivo la calibrazione avviene con un singolo avvio NC, con l'inseguimento mandrino inattivo si può decidere se si desidera calibrare o meno l'offset centrale.

Nella calibrazione dell'offset centrale il TNC ruota il tastatore 3D di 180°. La rotazione viene attivata mediante una funzione ausiliaria che il costruttore della macchina definisce nel parametro macchina `mStrobeUTurn`.

Nella calibrazione manuale procedere come segue:

- Nel modo operativo Funzionamento manuale posizionare la sfera di
tastatura nel foro dell'anello di regolazione



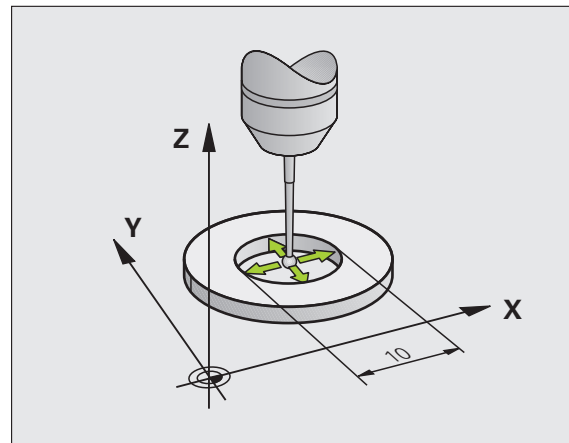
- Selezione della funzione di calibrazione per il raggio della sfera di tastatura e per l'offset del tastatore: premere il softkey CAL R
- Selezionare l'asse utensile, introdurre il raggio dell'anello di regolazione
- Tastatura: premere 4 volte il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura 3D tasterà una posizione del foro in ogni direzione assiale e ne calcolerà il raggio efficace della sfera di tastatura
- Se si desidera terminare la funzione di calibrazione premere il softkey FINE



Per la determinazione dell'offset centrale della sfera il TNC deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina!



- Determinazione dell'offset centrale della sfera di tastatura: premere il softkey 180°. Il TNC ruota il tastatore di 180°
- Tastatura: premere 4 volte il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura 3D tasta una posizione del foro in ogni direzione assiale, determinando l'offset centrale del tastatore



Visualizzazione dei valori di calibrazione

Il TNC 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.

I valori di calibrazione rilevati vengono calcolati solo dopo una chiamata utensile (event. una nuova chiamata).



Ulteriori informazioni sulla tabella del sistema di tastatura si trovano nel manuale utente Programmazione di cicli.

Editing tabella
Selezione del tastatore

File: tnc:\tablen\tchprobe.tp Riga: 0

NO	TYPE	CAL_OF1	CAL_OF2	CAL_RAG	F	FMAX	DIST
1	TS120	+0	+0	0	500	+2000	10
2	TS440	+0	+0	0	500	+2000	10
3	TS120	+0	+0	0	500	+2000	10

INIZIO

FINE

PAGINA

PAGINA

EDIT OFF ON

CERCARE

FINE



12.7 Compensazione della posizione obliqua del pezzo con sistema di tastatura 3D (opzione software Touch probe functions)

Panoramica

Un serraggio obliquo del pezzo viene compensato dal TNC su base matematica mediante una "rotazione base".

A tale scopo il TNC imposta per l'angolo di rotazione l'angolo che una superficie del pezzo deve formare con l'asse di riferimento dell'angolo del piano di lavoro. Vedere figura a destra.

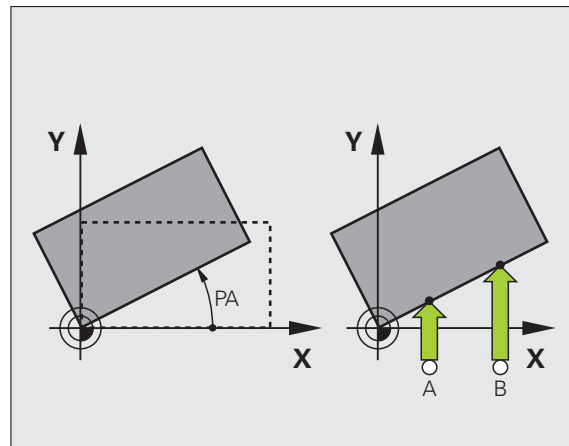
Il TNC memorizza la rotazione base, in funzione dell'asse utensile, nelle colonne SPA, SPB o SPC della tabella Preset.



Selezionare la direzione di tastatura per la misurazione della posizione obliqua del pezzo sempre perpendicolarmente all'asse di riferimento dell'angolo.

Per calcolare correttamente la rotazione base nell'esecuzione del programma occorre programmare nel primo blocco di spostamento sempre entrambe le coordinate del piano di lavoro.

Si può impiegare una rotazione base anche in combinazione con la funzione PLANE, in questo caso si deve attivare prima la rotazione base e poi la funzione PLANE.



Determinazione della rotazione base



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- Selezione della direzione di tastatura perpendicolare all'asse di riferimento dell'angolo: selezionare l'asse e la direzione mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto esterno di START. Il TNC rileva la rotazione base e indica l'angolo nel dialogo **Angolo di rotazione =**
- Attivazione della rotazione base: premere il softkey INSER. ROTAZ. BASE
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey FINE

Memorizzazione della rotazione base nella tabella Preset

- ▶ Dopo la tastatura, inserire il numero Preset nel campo di immissione **Numero in tabella:** in cui il TNC deve memorizzare la rotazione base attiva
- ▶ Premere il softkey INTROD. TABELLA PRESET per memorizzare la rotazione base nella tabella Preset

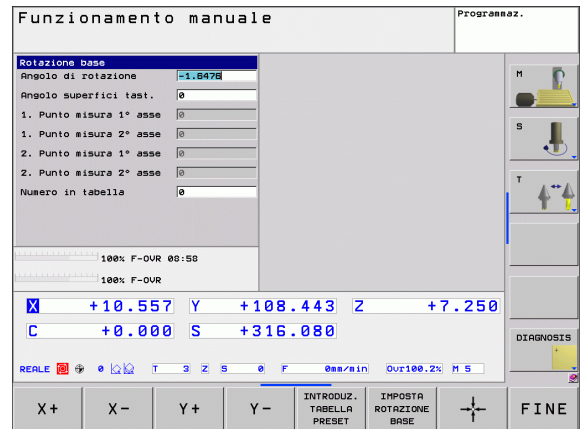
Visualizzazione della rotazione base

Dopo la rielezione di TASTARE ROT l'angolo della rotazione base verrà visualizzato nel campo di indicazione dell'angolo di rotazione. Il TNC visualizza l'angolo di rotazione anche nell'indicazione di stato supplementare (STATO POS.)

Nell'indicazione di stato verrà visualizzato un simbolo per la rotazione base quando il TNC sposta gli assi della macchina secondo la rotazione base.

Disattivazione della rotazione base

- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT
- ▶ Inserire l'angolo di rotazione "0", confermare con il softkey INSER. ROTAZ. BASE
- ▶ Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto softkey



12.8 Definizione origine con sistema di tastatura 3D (opzione software Touch probe functions)

Introduzione

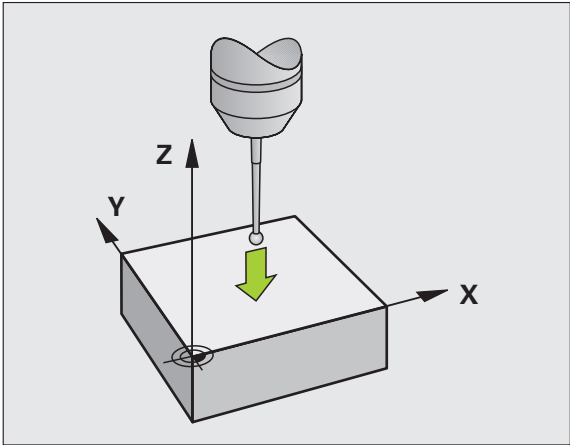
Le funzioni per l'impostazione dell'origine sul pezzo allineato vengono selezionate con i seguenti softkey:

Softkey	Funzione	Pagina
	Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi	Pagina 392
	Spigolo quale origine	Pagina 393
	Impostazione centro cerchio quale origine	Pagina 394

Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi



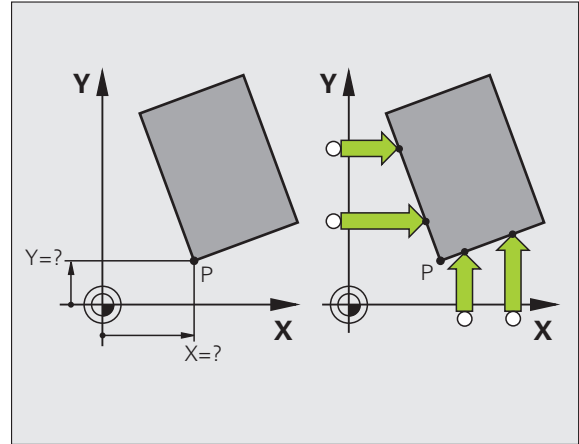
- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- ▶ Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare
- ▶ Selezionare la direzione di tastatura e l'asse per i quali viene impostata l'origine, ad es. tastatura di Z in direzione Z–: eseguire la selezione mediante softkey
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START
- ▶ **Origine:** inserire la coordinata nominale, confermare con il softkey IMPOSTAZIONE ORIGINE, vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 384
- ▶ Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey END



Spigolo quale origine



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE P
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare sul primo spigolo del pezzo
- Selezione della direzione di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare sullo stesso spigolo
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare sul secondo spigolo del pezzo
- Selezione della direzione di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare sullo stesso spigolo
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- **Origine:** inserire nella finestra di menu le due coordinate dell'origine, confermare con il softkey IMPOSTAZIONE ORIGINE oppure vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pagina 385
- Conclusione della funzione di tastatura: premere 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

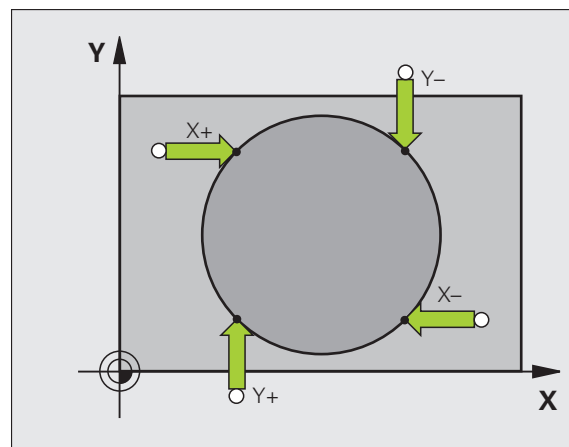
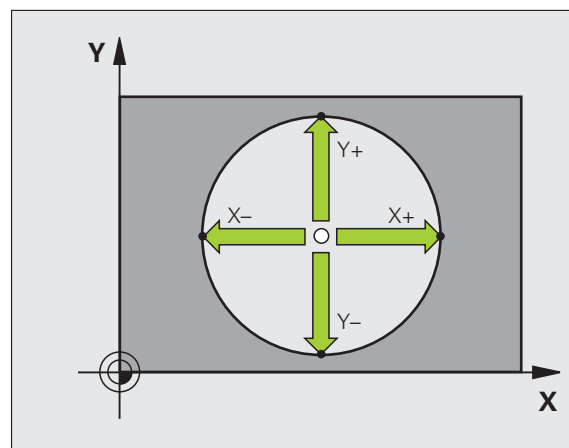


- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE CC
- Tastatura: premere 4 volte il tasto esterno di START. Il tastatore tasterà uno dopo l'altro 4 punti sulla parete circolare interna
- **ORIGINE:** introdurre le due coordinate dell'origine nella finestra del menu e confermarla con 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 384 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pagina 385)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey END

Cerchio esterno

- Posizionare la sfera di tastatura all'esterno del cerchio, vicino al primo punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura mediante il relativo softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Ripetere la tastatura per i restanti 3 punti. Vedere figura in basso a destra
- **ORIGINE:** introdurre le coordinate dell'origine e confermare 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 384 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pagina 385)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey END

A tastatura terminata il TNC visualizzerà le coordinate attuali del centro del cerchio e il raggio del cerchio PR.



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. Per funzioni di misura più complesse sono disponibili numerosi cicli di tastatura programmabili (vedere manuale utente Programmazione di cicli, capitolo 16 Controllo automatico dei pezzi). 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: selezionare il relativo softkey.
- ▶ Avviamento della tastatura: premere il tasto esterno di START

Il TNC visualizzerà le coordinate del punto tastato quale origine.

Determinazione delle coordinate di un angolo nel piano di lavoro

Determinazione delle coordinate dell'angolo: vedere "Spigolo quale origine", pagina 393. Il TNC visualizzerà le coordinate dello spigolo tastato quale ORIGINE.

Determinazione delle quote di un pezzo



- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- ▶ Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare A
- ▶ 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
- ▶ Selezionare la direzione di tastatura con i softkey: stesso asse, ma direzione opposta rispetto alla prima tastatura.
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START

Nel campo di visualizzazione ORIGINE comparirà la distanza tra i due punti sull'asse di coordinata.

Reset dell'indicazione di posizione sui valori prima della misurazione della lunghezza

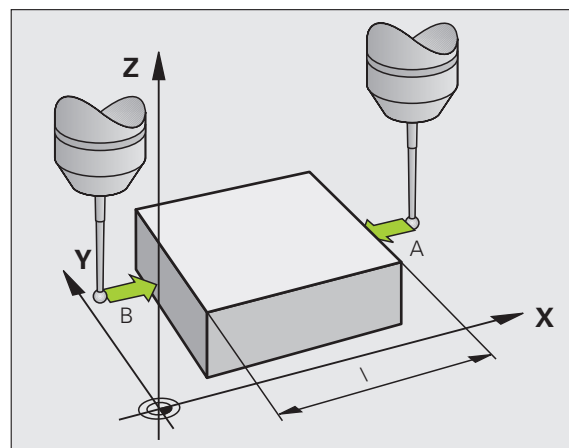
- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- ▶ Ritastare il primo punto tastato
- ▶ Impostare l'origine sul valore annotato
- ▶ Interruzione del dialogo: premere il tasto END

Misurazioni di angoli

I sistemi di tastatura 3D consentono anche la determinazione di angoli nel piano di lavoro. Si misura

- l'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo oppure
- l'angolo tra due bordi

L'angolo misurato verrà visualizzato con un valore massimo di 90°.



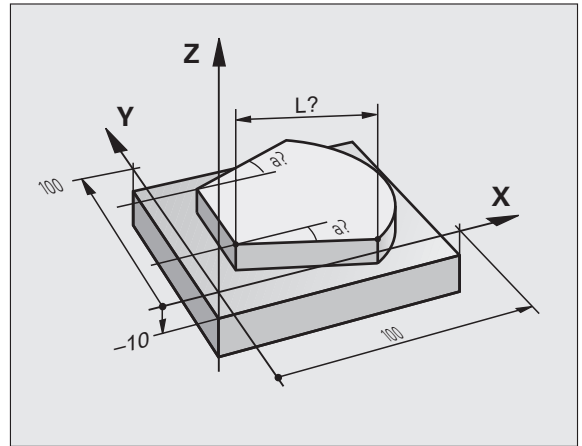
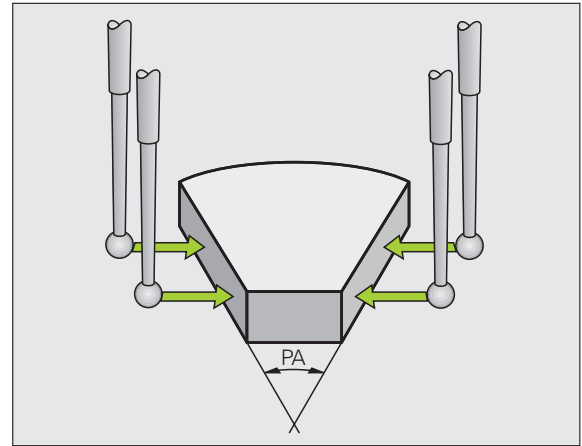
Determinazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo



- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT
- ▶ Angolo di rotazione: annotare l'angolo di rotazione visualizzato se la rotazione base effettuata deve essere ripristinata in un secondo momento
- ▶ Effettuare la rotazione base rispetto al lato da confrontare (vedere "Compensazione della posizione obliqua del pezzo con sistema di tastatura 3D (opzione software Touch probe functions)" a pagina 390)
- ▶ Con il softkey TASTARE ROT richiamare la visualizzazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e il bordo del pezzo quale angolo di rotazione
- ▶ Disattivare la rotazione base o ripristinare la rotazione base originale
- ▶ Impostare l'angolo di rotazione sul valore annotato

Determinazione dell'angolo tra due bordi del pezzo

- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT
- ▶ Angolo di rotazione: annotare l'angolo di rotazione visualizzato se la rotazione base effettuata deve essere ripristinata in seguito
- ▶ Effettuare la rotazione base rispetto al primo lato (vedere "Compensazione della posizione obliqua del pezzo con sistema di tastatura 3D (opzione software Touch probe functions)" a pagina 390)
- ▶ Tastare anche il secondo lato come per una rotazione base, senza impostare l'angolo di rotazione su 0!
- ▶ Con il softkey TASTARE ROT chiamare la visualizzazione dell'angolo PA tra i bordi del pezzo quale angolo di rotazione
- ▶ Disattivazione della rotazione base o ripristino della rotazione base originale: impostare l'angolo di rotazione sul valore annotato



Impiego delle funzioni di tastatura con tastatori meccanici o comparatori

Se sulla macchina non è disponibile un tastatore elettronico 3D, è possibile utilizzare tutte le funzioni di tastatura descritte in precedenza (eccezione: funzioni di calibrazione) anche con tastatori meccanici o persino con 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 tasto Conferma posizione reale, il TNC memorizza la posizione attuale
- ▶ Spostare il tastatore sulla successiva posizione che deve essere rilevata dal TNC
- ▶ Confermare la posizione: premere il tasto Conferma posizione reale, il TNC memorizza la posizione attuale
- ▶ Raggiungere eventualmente altre posizioni e rilevarle come descritto in precedenza
- ▶ **Origine:** introdurre le coordinate della nuova origine nella finestra del menu e confermarla 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 384 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pagina 385)
- ▶ Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END

12.9 Rotazione piano di lavoro (opzione software 1)

Applicazione, funzionamento



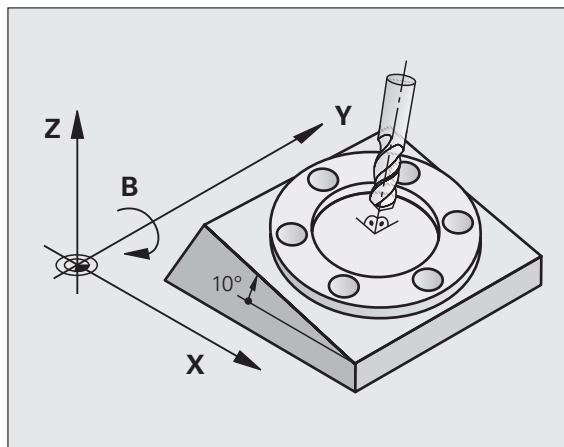
Le funzioni per la rotazione del piano di lavoro vengono interfacciate dal costruttore della macchina tra TNC e macchina. Per determinate teste orientabili (tavole orientabili), il costruttore della macchina definisce se gli angoli programmati nel ciclo vengono interpretati dal TNC come coordinate degli assi rotativi oppure come componenti angolari di un piano inclinato. Consultare il manuale della macchina.

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

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

- Rotazione manuale con il softkey 3D ROT nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico, vedere "Attivazione della rotazione manuale", pagina 402
- Rotazione controllata, ciclo **19 PIANO DI LAVORO** nel programma di lavorazione (vedere manuale utente Programmazione di cicli, ciclo 19 PIANO DI LAVORO)
- Rotazione controllata, funzione **PLANE** nel programma di lavorazione (vedere "Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione software 1)" a pagina 329)

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



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

■ **Macchina con tavola orientabile**

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

■ **Macchina con testa orientabile**

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

Spostamento sugli indici di riferimento con assi ruotati

Il TNC attiva automaticamente il piano di lavoro ruotato nel caso in cui questa funzione risultasse attiva allo spegnimento del controllo. Il TNC trasla quindi gli assi all'attivazione di un tasto di direzione nel sistema di coordinate inclinato. Posizionare l'utensile in modo tale che al successivo superamento degli indici di riferimento non si verifichi alcuna collisione. Per superare gli indici di riferimento è necessario disattivare la funzione "Rotazione piano di lavoro", vedere "Attivazione della rotazione manuale", pagina 402.



Attenzione Pericolo di collisione!

Fare attenzione che la funzione "Rotazione piano di lavoro" sia attiva nel modo operativo Funzionamento manuale e che i valori di angolo impostati nel menu e l'angolo reale dell'asse rotativo coincidano.

Prima di superare gli indici di riferimento è necessario disattivare la funzione "Rotazione piano di lavoro". Assicurarsi che non si verifichino collisioni. Procedere eventualmente in precedenza al disimpegno dell'utensile.

Indicazione di posizione nel sistema ruotato

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

Limitazioni nella rotazione del piano di lavoro

- La funzione di tastatura Rotazione base non è disponibile se nel modo operativo Funzionamento manuale è stata attivata la funzione Rotazione piano di lavoro
- La funzione "Conferma posizione reale" non è ammessa se è attiva la funzione Rotazione piano di lavoro.
- I posizionamenti da PLC (definiti dal costruttore della macchina) non sono ammessi.



Attivazione della rotazione manuale



Selezionare la rotazione manuale: premere il softkey 3D ROT



Posizionare il campo chiaro con i tasti cursore sull'opzione **Funzionamento manuale**



Selezionare la rotazione manuale: premere il softkey ATTIVO



Con il tasto cursore posizionare il campo chiaro sull'asse rotativo desiderato

Inserire l'angolo di rotazione

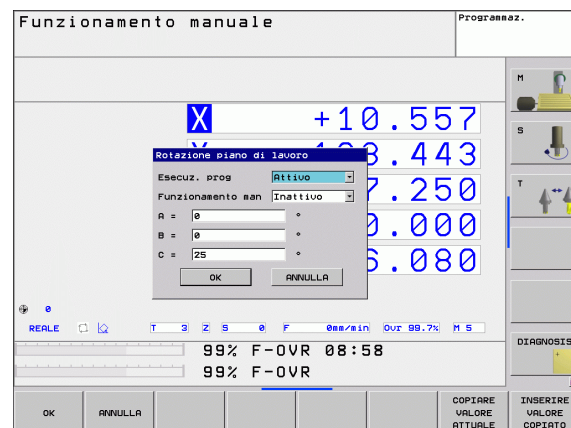


Per concludere l'inserimento: tasto END

Per la disattivazione, nel menu Rotazione piano di lavoro impostare su Inattivo le relative modalità operative.

Quando la funzione Rotazione piano di lavoro è attiva e il TNC sta spostando gli assi secondo il piano ruotato, nella visualizzazione di stato compare l'icona

Impostando la funzione Rotazione piano di lavoro per il modo operativo Esecuzione programma su Attivo, l'angolo di rotazione inserito nel menu diventa attivo dal primo blocco del programma da eseguire. Se nel programma di lavorazione viene utilizzato il ciclo **19 PIANO DI LAVORO** o la funzione **PLANE**, sono attivi i valori angolari definiti in questi. In questo caso i valori angolari inseriti nel menu verranno sovrascritti dai valori chiamati.





13

**Posizionamento con
immissione manuale**



13.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici

Per le lavorazioni semplici o il preposizionamento dell'utensile è adatto il modo operativo Introduzione manuale dati, in cui si può inserire nel formato HEIDENHAIN testo in chiaro o secondo DIN/ISO un breve programma ed eseguirlo direttamente. Possono essere chiamati anche i cicli del TNC. Il programma viene memorizzato nel file \$MDI. La modalità Introduzione manuale dati consente anche l'attivazione della visualizzazione di stato supplementare.

Impiego di Introduzione manuale dati

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 programma **PGM CALL**
- Esecuzione grafica

Selezionare la modalità Introduzione manuale dati. Programmare il file \$MDI secondo necessità

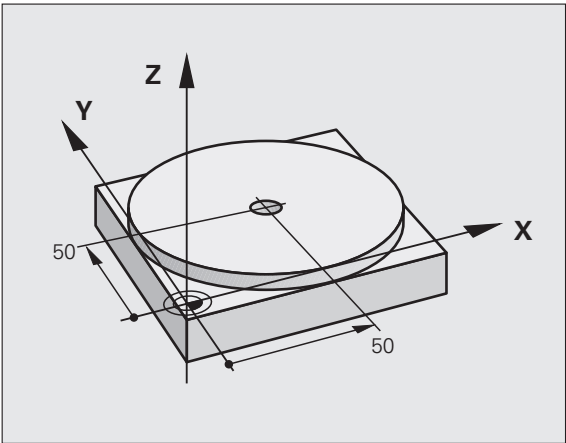
Avviare l'esecuzione del programma: tasto esterno di START

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 utensile Z,
	numero giri mandrino 2000 giri/min
2 L Z+200 R0 FMAX	Disimpegno utensile (F MAX = rapido)



3 L X+50 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. SUPERFICIE	Coordinata della superficie del pezzo
Q204=20 ;2ª DIST. DI 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 L Z+200 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile
7 END PGM \$MDI MM	Fine programma

Funzione Retta: vedere "Retta L", pagina 170, ciclo FORATURA:
vedere manuale utente Programmazione di cicli, ciclo 200
FORATURA.



Esempio 2: compensazione della posizione obliqua del pezzo su macchine con tavola rotante

Eseguire una rotazione base con il sistema di tastatura 3D. Vedere manuale utente Programmazione di cicli, "Cicli di tastatura nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico", par. "Compensazione posizione obliqua del pezzo".

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



Selezionare il modo operativo: Introduzione manuale dati



IV

Selezionare l'asse della tavola rotante, inserire l'angolo di rotazione annotato e l'avanzamento, ad es.
L C+2.561 F50



Terminare l'immissione



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

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 il modo operativo Editing programma


 Chiamata gestione file: tasto PGM MGT (Program Management)


 Selezionare il file \$MDI


 Selezionare "Copia di file": softkey COPY

FILE DI DESTINAZIONE

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


 Eseguire la copia


 Per abbandonare la gestione file: softkey FINE

Altre informazioni: vedere "Copia di un singolo file", pagina 101.







HEIDENHAIN

Programmlauf Satzfolge

```
0 BEGIN PGM 17011 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-60
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y
3 TOOL CALL 3 Z S3500
4 L X-50 Y-30 Z+20 R0
5 L X-30 Y-40 Z+10 RR
6 RND R20
7 L X+70 Y-60 Z-10
8 CT X+70 Y+30
```

0% S-IST

0% SCND

+341.1650 Y -218.2860
+0.000 +A +0.000
+0.000 +0.000

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

0.15 1.0 1.0 1.0

14

Prova ed esecuzione del programma



14.1 Grafica (opzione software Advanced graphic features)

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
- l'opzione software Advanced graphic features non è attiva



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.

Panoramica: viste

Nei modi operativi di esecuzione del programma e nel modo operativo Prova programma il TNC (con opzione software Advanced graphic features) visualizza i seguenti softkey:

Vista	Softkey
Vista dall'alto	
Rappresentazione su 3 piani	
Rappresentazione 3D	

Limitazione durante l'esecuzione del programma



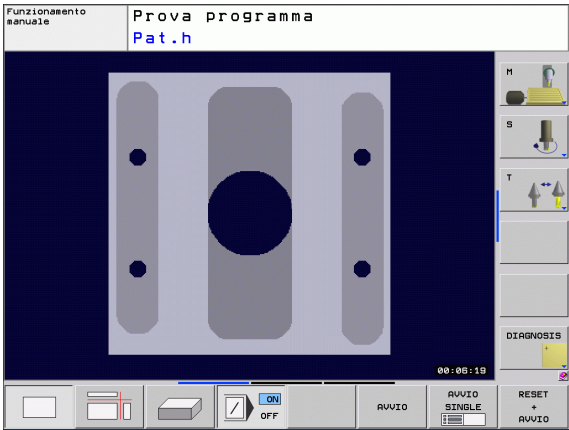
La rappresentazione grafica contemporanea alla lavorazione non è possibile se il calcolatore del TNC è già completamente impegnato con lavorazioni complesse o a grande superficie. Esempio: spianatura di tutta la superficie del pezzo grezzo con un utensile grande. In questo caso il TNC non continua la 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 seguente regola: quanto più è profondo, tanto più è scuro



Rappresentazione su 3 piani

Questa rappresentazione fornisce una vista dall'alto su 2 sezioni, simile ad un disegno tecnico. Un simbolo in basso a sinistra della grafica indica se la rappresentazione corrisponde al metodo di proiezione 1 o al metodo di proiezione 2 secondo DIN 6, parte 1 (selezionabile tramite MP7310).

Nella rappresentazione su 3 piani sono disponibili delle funzioni per l'ingrandimento di un dettaglio, vedere "Ingrandimento di dettagli", pagina 414.

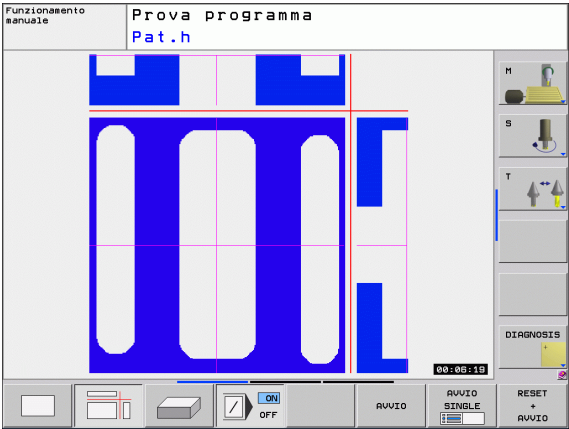
Inoltre è possibile spostare mediante softkey il piano di sezione:

- 
- ▶ 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 intorno all'asse verticale e inclinata intorno all'asse orizzontale. I contorni del pezzo grezzo all'inizio della simulazione grafica possono essere visualizzati quale riquadro.

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 414.



► Selezionare mediante softkey la rappresentazione 3D.

Rotazione e ingrandimento/riduzione della rappresentazione 3D

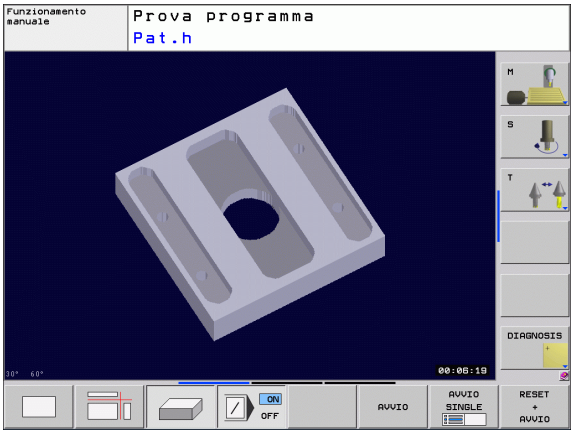


► Commutare il livello softkey fino a quando compare il softkey di selezione delle funzioni di rotazione e di ingrandimento/riduzione



► Selezionare le funzioni di rotazione e ingrandimento/riduzione

Funzione	Softkey
Rotazione verticale della rappresentazione in passi di 15°	 
Inclinazione della rappresentazione intorno all'asse orizzontale in passi di 15°	 



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



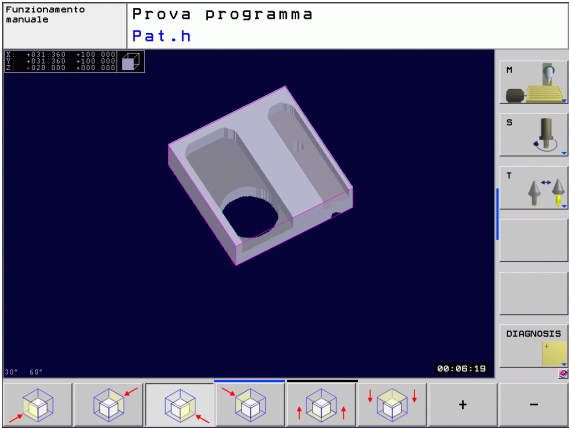
- ▶ Selezionare le funzioni per l'ingrandimento di un dettaglio
- ▶ Selezionare il lato del pezzo con il relativo softkey (vedere tabella sottostante)
- ▶ Riduzione o ingrandimento del pezzo grezzo: tenere premuto il softkey "-" o "+"
- ▶ Riavviare la prova del programma o l'esecuzione del programma 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		



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.

Durante l'ingrandimento di un dettaglio il TNC visualizza il lato selezionato del pezzo e per ciascun asse le coordinate del block form rimanente.



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.



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

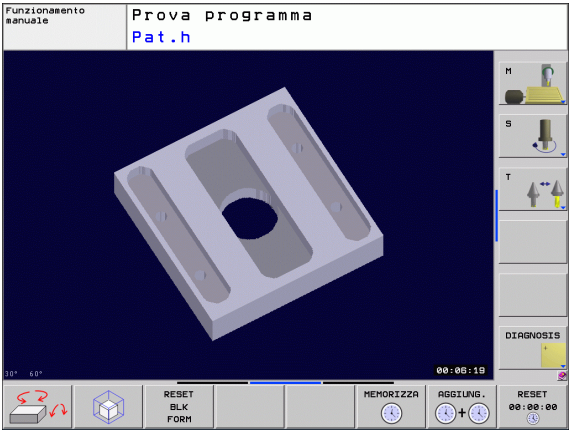
Viene visualizzato il tempo calcolato dal TNC per la durata dei movimenti dell'utensile con l'avanzamento programmato, il TNC include nel calcolo i tempi di sosta. Il tempo calcolato dal TNC è solo parzialmente adatto per calcolare il tempo di lavorazione, perché il TNC non tiene conto dei tempi di fermo 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
Inserimento (ON)/disinserimento (OFF) della funzione Calcolo del tempo di lavorazione	
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**.



14.2 Rappresentazione del pezzo grezzo nell'area di lavoro (opzione software Advanced graphic features)

Applicazione

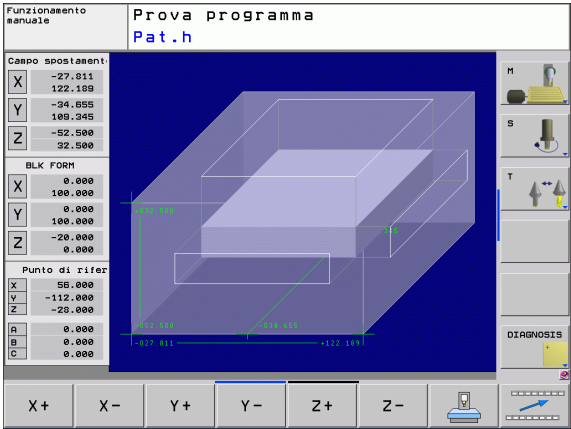
Nel modo operativo PROVA PROGRAMMA (con opzione software Advanced graphic features) è possibile effettuare un controllo grafico della posizione del pezzo grezzo o dell'origine nell'area di lavoro della macchina e attivare la sorveglianza di tale spazio premendo il softkey **GREZZO IN ZONA LAVORAZ.** 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.	



14.3 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	



14.4 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.



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 del pezzo grezzo nell'area di lavoro (opzione software Advanced graphic features)", pagina 417.



- ▶ 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



14.5 Esecuzione programma

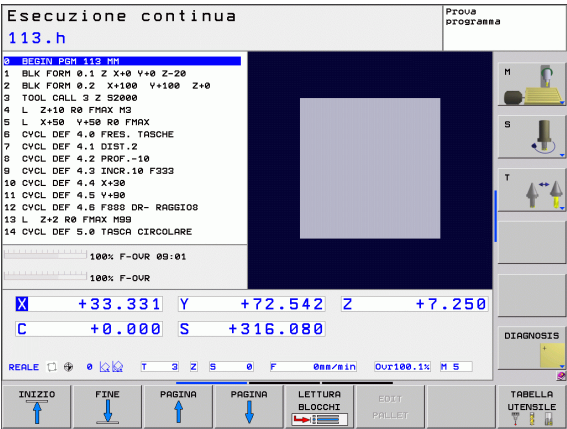
Applicazione

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 (con opzione software Advanced graphic features)
- 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 tabelle e i file dati pallet necessari (stato M)
- 4 Selezionare il programma di lavorazione (stato M)



L'avanzamento e il numero di giri del mandrino possono essere modificati intervenendo sulle manopole dei potenziometri di regolazione.

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.

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:

- **STOPP** (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 di STOP esterno: 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 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 sullo schermo: 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, le tabelle e i file pallet 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.

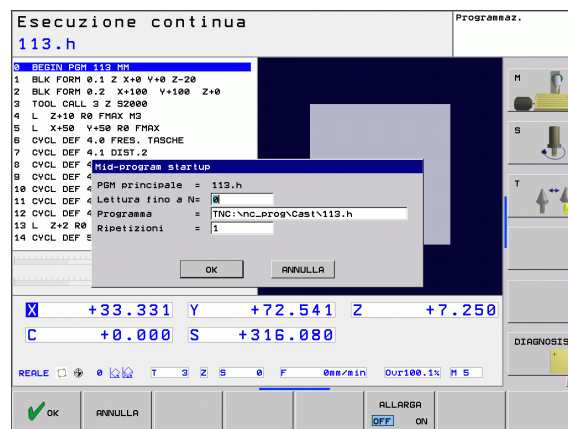
La correzione della lunghezza utensile diventa attiva solo con la chiamata utensile e un successivo blocco di posizionamento. Questo vale anche quando è stata modificata soltanto la lunghezza utensile.



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:

- si avvia il programma in una sequenza FK
- è attivo il filtro Stretch
- si utilizza la lavorazione con pallet
- 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



- Selezione del 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
- Avviamento della 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.

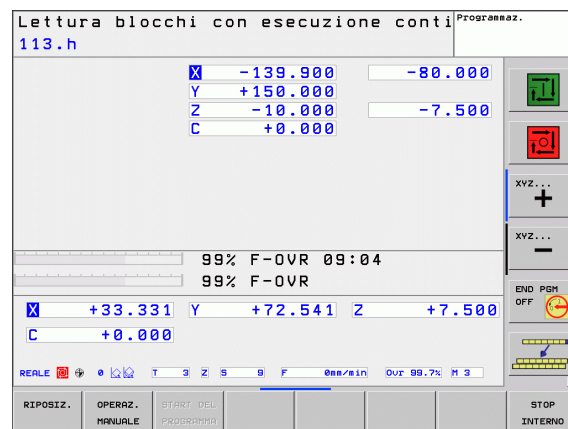
Se si accede ad un sottoprogramma con il tasto GOTO, il TNC verifica la fine del sottoprogramma (**LBL 0**)! In tali casi accedere fondamentalmente con la funzione Lettura blocchi!



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)
- selezione del riposizionamento sul profilo: selezionare il softkey RIPOSIZ.
- ripristinare eventualmente lo stato della macchina
- spostamento degli assi nella sequenza proposta dal TNC sullo schermo: azionare il tasto esterno di START oppure
- spostamento degli assi con sequenza a piacere: premere i softkey RIPOSIZ.X, RIPOSIZ. Z ecc. e confermare ogni volta con il tasto esterno di START
- continuazione della lavorazione: premere il tasto esterno di START



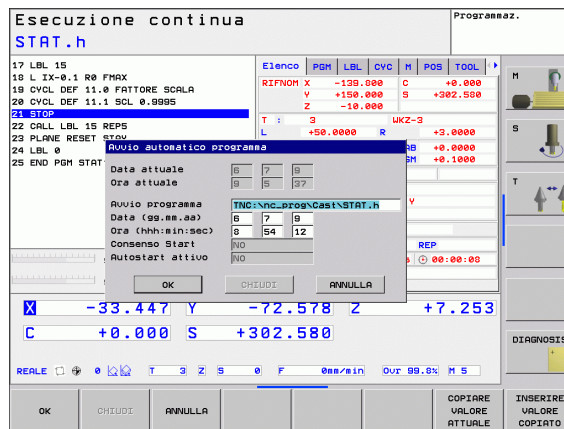
14.6 Avvio automatico del programma



La funzione Autostart non deve essere impiegata su macchine non dotate di area di lavoro chiusa.

AUTOSTART

- Selezionare la finestra per la definizione del momento di avvio (vedere figura in centro a destra)
- **Ora (ore:min:sec)**: orario di avvio del programma
- **Data (GG.MM.AAAA)**: data di avvio del programma
- Per attivare l'avvio automatico: premere softkey OK



14.7 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 test dei blocchi di programma marcati con "/": mettere il softkey su ON



- ▶ con esecuzione o test dei blocchi di programma marcati con "/": mettere 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

14.8 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 della prova di un programma nei blocchi con M1: mettere il softkey su OFF



- ▶ Con interruzione dell'esecuzione o della prova di un programma nei blocchi con M1: mettere il softkey su ON





15

Funzioni MOD



15.1 Selezione della funzione MOD

Tramite le funzioni MOD si possono selezionare ulteriori modalità di visualizzazione e di impostazione. La disponibilità delle funzioni MOD dipende dal modo operativo selezionato.

Selezione delle funzioni MOD

Selezionare il modo operativo nel quale si desiderano modificare le funzioni MOD.



- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto MOD. Le figure a destra illustrano dei menu tipici per Editing programma (figura a destra in alto), Prova programma (figura a destra in basso) e uno dei modi operativi Macchina (figura alla pagina successiva).

Modifica delle impostazioni

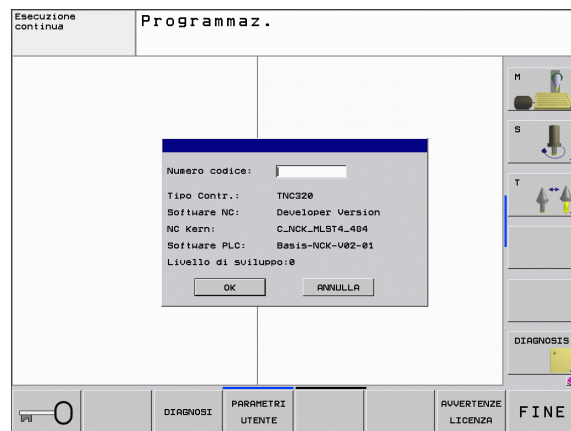
- Selezionare nel menu la funzione MOD con i tasti cursore

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 desiderata direttamente azionando il relativo tasto numerico (a sinistra del simbolo ":") o altrimenti selezionandola con il tasto cursore e confermandola con il tasto ENT. Se non si desidera modificare l'impostazione, chiudere la finestra con il tasto END

Uscita dalle funzioni MOD

- Per concludere una funzione MOD: premere il softkey END o il tasto END



Panoramica delle funzioni MOD

A seconda del modo operativo selezionato sono disponibili le seguenti funzioni:

Programmazione:

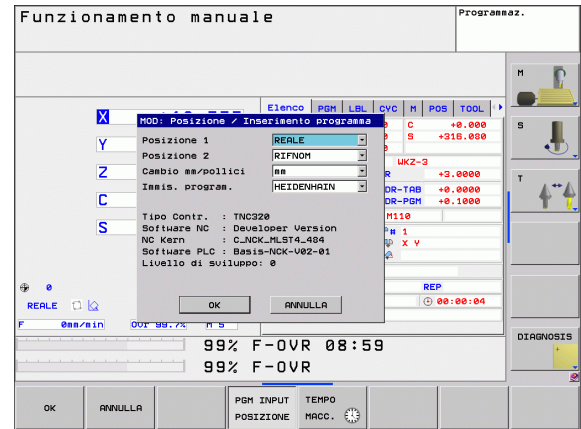
- Visualizzazione dei numeri software
- Impostazione del numero codice
- Eventuali parametri utente specifici di macchina
- Avvertenze legali

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



15.2 Numeri software

Applicazione

I seguenti numeri software compaiono sullo schermo del TNC dopo la selezione delle funzioni MOD:

- **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)
- **NC Kern:** numero del software NC (gestito da HEIDENHAIN)
- **Software PLC:** numero o nome del software PLC (gestito dal costruttore della macchina)
- **Livello di sviluppo (FCL=Feature Content Level):** livello di sviluppo installato sul controllo (vedere "Livello di sviluppo (upgrade funzionali)" a pagina 9)



15.3 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



15.4 Configurazione delle interfacce dati

Interfacce seriali del TNC 620

Il TNC 620 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 i 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.

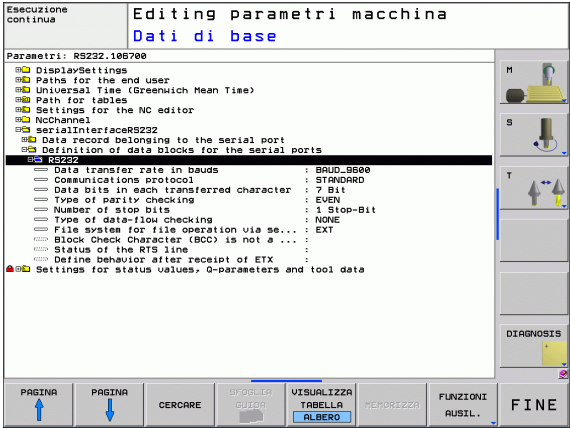
Programmazione del protocollo (protocol)

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 dati a blocchi e la contemporanea lavorazione continua 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 pari 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
- Hardware Handshake (RTS_CTS): stop di trasmissione attivo con RTS
- Software Handshake (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 "Lettura di tutti i programmi", "Lettura programma selezionato" 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

Avvio 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:

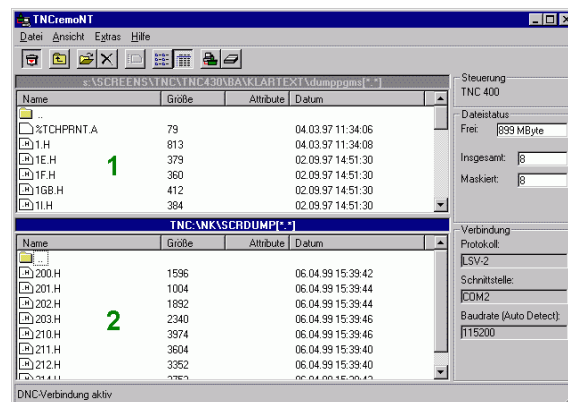
- ▶ Selezionare <Strumenti>, <TNCserver>. Il TNCremoNT si trova ora in modalità server e può ricevere dati dal TNC oppure inviarli al TNC
- ▶ Selezionare sul TNC le funzioni per la Gestione file tramite il tasto PGM MGT (vedere "Trasmissione dati a/da un supporto dati esterno" a pagina 108) e trasmettere 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.



15.5 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

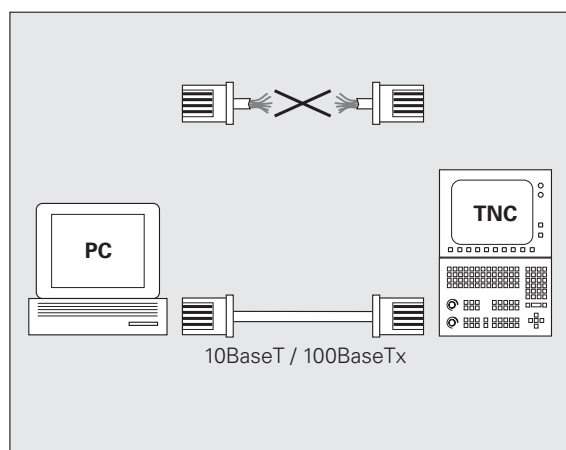
La scheda Ethernet del TNC può essere collegata alla rete tramite il connettore RJ45 (X26, 100BaseTX oppure 10BaseT) oppure collegata direttamente con un PC. Il connettore è separato galvanicamente dall'elettronica del controllo.

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)

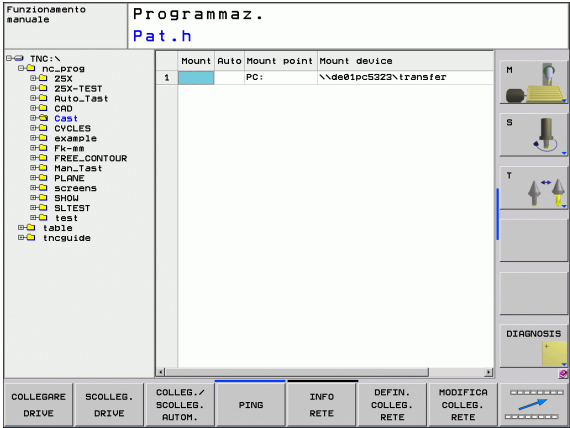


Collegamento del controllo alla rete

Panoramica delle funzioni di configurazione di rete

► Selezionare nella gestione file (PGM MGT) il softkey Rete

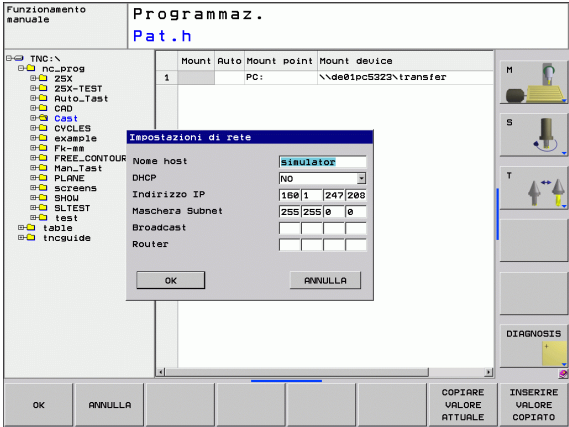
Funzione	Softkey
Realizzazione del collegamento con il drive di rete selezionato. Dopo il collegamento, compare sotto Mount un segno di spunta per conferma	COLLEGARE DRIVE
Interruzione del collegamento con un drive di rete	SCOLLEG. DRIVE
Attivazione o disattivazione della funzione Automount (= collegamento 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.

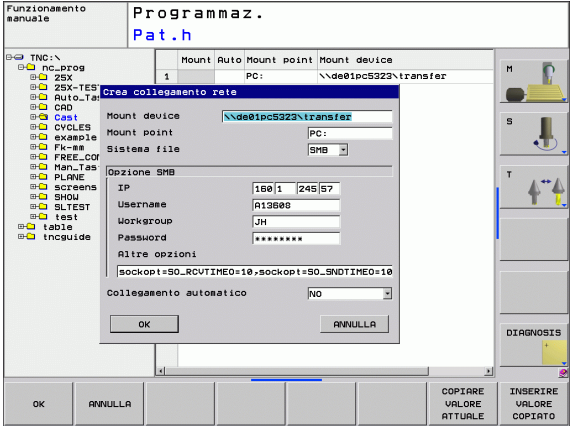
Configurazione dell'accesso di rete ad altri dispositivi (mount)



Far configurare il TNC da uno specialista di configurazione di reti.
I parametri **username**, **workgroup** e **password** non devono essere indicati in tutti i sistemi operativi Windows.

- ▶ 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: 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 nella gestione programmi per la rete che riceve il mount, ad es. WORLD: (Il nome deve terminare con i due punti!)



Impostazione	Significato
Sistema file	Tipo di sistema file: ■ NFS: Network File System ■ SMB: Rete Windows
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 620, viene impiegato il protocollo di trasmissione secondo RFC 894.



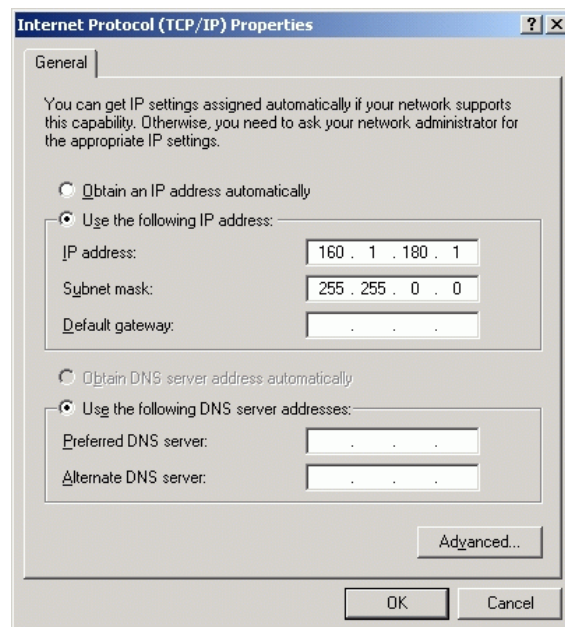
Impostazioni su un PC con Windows 2000

**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>, <Collegamenti di rete>
- ▶ Cliccare con il tasto destro del mouse sul simbolo <Connessione alla rete locale 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 <Utilizza 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 <Subnet mask> 255.255.0.0
- ▶ Confermare le impostazioni con <OK>
- ▶ Salvare la configurazione di rete con <OK>, sarà eventualmente necessario riavviare Windows



15.6 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

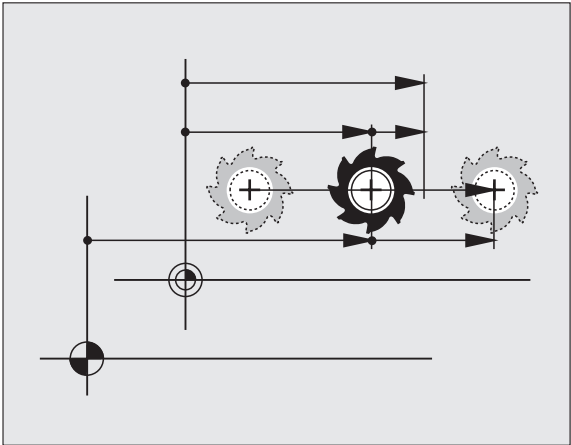
- Posizione di partenza
- Posizione finale dell'utensile
- Origine pezzo
- Origine macchina

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.



15.7 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.



15.8 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!





e editieren

F1	Vc2	F2
0,016	55	0,020
0,016	55	0,020
0,200	130	0,250
0,025	45	0,030
0,016	55	0,020
0,200	130	0,250
0,016	55	0,020
0,016	55	0,020
0,200	130	0,250
0,016	55	0,020
0,016	55	0,020
0,200	130	0,250
0,040	45	0,020
0,040	35	0,020
0,040	100	0,020
0,040	35	0,020
0,040	25	0,020

16

Tabelle e riepiloghi



16.1 Parametri utente specifici di macchina

Applicazione

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.



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.

L'inserimento dei valori dei parametri si esegue mediante il cosiddetto **editor di configurazione**.

Ciascun oggetto parametro porta un nome (ad es. **CfgDisplayLanguage**), che consente di trarre indicazioni sulla funzione dei parametri interessati. Per rendere univoca l'identificazione, ciascun oggetto possiede una cosiddetta **key**.

Richiamo dell'editor di configurazione

- ▶ Selezionare la modalità operativa **Programmazione**
- ▶ 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

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: solo visualizzazione dell'avanzamento se si preme il tasto di direzione
	always minimum: sempre visualizzazione 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
hidePresetTable	
	True: senza visualizzazione del softkey Tabella Preset
	False: con 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 (opzione software Display step)	
0.00001 (opzione software Display step)	
Incremento per visualizzazione posizione in Inch	
0.005	
0.001	
0.0005	
0.0001	
0.00005 (opzione software Display step)	
0.00001 (opzione software Display step)	
DisplaySettings	
Definizione dell'unità di misura valida per la visualizzazione	
metric: utilizzare il sistema metrico	
inch: utilizzare 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	



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



Impostazioni parametri

ProbeSettings

Configurazione del comportamento di tastatura

Funzionamento manuale: considerazione della rotazione base

TRUE: considerazione di una rotazione base attiva in tastatura

FALSE: traslazione sempre parallela all'asse in tastatura

Modalità automatica: misurazione multipla per funzioni di tastatura

Da 1 a 3: numero delle tastature per processo di tastatura

Modalità automatica: campo di fedeltà per misurazioni multiple

Da 0,002 a 0,999 [mm]: campo in cui deve rientrare il valore misurato per una misurazione multipla

CfgToolMeasurement

Funzione M per orientamento del mandrino

-1: orientamento mandrino direttamente da NC

0: funzione inattiva

Da 1 a 999: numero della funzione M per orientamento 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 stilo - 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

CfgTTRoundStylus

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 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



Impostazioni parametri

ChannelSettings

CH_NC

Cinematica attiva

Cinematica da attivare

Lista delle cinematiche macchina

Tolleranze geometriche

Scostamento ammesso del raggio del cerchio

Da 0.0001 a 0.016 [mm]: scostamento ammesso del raggio del cerchio nel punto finale del cerchio confrontato con il punto iniziale del cerchio

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: con emissione di messaggi di errore

off: senza emissione di messaggi di errore

Visualizzazione messaggio di errore "Inserire profondità negativa"

on: con emissione di messaggi di errore

off: senza emissione di messaggi di 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 mandrino direttamente da NC

0: funzione inattiva

Da 1 a 999: numero funzione M per orientamento mandrino

Filtro geometria per estrapolazione elementi lineari

Tipo di filtro stretch

- Off: nessun filtro attivo

- ShortCut: eliminazione di singoli punti sul poligono

- Average: il filtro geometria smussa gli spigoli

Distanza massima del profilo filtrato da quello non filtrato

Da 0 a 10 [mm]: i punti eliminati si trovano all'interno di questa tolleranza rispetto al percorso risultante

Lunghezza massima del percorso risultato dal filtraggio

Da 0 a 1000 [mm]: lunghezza su cui è attivo il filtraggio geometria

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 di grafica di supporto solitamente sempre durante l'immissione

FALSE: visualizzazione della grafica di supporto soltanto se attivata con tasto HELP

Comportamento del livello softkey dopo un inserimento di ciclo

TRUE: il livello softkey Cicli rimane attivo dopo l'inserimento di 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

Lunghezza programma in base alla quale deve essere controllata la geometria

Da 100 a 9999: lunghezza programma in base alla quale deve essere controllata la geometria

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

Ora universale (Greenwich Time)

Differenza rispetto all'ora universale [h]

Da -12 a 13: fuso orario in ore con riferimento all'ora di Greenwich



16.2 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 365 725-xx			Adattatore 310 085-01		VB 274 545-xx		
Maschio	Configurazione	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 355 484-xx			Adattatore 363 987-02		VB 366 964-xx		
Maschio	Configurazione	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 363 987-02		VB 366 964-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	



16.3 Scheda tecnica

Spiegazione dei simboli

- Standard
- Opzione assi
- ◆ Opzione software 1s

Funzioni utente	
Breve descrizione	■ versione base: 3 assi più mandrino regolato □ 1ª asse supplementare per 4 assi e mandrino regolato □ 2ª asse supplementare per 5 assi e mandrino regolato
Immissione programma	nel dialogo con testo in chiaro HEIDENHAIN
Indicazioni di posizione	■ posizioni nominali per rette e cerchi in coordinate cartesiane o in coordinate polari ■ quote assolute o incrementali ■ visualizzazione e immissione in mm o in pollici
Correzioni utensile	■ raggio utensile nel piano di lavoro e lunghezza utensile ◆ precalcolo fino a 99 blocchi di un profilo con correzione del raggio (M120)
Tabelle utensili	più tabelle utensili con un numero qualsiasi di utensili
Velocità di taglio costante	■ riferita alla traiettoria del centro utensile ■ riferita al tagliente dell'utensile
Funzionamento parallelo	creazione del programma con supporto grafico durante l'esecuzione di un altro programma
Elementi del profilo	■ retta ■ smusso ■ traiettoria circolare ■ centro cerchio ■ traiettoria circolare con indicazione del raggio ■ traiettoria circolare con raccordo tangenziale ■ arrotondamento spigoli
Avvicinamento e distacco al/dal profilo	■ su retta: tangenziale o perpendicolare ■ su cerchio
Programmazione libera dei profili FK	◆ programmazione libera dei profili FK in testo in chiaro HEIDENHAIN con supporto grafico per pezzi non quotati a norma NC
Salto di programma	■ sottoprogrammi ■ ripetizione di blocchi di programma ■ programma qualsiasi come sottoprogramma



Funzioni utente	
Cicli di lavorazione	■ cicli di foratura e maschiatura con e senza compensatore ■ sgrossatura tasche rettangolari e circolari ◆ cicli di foratura profonda, alesatura, barenatura interna e allargatura ◆ cicli di fresatura di filettature interne ed esterne ◆ finitura tasche rettangolari e circolari ◆ cicli di spianatura di superfici piane e inclinate ◆ cicli di fresatura per scanalature lineari e circolari ◆ sagome di punti su cerchi e linee ◆ tasca di profilo parallela al profilo ◆ tratto di profilo ◆ inoltre si possono integrare cicli del costruttore – cicli di lavorazione speciali generati dal costruttore della macchina
Conversione di coordinate	■ traslazione, rotazione, specularità ■ fattore di scala (specifico per gli assi) ◆ rotazione del piano di lavoro (opzione software)
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
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



Funzioni utente	
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 ◆ compensazione manuale e automatica della posizione obliqua del pezzo ◆ impostazione manuale e automatica dell'origine ◆ misurazione automatica di pezzi ◆ cicli per la misurazione automatica degli utensili
Dati tecnici	
Componenti	■ unità logica con pannello di comando TNC e schermo piatto a colori TFT integrato da 15,1 pollici con softkey
Memoria	■ 300 MByte (su scheda memoria Compact Flash CFR)
Risoluzione di inserimento e passo di visualizzazione	■ fino a 0,1 µm negli assi lineari ◆ fino a 0,01 µm negli assi lineari ■ fino a 0,000 1° negli assi angolari ◆ fino a 0,000 01° negli assi angolari
Campo di immissione	■ max 999 999 999 mm o 999 999 999°
Interpolazione	■ lineare su 4 assi ■ circolare su 2 assi ◆ circolare su 3 assi con piano di lavoro ruotato (opzione software 1) ■ traiettoria elicoidale: sovrapposizione di traiettoria circolare e lineare
Tempo di esecuzione blocco Retta 3D senza correzione del raggio	■ 6 ms (retta 3D senza correzione raggio) ◆ 1,5 ms (opzione software 2)
Regolazione assi	■ precisione di regolazione posizione: periodo del segnale dell'encoder di posizione/1024 ■ tempo ciclo regolatore posizione: 3 ms ■ tempo ciclo del regolatore velocità: 600 µs
Percorso di traslazione	■ max 100 m (3 937 pollici)
Velocità mandrino	■ max 100 000 giri/min (valore nominale analogico numero di giri)
Compensazione errori	■ errori assiali lineari e non lineari, giochi, errori d'inversione nei movimenti circolari, dilatazione termica ■ attrito statico



Dati tecnici	
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 2 e 5 MBaud (secondo il tipo di file e il traffico sulla rete) ■ 2 x USB 1.1
Temperatura ambiente	■ lavoro: da 0°C a +45°C ■ immagazzinaggio: da -30°C a +70°C
Accessori	
Volantini elettronici	■ un volantino portatile HR 410 o ■ un volantino 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 ■ TS 440: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi ■ TS 444: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi senza batteria ■ TS 640: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi ■ TS 740: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi ultrapreciso ■ TT 140: sistema di tastatura 3D digitale per misurazione utensili
Opzione software 1 (numero opzione #08)	
Lavorazione su tavola rotante	◆ programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro ◆ avanzamento in mm/min
Conversioni di coordinate	◆ rotazione del piano di lavoro
Interpolazione	◆ circolare su 3 assi con piano di lavoro ruotato
Opzione software 2 (numero opzione #09)	
Lavorazione 3D	◆ movimento particolarmente uniforme (filtro HSC) ◆ correzione utensile 3D mediante vettore normale alla superficie (solo iTNC 530) ◆ utensile perpendicolare al profilo ◆ correzione raggio utensile perpendicolare alla direzione utensile
Interpolazione	◆ lineare in 5 assi (versione soggetta a licenza Export)
Tempo di esecuzione blocco	◆ 1,5 ms



Touch probe function (numero opzione #17)

Cicli di tastatura	◆ compensazione della posizione inclinata del pezzo in Funzionamento manuale ◆ compensazione della posizione inclinata del pezzo in Modalità automatica (cicli 400 - 405) ◆ Impostazione origine in Funzionamento manuale ◆ impostazione origine in Modalità automatica (cicli 410 - 419) ◆ misurazione automatica di pezzi (cicli 420 - 427, 430, 431, 0, 1) ◆ misurazione automatica di utensili (cicli 480 - 483)

HEIDENHAIN DNC (numero opzione #18)

- ◆ comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM

Advanced programming features (numero opzione #19)

Programmazione libera dei profili FK	◆ programmazione in testo in chiaro HEIDENHAIN con supporto grafico per pezzi non quotati a norma NC
Cicli di lavorazione	◆ foratura profonda, alesatura, barenatura interna, svasatura, centratura (cicli 201 - 205, 208, 240) ◆ fresatura di filettature interne ed esterne (cicli 262 - 265, 267) ◆ finitura di tasche e isole rettangolari e circolari (cicli 212 - 215, 251 - 257) ◆ spianatura di superfici piane e inclinate (cicli 230 - 232) ◆ scanalature lineari e circolari (cicli 210, 211, 253, 254) ◆ sagome di punti su cerchi e linee (cicli 220, 221) ◆ parte di profilo, tasca di profilo, anche parallela al profilo (cicli 20 -25) ◆ possibilità di integrazione di cicli del costruttore (cicli speciali creati dal costruttore della macchina)

Advanced graphic features (numero opzione #20)

Test e lavorazione grafici	◆ vista dall'alto ◆ rappresentazione su 3 piani ◆ rappresentazione 3D

Opzione software 3 (numero opzione #21)

Correzione utensile	◆ M120: calcolo preventivo del profilo con correzione raggio fino a 99 blocchi (LOOK AHEAD)
Lavorazione 3D	◆ M118: correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma

Pallet management (numero opzione #22)

- ◆ gestione pallet

Display step (numero opzione #23)

**Risoluzione di inserimento e
passo di visualizzazione**

- ◆ assi lineari fino a 0,01 μm
- ◆ assi angolari fino a 0,00001°

Double speed (numero opzione #49)

- ◆ circuiti di regolazione Double Speed: si impiegano di preferenza per mandrini a rotazione elevata, motori lineari e torque



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]
Velocità 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) [°]
Angolo per coordinate polari, rotazioni, rotazione piano di lavoro	da -360,0000 a 360,0000 (3,4) [°]
Angolo in coordinate polari per interpolazione elicoidale (CP)	da -5 400,0000 a 5 400,0000 (4,4) [°]
Numeri origine nel ciclo 7	da 0 a 2 999 (4,0)
Fattore di scala nei cicli 11 e 26	da 0,000001 a 99,999999 (2,6)
Funzioni ausiliarie M	da 0 a 999 (3,0)
Numeri di parametri Q	da 0 a 1999 (4,0)
Valori di parametri Q	da -99 999,9999 a +99 999,9999 (5,4)
Vettori normali N e T nella correzione 3D	da -9,99999999 a +9,99999999 (1,8)
Label (LBL) per salti nel programma	da 0 a 999 (3,0)
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 1 099 (4,0)

16.4 Sostituzione della batteria tampone

Quando il controllo è disinserito, il TNC viene alimentato da una batteria tampone per non perdere i dati nella memoria RAM.

Quando il TNC visualizza il messaggio **SOSTITUIRE PILE**, è necessario effettuarne la sostituzione.



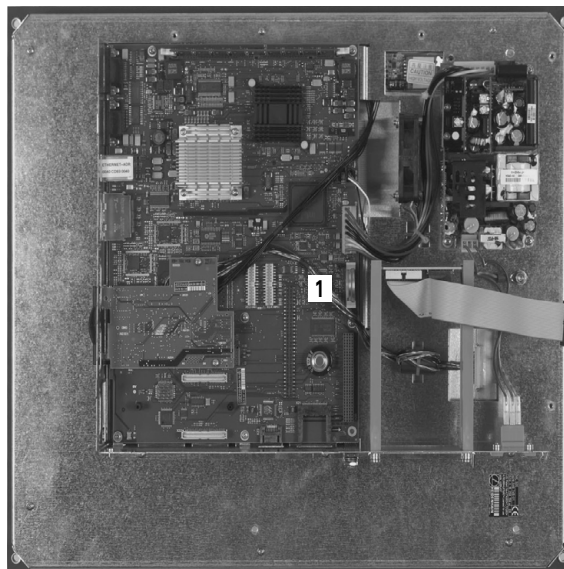
Prima di sostituire la batteria tampone si dovrebbe eseguire un salvataggio dei dati.

Per la sostituzione della batteria tampone spegnere la macchina e il TNC!

La batteria tampone deve essere sostituita solo da personale competente!

Tipo batteria: 1 batteria al litio, tipo CR 2450N (Renata) ID 315 878-01

- 1 La batteria tampone si trova sulla scheda principale di MC 6110
- 2 Svitare le cinque viti della copertura dell'alloggiamento di MC 6110
- 3 Rimuovere la copertura
- 4 La batteria tampone si trova sul bordo laterale della scheda
- 5 Sostituire la batteria; la nuova batteria può essere inserita solo nella posizione corretta





A

Accensione ... 366
 Accessi a tabelle ... 262
 Accessori ... 73
 Annidamenti ... 215
 Arrotondamento spigoli ... 173
 Asse rotativo
 riduzione della
 visualizzazione:M94 ... 354
 spostamento con ottimizzazione del
 percorso: M126 ... 353
 Assi ausiliari ... 77
 Assi principali ... 77
 Assi rotativi ... 355
 Avanzamento ... 372
 modifica ... 373
 per assi rotativi, M116 ... 352
 possibilità di inserimento ... 85
 Avanzamento in millimetri per giro
 mandrino M136 ... 309
 Avvicinamento al profilo ... 162
 con coordinate polari ... 164
 Avvio automatico del programma ... 429

B

Blocco
 cancellazione ... 88
 inserimento, modifica ... 88

C

Calcolatrice ... 118
 Calcolo con parentesi ... 273
 Calcolo dei cerchi ... 236
 Calcolo del tempo di lavorazione ... 416
 Centro del cerchio ... 174
 Cerchio completo ... 175
 Chiamata di programmi
 programma qualsiasi come
 sottoprogramma ... 213
 Cicli di tastatura
 modo operativo Funzionamento
 manuale ... 382
 vedere manuale utente
 Programmazione di cicli
 Cilindro ... 294
 Collegamento in rete ... 110
 Collegamento/rimozione di dispositivi
 USB ... 111
 Compensazione della posizione obliqua
 del pezzo
 tramite misurazione di due punti di
 una retta ... 390

C

Conferma posizione reale ... 86
 Controllo del sistema di tastatura ... 314
 Controllo dell'area di lavoro ... 417, 420
 Coordinate polari
 avvicinamento/distacco
 profilo ... 164
 principi fondamentali ... 78
 programmazione ... 183
 Copia di blocchi di programma ... 90
 Correzione 3D ... 357
 Face Milling ... 360
 forme di utensile ... 359
 orientamento utensile ... 360
 Peripheral Milling ... 362
 valori delta ... 359
 vettore normale ... 358
 Correzione del posizionamento con il
 volantino M118 ... 312
 Correzione raggio ... 150
 inserimento ... 152
 spigoli esterni, spigoli interni ... 153
 Correzione utensile
 lunghezza ... 149
 raggio ... 150
 tridimensionale ... 357

D

Dati tecnici ... 464
 Dati utensile
 chiamata ... 147
 indicizzazione ... 142
 inserimento in una tabella ... 138
 inserimento nel programma ... 137
 valori delta ... 137
 Definizione dei parametri Q locali ... 229
 Definizione dei parametri Q
 permanenti ... 229
 Definizione origine ... 374
 senza sistema di tastatura 3D ... 374
 Definizione pezzo grezzo ... 82
 Dialogo ... 84
 Dialogo con testo in chiaro ... 84
 Directory ... 95, 100
 cancellazione ... 104
 copia ... 102
 creazione ... 100
 Disco fisso ... 93
 Distacco dal profilo ... 162, 313
 con coordinate polari ... 164
 Download dei file di guida ... 132

E

Elaborazioni grafiche
 di programmazione ... 120
 ingrandimento di un
 dettaglio ... 121
 ingrandimento di dettagli ... 414
 viste ... 411
 Ellisse ... 292
 Emissione di dati sul server ... 249
 Emissione di dati sullo schermo ... 249
 Esecuzione programma
 continuazione dopo
 interruzione ... 425
 esecuzione ... 422
 interruzione ... 423
 lettura blocchi ... 426
 panoramica ... 421
 salto blocchi ... 430

F

Fattore di avanzamento per movimenti
 di penetrazione M103 ... 308
 FCL ... 436
 File
 creazione ... 100
 FN14: ERROR: emissione di messaggi
 di errore ... 241
 FN16: F-PRINT: emissione formattata di
 testi ... 246
 FN18: SYSREAD: lettura dei dati di
 sistema ... 250
 FN19: PLC: trasmissione di valori al
 PLC ... 258
 FN20: WAIT FOR: sincronizzazione NC
 con PLC ... 259
 FN23: DATI DI CERCHIO: calcolo del
 cerchio su 3 punti ... 236
 FN24: DATI DI CERCHIO: calcolo del
 cerchio su 4 punti ... 236
 Fresatura inclinata nel piano
 ruotato ... 350
 Funzione di ricerca ... 91
 Funzione FCL ... 9
 Funzione MOD
 panoramica ... 435
 selezione ... 434
 uscita ... 434



- F**
 Funzione PLANE ... 329
 comportamento nel
 posizionamento ... 346
 definizione degli angoli di
 Eulero ... 337
 definizione degli angoli di
 proiezione ... 335
 definizione degli angoli solidi ... 333
 definizione dei punti ... 341
 definizione del vettore ... 339
 definizione di angolo asse ... 344
 definizione incrementale ... 343
 fresatura inclinata ... 350
 posizionamento automatico ... 346
 reset ... 332
 selezione di soluzioni
 possibili ... 348
 Funzioni ausiliarie
 inserimento ... 300
 per assi rotativi ... 352
 per controllo esecuzione
 programma ... 301
 per indicazioni di coordinate ... 302
 per mandrino e refrigerante ... 301
 per traiettorie ... 305
 Funzioni M
 vedere Funzioni ausiliarie
 Funzioni speciali ... 318
 Funzioni traiettoria
 principi fondamentali ... 156
 cerchi e archi di cerchio ... 159
 preposizionamento ... 160
 Funzioni trigonometriche ... 234
- G**
 Gestione delle origini ... 376
 Gestione file ... 95
 cancellazione file ... 103
 chiamata ... 97
 copia di file ... 101
 directory ... 95
 copia ... 102
 creazione ... 100
 elenco delle funzioni ... 96
 file
 creazione ... 100
 nome file ... 94
 protezione file ... 107
 rinomina di file ... 106
 selezione file ... 98, 105
 tipo di file ... 93
 trasmissione dati esterna ... 108
 Gestione programmi: vedere Gestione
 file
 Grafica
 Guida ... 127
 Guida contestuale ... 127
 Guida per messaggi d'errore ... 122
- I**
 Immissione del numero giri del
 mandrino ... 147
 Impiego delle funzioni di tastatura con
 tastatori meccanici o
 comparatori ... 398
 Impostazione dell'origine ... 80
 Impostazione manuale dell'origine
 centro del cerchio quale
 origine ... 394
 in un asse qualsiasi ... 392
 spigolo quale origine ... 393
 Informazioni sul formato ... 470
 Inserimento di commenti ... 115
 Interfaccia dati
 piedinatura connettore ... 462
 programmazione ... 438
 Interfaccia Ethernet
 collegamento in rete e relativo
 scollegamento ... 110
 panoramica ... 443
 possibilità di collegamento ... 443
 Interruzione della lavorazione ... 423
 Introduzione
 manuale dati ... 404
 Istruzioni SQL ... 262
 iTNC 530 ... 58
- L**
 Lettura blocchi ... 426
 dopo una mancanza di
 corrente ... 426
 Livello di sviluppo ... 9
 Look ahead ... 310
 Lunghezza utensile ... 136
- M**
 M91, M92 ... 302
 Messaggi d'errore ... 122
 guida per ... 122
 Messaggi d'errore NC ... 122
 Misurazione automatica degli
 utensili ... 140
 Misurazione di pezzi ... 395
 Misurazione utensili ... 140
 Modi operativi ... 62
 Modifica numero di giri mandrino ... 373
- N**
 Nome programma: vedere Gestione
 file, nome file
 Nome utensile ... 136
 Numeri di codice ... 437
 Numeri di versione ... 437
 Numero opzione ... 436
 Numero software ... 436
 Numero utensile ... 136
- P**
 Pannello di comando ... 61
 Parametri macchina
 per sistemi di tastatura 3D ... 456
 Parametri Q
 controllo ... 239
 emissione formattata ... 246
 parametri locali ... 226
 parametri rimanenti QR ... 226
 preprogrammati ... 286
 trasmissione valori al PLC ... 258,
 260, 261
 Parametri stringa ... 277
 Parametri utente
 generali
 per sistemi di tastatura
 3D ... 456
 specifici di macchina ... 454

P

Percorso ... 95
 Piedinatura interfacce dati ... 462
 Posizionamento
 con piano di lavoro ruotato ... 304
 Posizioni del pezzo
 assolute ... 79
 incrementali ... 79
 Principi fondamentali ... 76
 Programma
 apertura di un nuovo
 programma ... 82
 configurazione ... 81
 editing ... 87
 strutturazione ... 117
 Programmazione CAM ... 357
 Programmazione del BAUD
 RATE ... 438, 439
 Programmazione di movimenti
 utensile ... 84
 Programmazione di parametri Q
 avvertenze per la
 programmazione ... 285
 condizioni IF/THEN ... 237
 funzioni aritmetiche di base ... 231
 funzioni ausiliarie ... 240
 funzioni trigonometriche ... 234
 note per la programmazione ... 228,
 279, 280, 281, 283
 Programmazione FK ... 191
 apertura dialogo ... 194
 grafica ... 193
 possibilità di inserimento
 dati del cerchio ... 199
 direzione e lunghezza di
 elementi del profilo ... 198
 profili chiusi ... 200
 punti ausiliari ... 201
 punti finali ... 197
 riferimenti relativi ... 202
 principi fondamentali ... 191
 rette ... 195
 traiettorie circolari ... 196
 Programmazione grafica ... 193
 Programmazione parametri Q ... 226,
 277
 calcolo dei cerchi ... 236
 Programmazione parametrica: vedere
 Programmazione parametri Q
 Prova programma
 esecuzione ... 420
 panoramica ... 418

R

Raggio utensile ... 136
 Rapido ... 134
 Rappresentazione 3D ... 413
 Rappresentazione su 3 piani ... 412
 Registrazione valori tastati in tabella
 origini ... 384
 Registrazione valori tastati in tabella
 Preset ... 385
 Retta ... 170, 184
 Ripartizione dello schermo ... 60
 Ripetizione di blocchi di
 programma ... 212
 Riposizionamento sul profilo ... 428
 Rotazione base
 determinazione in Funzionamento
 manuale ... 390
 Rotazione piano di lavoro ... 329, 399
 manuale ... 399

S

Salvataggio dati ... 94, 114
 Schermo ... 59
 Selezione unità di misura ... 82
 Serie di pezzi ... 230
 Sfera ... 296
 Simulazione grafica ... 415
 Sincronizzazione NC con PLC ... 259
 Sincronizzazione PLC con NC ... 259
 Sistema di riferimento ... 77
 Sistemi di tastatura 3D
 calibrazione
 automatico ... 386
 Smusso ... 172
 Software per la trasmissione dati ... 441
 Sostituzione batteria tampone ... 471
 Sostituzione di testi ... 92
 Sottoprogramma ... 211
 SPEC FCT ... 318
 Spegnimento ... 368
 Spigoli aperti M98 ... 307
 Spostamento degli assi
 macchina ... 369
 con il volantino elettronico ... 371
 con tasti di movimento
 esterni ... 369
 incrementale ... 370
 Stato file ... 97
 Strutturazione dei programmi ... 117
 Superamento indici di
 riferimento ... 366

T

Tabella origini
 conferma risultati di misura ... 384
 Tabella posti ... 144
 Tabella Preset ... 376
 conferma risultati di misura ... 385
 Tabella utensili
 editing, uscita ... 141
 funzioni di editing ... 142
 possibilità di inserimento ... 138
 Teach In ... 86, 171
 Tempi operativi ... 451
 TNCguide ... 127
 TNCremoNT ... 441
 Traiettorie circolari ... 175, 176, 178,
 185, 186
 Traiettorie elicoidali ... 187
 Traiettorie
 coordinate cartesiane
 panoramica ... 170
 retta ... 171
 traiettorie circolari con raccordo
 tangenziale ... 178
 traiettorie circolari con raggio
 definito ... 176
 traiettorie circolari intorno al
 centro del cerchio CC ... 175
 coordinate polari
 panoramica ... 183
 retta ... 184
 traiettorie circolari con raccordo
 tangenziale ... 186
 traiettorie circolari intorno al
 polo CC ... 185
 Trasmissione dati esterna
 iTNC 530 ... 108
 Trigonometria ... 234

U

Utensili indicizzati ... 142

V

Valori prestabiliti di programma ... 319
 Variabili testo ... 277
 Velocità di trasmissione dati ... 438, 439
 Vettore normale alla superficie ... 339,
 351, 357, 358
 Vettore T ... 358
 Vista dall'alto ... 411
 Visualizzazione di stato ... 65
 generale ... 65
 supplementare ... 67





Tabelle riassuntive

Cicli di lavorazione

Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF attivo	CALL attivo
7	Spostamento origine	■	
8	Lavorazione speculare	■	
9	Tempo di sosta	■	
10	Rotazione	■	
11	Fattore di scala	■	
12	Chiamata di programmi	■	
13	Orientamento mandrino	■	
14	Definizione profilo	■	
19	Rotazione piano di lavoro	■	
20	Dati profilo SL II	■	
21	Preforatura SL II		■
22	Svuotamento SL II		■
23	Finitura del fondo SL II		■
24	Finitura laterale SL II		■
25	Tratto di profilo		■
26	Fattore di scala specifico per asse	■	
27	Superficie cilindrica		■
28	Fresatura di scanalature su superficie cilindrica		■
29	Isola su superficie cilindrica		■
32	Tolleranza	■	
200	Foratura		■
201	Alesatura		■
202	Barenatura interna		■
203	Foratura universale		■
204	Controforatura invertita		■
205	Foratura profonda universale		■



Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF attivo	CALL attivo
206	Maschiatura con compensatore utensile, nuovo		■
207	Maschiatura senza compensatore utensile, nuovo		■
208	Fresatura foro		■
209	Maschiatura con rottura truciolo		■
220	Sagome di punti su cerchio	■	
221	Sagome di punti su linee	■	
230	Spianatura		■
231	Superficie regolare		■
232	Fresatura a spianare		■
240	Centratura		■
241	Foratura con punte a cannone monotaglienti		■
247	Definizione origine	■	
251	Lavorazione completa tasca rettangolare		■
252	Lavorazione completa tasca circolare		■
253	Fresatura di scanalature		■
254	Scanalatura circolare		■
256	Lavorazione completa isole rettangolari		■
257	Lavorazione completa isole circolari		■
262	Fresatura filetto		■
263	Fresatura di filettature con smusso		■
264	Fresatura di filettature con preforo		■
265	Fresatura di filettature elicoidali		■
267	Fresatura di filettature esterne		■



Funzioni ausiliarie

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pagina
M0	Arresto esecuz. progr./arresto mandrino/refrigerante OFF			■	Pagina 301
M1	Arresto esecuz. progr. a scelta/arresto mandrino/refrigerante OFF			■	Pagina 431
M2	Arresto esec. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF/event. cancellazione visual. stato (in funzione param. macchina)/salto di ritorno al blocco 1			■	Pagina 301
M3	Mandrino ON in senso orario		■		Pagina 301
M4	Mandrino ON in senso antiorario		■		
M5	Arresto mandrino			■	
M6	Cambio utensile/arresto esecuz. programma (in funzione param. macchina)/arresto mandrino			■	Pagina 301
M8	Refrigerante ON		■		Pagina 301
M9	Refrigerante OFF			■	
M13	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON		■		Pagina 301
M14	Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON		■		
M30	Funzione uguale a M2			■	Pagina 301
M89	Funzione ausiliaria libera oppure chiamata del ciclo, funzione modale (in funzione param. macchina)		■	■	Manuale Cicli
M91	Nell'istruz. di posizionam.: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina		■		Pagina 302
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 302
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°		■		Pagina 354
M97	Lavorazione di piccoli gradini di profili			■	Pagina 305
M98	Lavorazione completa di profili aperti			■	Pagina 307
M99	Chiamata di ciclo, attiva solo nel relativo blocco			■	Manuale Cicli
M109	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (aumento e riduzione dell'avanzamento)		■		Pagina 309
M110	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (solo riduzione dell'avanzamento)		■		
M111	Disattivazione delle funzioni M109/M110			■	
M116	Avanzamento con assi angolari in mm/min		■		Pagina 352
M117	Disattivazione della funzione M116			■	
M118	Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma		■		Pagina 312
M120	Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD)		■		Pagina 310
M126	Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso		■		Pagina 353
M127	Disattivazione della funzione M126			■	



M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pagina
M128 M129	Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM) Disattivazione della funzione M128		■	■	Pagina 355
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotato		■		Pagina 304
M140	Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile		■		Pagina 313
M141	Soppressione del controllo del sistema di tastatura		■		Pagina 314
M148 M149	Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC Disattivazione della funzione M148		■	■	Pagina 315



Funzioni di TNC 620 e iTNC 530 a confronto

Dati tecnici a confronto

Funzione	TNC 620	iTNC 530
Assi	max 6	max 18
Risoluzione e passo di visualizzazione ■ Assi lineari ■ Assi rotativi	■ 1 µm, 0,01 µm con opzione 23 ■ 0,001°, 0,00001° con opzione 23	■ 0,1 µm ■ 0,0001°
Circuiti di regolazione per mandrini ad alta frequenza e motori torque/lineari	con opzione 49	con CC 424 B
Schermo	schermo piatto a colori TFT da 15,1"	schermo piatto a colori TFT da 15,1 pollici, opzionale TFT a 19 pollici
Supporto di memoria per programmi NC, programmi PLC e file di sistema	scheda di memoria CompactFlash	disco fisso
Memoria per programmi NC	300 MByte	25 GByte
Tempo di esecuzione blocco	6 ms con opzione 9: 1,5 ms	3,6 ms (MC 420) 0,5 ms (MC 422 C)
Sistema operativo HeROS	sì	sì
Sistema operativo Windows XP	no	opzione
Interpolazione: ■ Retta ■ Cerchio ■ Traiettoria elicoidale ■ Spline	■ 5 assi (opzione 9) ■ 3 assi (opzione 9) ■ sì ■ no	■ 5 assi ■ 3 assi ■ sì ■ sì, opzione per MC 420
Hardware	compatto nel pannello di comando	modulare nell'armadio elettrico

Interfacce dati a confronto

Funzione	TNC 620	iTNC 530
Fast-Ethernet 100BaseT	X	X
Interfaccia seriale RS-232-C	X	X
Interfaccia seriale RS-422	-	X
Interfaccia USB (USB 1.1)	X	X



Accessori a confronto

Funzione	TNC 620	iTNC 530
Pannello di comando della macchina ■ MB 420 ■ MB 620 (HSCI)	■ – ■ X	■ X ■ X
Volantini elettronici ■ HR 410 ■ HR 420 ■ HR 520/530/550 ■ HR 130 ■ HR 150 con HRA 110	■ X ■ – ■ – ■ X ■ X	■ X ■ X ■ X ■ X ■ X
Sistemi di tastatura ■ TS 220 ■ TS 440 ■ TS 444 ■ TS 449 / TT 449 ■ TS 640 ■ TS 740 ■ TT 130 / TT 140	■ X, opzione 17 ■ X, opzione 17 ■ X, opzione 17 ■ – ■ X, opzione 17 ■ X, opzione 17 ■ X, opzione 17	■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X
PC industriale IPC 61xx	–	X

Software per PC a confronto

Funzione	TNC 620	iTNC 530
Software del posto di programmazione	disponibile	disponibile
TNCremoNT : per trasmissione dati con TNCbackup per backup dati	disponibile	disponibile
TNCremoPlus :P software di trasmissione dati con live screen	disponibile	disponibile
RemoTools SDK 1.2 : libreria funzionale per lo sviluppo di applicazioni personalizzate per comunicare con i controlli numerici HEIDENHAIN.	disponibile in misura limitata	disponibile
virtualTNC : componenti del controllo per macchine virtuali	non disponibile	disponibile
ConfigDesign : software per la configurazione del controllo	disponibile	non disponibile



Funzioni specifiche della macchina a confronto

Funzione	TNC 620	iTNC 530
Cambio del campo di spostamento	funzione non disponibile	funzione disponibile
Azionamento centralizzato (1 motore per diversi assi macchina)	funzione non disponibile	funzione disponibile
Modalità asse C (motore mandrino per azionamento asse rotativo)	funzione non disponibile	funzione disponibile
Cambio automatico testa fresa	funzione non disponibile	funzione disponibile
Supporto di teste ad angolo	funzione non disponibile	funzione disponibile
Identificazione utensile Balluf	funzione non disponibile	funzione disponibile
Gestione di diversi magazzini utensile	funzione non disponibile	funzione disponibile
Gestione utensili estesa tramite Python	funzione non disponibile	funzione disponibile



Funzioni utente a confronto

Funzione	TNC 620	iTNC 530
Programmazione ■ Nel dialogo con testo in chiaro HEIDENHAIN ■ In DIN / ISO ■ Con smarT.NC ■ Con editor ASCII	■ X ■ X (softkey) ■ – ■ X, editabile direttamente	■ X ■ X (tasti ASCII) ■ X ■ X, editabile dopo conversione
Dati di posizione ■ Posizione nominale di rette e cerchio in coordinate ortogonali ■ Posizione nominale di rette e cerchio in coordinate polari ■ Quote assolute o incrementali ■ Visualizzazione e immissione in mm o in pollici ■ Blocchi di traslazione parassiali ■ Ultima posizione utensile impostata come polo (blocco CC vuoto) ■ Vettori normali alla superficie (LN) ■ Blocchi spline (SPL)	■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X (messaggio di errore se conferma polo non univoca) ■ – ■ –	■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X
Correzione utensile ■ Nel piano di lavoro e lunghezza utensile ■ Precalcolo fino a 99 blocchi di un profilo con correzione del raggio ■ Correzione tridimensionale raggio dell'utensile	■ X ■ X ■ –	■ X ■ X ■ X
Tabella utensili ■ Memoria centrale dati utensili ■ Diverse tabelle utensili con un numero qualsiasi di utensili ■ Impiego flessibile dei tipi di utensile ■ Visualizzazione filtrata di utensili selezionabili ■ Funzione di ordinamento ■ Nomi colonna ■ Funzione di copia: sovrascrittura mirata di dati utensile ■ Rappresentazione a maschera ■ Scambio di tabella utensile tra TNC 620 e iTNC 530	■ X, numerazione variabile ■ X ■ X ■ X ■ X ■ a volte con _ ■ – ■ commutazione tramite tasto della ripartizione dello schermo ■ non possibile	■ X, numerazione fissa ■ X ■ – ■ – ■ – ■ a volte con - ■ X ■ commutazione tramite softkey ■ non possibile
Tabella per gestione di diversi sistemi di tastatura 3D	X	–
Creazione file impiego utensili, verifica disponibilità	–	X



Funzione	TNC 620	iTNC 530
Tabelle dati di taglio: calcolo automatico di numero di giri del mandrino e avanzamento sulla base delle tabelle tecnologiche memorizzate	–	X
Tabelle liberamente definibili (file TAB)	–	X
Velocità di traiettoria costante riferita alla traiettoria del centro utensile o al tagliente	X	X
Funzionamento parallelo: generazione del programma durante l'esecuzione di un altro programma	X	X
Programmazione di assi di conteggio	–	X
Rotazione del piano di lavoro (ciclo 19, funzione PLANE)	opzione #08	X, opzione #08 per MC 420
Lavorazione su tavola rotante ■ Programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro ■ Superficie cilindrica (ciclo 27) ■ Scanalatura su superficie cilindrica (ciclo 28) ■ Isola su superficie cilindrica (ciclo 29) ■ Profilo esterno su superficie cilindrica (ciclo 39) ■ Avanzamento in mm/min o giri/min	■ X, opzione #08 ■ X, opzione #08 ■ X, opzione #08 ■ – ■ X, opzione #08	■ X, opzione #08 per MC 420 ■ X, opzione #08 per MC 420 ■ X, opzione #08 per MC 420 ■ X, opzione #08 per MC 420 ■ X, opzione #08 per MC 420
Spostamento in direzione dell'asse utensile ■ Funzionamento manuale (menu 3D ROT) ■ Durante interruzione programma ■ Mandrino sovrapposto	■ – ■ – ■ –	■ X, funzione FCL2 ■ X ■ X, opzione #44
Avvicinamento e distacco dal profilo su retta o cerchio	X	X
Immissione avanzamento ■ F (mm/min), rapido FMAX ■ FU (avanzamento al giro mm/giro) ■ FZ (avanzamento al dente) ■ FT (tempo in secondi per percorso) ■ FMAXT (con potenziometro rapido attivo: tempo in secondi per percorso)	■ X ■ X ■ X ■ – ■ –	■ X ■ X ■ X ■ X ■ X
Programmazione libera dei profili FK ■ Programmazione di pezzi non quotati a norma NC ■ Conversione di programmi FK a dialogo in chiaro	■ X, opzione #19 ■ –	■ X ■ X



Funzione	TNC 620	iTNC 530
Salto nel programma		
■ Numero max di label	■ 65535	■ 1000
■ Sottoprogrammi	■ X	■ X
■ Annidamento per sottoprogrammi	■ 20	■ 6
■ Ripetizioni di blocchi di programma	■ X	■ X
■ Programma qualsiasi come sottoprogramma	■ X	■ X
Programmazione di parametri Q		
■ Funzioni matematiche standard	■ X	■ X
■ Inserimento di formule	■ X	■ X
■ Elaborazione di stringhe	■ X	■ X
■ Parametri Q locali QL	■ –	■ X
■ Parametri Q permanenti QR	■ –	■ X
■ Modifica di parametri in interruzione programma	■ –	■ X
■ FN15: PRINT	■ –	■ X
■ FN25: PRESET	■ –	■ X
■ FN26: TABOPEN	■ –	■ X
■ FN27: TABWRITE	■ –	■ X
■ FN28: TABREAD	■ –	■ X
■ FN29: PLC LIST	■ X	■ –
■ FN31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN37: EXPORT	■ X	■ –
■ FN38: SEND	■ –	■ X
■ Memorizzazione file esterna con FN16	■ –	■ X
■ Formattazioni FN16 : allineato a sinistra, allineato a destra, lunghezze stringhe	■ –	■ X
■ FN16 : comportamento standard in scrittura file, se non definito esplicitamente con APPEND o M_CLOSE	■ scrittura protocollo ad ogni chiamata	■ annessione dei dati al file esistente ad ogni chiamata
■ Scrittura con FN16 nel file LOG	■ X	■ –
■ Visualizzazione dei contenuti dei parametri nell'indicazione di stato supplementare	■ X	■ –
■ Visualizzazione del contenuto dei parametri in programmazione (Q-INFO)	■ –	■ X
■ Funzioni SQL per lettura e scrittura di tabelle	■ X	■ –



Funzione	TNC 620	iTNC 530
Supporto grafico		
■ Grafica di programmazione 2D	■ X	■ X
■ Sincronizzazione visualizzazione blocco/grafica	■ –	■ X
■ Funzione REDRAW	■ –	■ X
■ Visualizzazione delle linee del reticolo come sfondo	■ X	■ –
■ Grafica di programmazione 3D	■ –	■ X
■ Test grafico (vista dall'alto, rappresentazione su 3 piani, rappresentazione 3D)	■ X, opzione #20	■ X
■ Rappresentazione ad alta risoluzione	■ –	■ X
■ Struttura immagine	■ a blocchi	■ continuo
■ Visualizzazione utensile	■ solo nella vista dall'alto	■ X
■ Impostazione della velocità di simulazione	■ –	■ X
■ Coordinate per linea di taglio su 3 piani	■ –	■ X
■ Funzioni zoom estese (comando con mouse)	■ –	■ X
■ Visualizzazione del telaio per pezzo grezzo	■ X	■ X
■ Rappresentazione valore di profondità in vista dall'alto al passaggio del mouse	■ –	■ X
■ Arresto mirato prova programma (STOP SU N)	■ –	■ X
■ Considerazione macro cambio utensile	■ –	■ X
■ Elaborazione grafica (vista dall'alto, rappresentazione su 3 piani, rappresentazione 3D)	■ X, opzione #20	■ X
■ Rappresentazione ad alta risoluzione	■ –	■ X
■ Memorizzazione/apertura di risultati della simulazione	■ X	■ –
Tabelle origini: memorizzazione di origini riferite al pezzo	X	X
Tabella Preset: gestione origini	X	X
Gestione pallet		
■ Supporto di file pallet	■ X (opzione #22)	■ X
■ Lavorazione orientata all'utensile	■ –	■ X
■ Tabella Preset pallet: gestione origini per pallet	■ –	■ X
Riposizionamento sul profilo		
■ Con lettura blocchi	■ X	■ X
■ Dopo interruzione programma	■ X	■ X
Funzione AUTOSTART	X	X
Teach-In: conferma di posizioni reali in un programma NC	X	X



Funzione	TNC 620	iTNC 530
Gestione file estesa ■ Creazione di diverse directory e sottodirectory ■ Funzione di ordinamento ■ Comando con mouse ■ Selezione della directory di destinazione tramite softkey	■ X ■ X ■ X ■ –	■ X ■ X ■ X ■ X
Aiuti di programmazione ■ Grafica di guida nella programmazione cicli ■ Grafica di guida animata per selezione funzione PLANE/PATTERN DEF ■ Grafica di guida per PLANE/PATTERN DEF ■ Funzione di guida contestuale per messaggi di errore ■ TNCguide, sistema di guida basato su browser ■ Richiamo contestuale del sistema di guida ■ Calcolatrice ■ Blocchi di commento nel programma NC ■ Blocchi di strutturazione nel programma NC ■ Vista strutturata in Prova programma ■ Vista strutturata per programmi di grandi dimensioni	■ X, disattivabile con dato di configurazione ■ – ■ – ■ X ■ X ■ – ■ X (scientifica) ■ X (immissione dati da tastiera visualizzata sullo schermo) ■ X (immissione dati da tastiera visualizzata sullo schermo) ■ – ■ –	■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X (standard) ■ X (immissione dati da tastiera ASCII) ■ X (immissione dati da tastiera ASCII) ■ X ■ X
Controllo anticollisione dinamico DCM ■ Controllo anticollisione nel funzionamento automatico ■ Controllo collisione in Funzionamento manuale ■ Rappresentazione grafica dei corpi di collisione definiti ■ Verifica collisione in Prova programma ■ Controllo dei dispositivi di serraggio ■ Gestione portautensili	■ – ■ – ■ – ■ – ■ – ■ –	■ X, opzione #40 ■ X, opzione #40 ■ X, opzione #40 ■ X, opzione #40 ■ X, opzione #40 ■ X, opzione #40
Supporto CAM ■ Acquisizione di profili da dati DXF ■ Acquisizione di posizione di lavorazione da dati DXF ■ Filtro offline per file CAM ■ Filtro stretch	■ – ■ – ■ – ■ X	■ X, opzione #42 ■ X, opzione #42 ■ X ■ –



Funzione	TNC 620	iTNC 530
Funzioni MOD ■ Parametri utente ■ File di guida OEM con funzioni di assistenza ■ Controllo supporto dati ■ Caricamento di Service Pack ■ Impostazione dell'ora di sistema ■ Definizione degli assi per la conferma della posizione reale ■ Definizione limiti del campo di spostamento ■ Blocco dell'accesso esterno ■ Commutazione della cinematica	■ dati di configurazione ■ – ■ – ■ – ■ – ■ – ■ – ■ – ■ –	■ struttura numerica ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ X
Chiamata cicli di lavorazione ■ Con M99 o M89 ■ Con CYCL CALL ■ Con CYCL CALL PAT ■ Con CYC CALL POS	■ X ■ X ■ X ■ –	■ X ■ X ■ X ■ X
Funzioni speciali ■ Creazione di un programma di inversione ■ Spostamento origine con TRANS DATUM ■ Controllo adattivo dell'avanzamento AFC ■ Definizione globale di parametri ciclo: GLOBAL DEF ■ Definizione sagoma con PATTERN DEF ■ Definizione ed esecuzione di tabelle punti ■ Formula profilo semplice CONTOUR DEF	■ – ■ – ■ – ■ – ■ X ■ X ■ X	■ X ■ X ■ X, opzione #45 ■ X ■ X ■ X ■ X
Funzioni per costruzione di grandi stampi ■ Impostazioni globali del programma GS ■ M128 estesa: FUNCTIONM TCPM	■ – ■ –	■ X, opzione #44 ■ X
Visualizzazioni di stato ■ Posizioni, velocità mandrino, avanzamento ■ Rappresentazione più grande dell'indicazione di posizione, Funzionamento manuale ■ Visualizzazione di stato supplementare, rappresentazione a maschera ■ Visualizzazione di spostamento del volantino con sovrapposizione volantino ■ Visualizzazione del percorso residuo nel sistema ruotato ■ Visualizzazione dinamica dei contenuti dei parametri Q, gruppi di numeri definibili ■ Indicazione di stato supplementare specifica OEM tramite Python ■ Visualizzazione grafica del tempo residuo	■ X ■ – ■ X ■ – ■ – ■ X ■ – ■ –	■ X ■ X ■ X ■ X ■ X ■ – ■ X ■ X
Impostazioni personalizzate dei colori dell'interfaccia utente	–	X



Cicli a confronto

Ciclo	TNC 620	iTNC 530
1, Foratura profonda	X	X
2, Maschiatura	X	X
3, Fresatura di scanalature	X	X
4, Fresatura di tasche	X	X
5, Tasca circolare	X	X
6, Svuotamento (SL I)	–	X
7, Spostamento origine	X	X
8, Lavorazione speculare	X	X
9, Tempo di sosta	X	X
10, Rotazione	X	X
11, Fattore di scala	X	X
12, Chiamata di programma	X	X
13, Orientamento mandrino	X	X
14, Definizione profilo	X	X
15, Preforatura (SLI)	–	X
16, Fresatura di profili (SLI)	–	X
17, Maschiatura rigida	X	X
18, Filettatura	X	X
19, Piano di lavoro	X, opzione #08	X, opzione #08 con MC 420
20, Dati profilo	X, opzione #19	X
21, Preforatura	X, opzione #19	X
22, Svuotamento	X, opzione #19	X
■ Parametri Q401, fattore di avanzamento	■ –	■ X
■ Parametri Q404, fattore di svuotamento	■ –	■ X
23, Finitura fondo	X, opzione #19	X
24, Finitura laterale	X, opzione #19	X
25, Profilo sagomato	X, opzione #19	X
26, Fattore di scala individuale per l'asse	X	X



Ciclo	TNC 620	iTNC 530
27, Profilo superficie cilindrica	opzione #08	X, opzione #08 con MC 420
28, Superficie cilindrica	opzione #08	X, opzione #08 con MC 420
29, Isola su superficie cilindrica	opzione #08	X, opzione #08 con MC 420
30, Lavorazione dati 3D	–	X
32, Tolleranza con HSC-Mode e TA	opzione #09, HSC-MODE inattivo	X, opzione #09 con MC 420
39, Profilo esterno su superficie cilindrica	–	X, opzione #08 con MC 420
200, Foratura	X	X
201, Alesatura	opzione #19	X
202, Misurazione coordinata	opzione #19	X
203, Foratura universale	opzione #19	X
204, Controforatura invertita	opzione #19	X
205, Foratura profonda universale	opzione #19	X
206, Maschiatura rigida c. compensatore, nuovo	X	X
207, Maschiatura rigida s. compensatore, nuovo	X	X
208, Fresatura di fori	opzione #19	X
209, Maschiatura rot. truciolo.	opzione #19	X
210, Scanalatura con pendolamento	opzione #19	X
211, Scanalatura rotonda	opzione #19	X
212, Finitura di tasche rettangolari	opzione #19	X
213, Finitura di isole rettangolari	opzione #19	X
214, Finitura di tasche circolari	opzione #19	X
215, Finitura di isole circolari	opzione #19	X
220, Sagoma di punti su cerchio	opzione #19	X
221, Sagoma di punti su linee	opzione #19	X
230, Spianatura	opzione #19	X
231, Superficie regolare	opzione #19	X
232, Fresatura a spianare	opzione #19	X



Ciclo	TNC 620	iTNC 530
240, Centratura	opzione #19	X
241, Foratura profonda con punte a cannone monotaglienti	opzione #19	X
247, Impostazione origine	opzione #19	X
251, Tasca rettangolare compl.	opzione #19	X
252, Tasca circolare compl.	opzione #19	X
253, Scanalatura completa	opzione #19	X
254, Scanalatura circolare completa	opzione #19	X
256, Isole rettangolari complete	opzione #19	X
257, Isole circolari complete	opzione #19	X
262, Fresatura di filettature	opzione #19	X
263, Fresatura di filettature con smusso	opzione #19	X
264, Fresatura di filettature con preforo	opzione #19	X
265, Fresatura di filettature elicoidali	opzione #19	X
267, Fresatura di filettature esterne	opzione #19	X
270, Dati profilo per regolazione del comportamento del ciclo 25	–	X



Funzioni ausiliarie a confronto

M	Attivazione	TNC 620	iTNC 530
M00	Arresto esecuz. progr./arresto mandrino/refrigerante OFF	X	X
M01	Arresto libero esec. programma	X	X
M02	Arresto esecuz. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF/event. canc. della visualizzazione di stato (in funzione di parametri macchina)/salto di ritorno al blocco 1	X	X
M03 M04 M05	Mandrino ON in senso orario Mandrino ON in senso antiorario Arresto mandrino	X	X
M06	Cambio utensile/arresto esecuz. programma (funzione dipendente dalla macchina)/arresto mandrino	X	X
M08 M09	Refrigerante ON Refrigerante OFF	X	X
M13 M14	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON	X	X
M30	Funzione uguale a M02	X	X
M89	Funzione ausiliaria libera oppure chiamata del ciclo, funzione modale (funzione dipendente dalla macchina)	X	X
M90	Velocità di traiett. costante sugli spigoli	–	X
M91	Nell'istruz. di posizionam.: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina	X	X
M92	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita dal costruttore della macchina, ad es. alla posiz. di cambio utensile	X	X
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°	X	X
M97	Lavorazione di piccoli gradini di profili	X	X
M98	Lavorazione completa di profili aperti	X	X
M99	Chiamata di ciclo, attiva solo nel relativo blocco	X	X
M101 M102	Cambio utensile automatico con utensile gemello, disattivazione alla scadenza Disattivazione della funzione M101	–	X
M103	Riduzione dell'avanzamento nella penetrazione al fattore F (valore percentuale)	–	X
M104	Riattivazione ultima origine impostata	–	X
M105 M106	Esecuzione della lavorazione con secondo fattore k_v Esecuzione della lavorazione con il primo fattore k_v	–	X



M	Attivazione	TNC 620	iTNC 530
M107 M108	Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con maggiorazione Disattivazione della funzione M107	X	X
M109 M110 M111	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (aumento e riduzione dell'avanzamento) Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (solo riduzione dell'avanzamento) Disattivazione delle funzioni M109/M110	X	X
M112 M113	Inserimento di raccordi tra raccordi di profilo qualsiasi Disattivazione della funzione M112	–	X
M114 M115	Correzione automatica della geometria della macchina nel lavoro con assi di rotazione Disattivazione della funzione M114	–	X, opzione #08 con MC 420
M116 M117	Avanzamento con tavole rotanti in mm/min Disattivazione della funzione M116	opzione #08	X, opzione #08 con MC 420
M118	Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma	opzione #21	X
M120	Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD)	opzione #21	X
M124	Filtro contornatura	–	X
M126 M127	Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso Disattivazione della funzione M126	X	X
M128 M129	Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi di rotazione (TCPM) Disattivazione della funzione M126	opzione #09	X, opzione #09 con MC 420
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotato	X	X
M134 M135	Arresto preciso su raccordi non tangenziali e posizionamenti con assi rotanti Disattivazione della funzione M134	–	X
M136 M137	Avanzamento F in millimetri per giro mandrino Disattivazione della funzione M136	–	X
M138	Selezione degli assi orientabili	–	X
M140	Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile	X	X
M141	Soppressione del controllo del sistema di tastatura	X	X
M142	Cancellazione delle informazioni modali dei programmi	–	X
M143	Cancellazione della rotazione base	X	X
M144 M145	Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco Disattivazione della funzione M144	opzione #09	X, opzione #09 con MC 420



M	Attivazione	TNC 620	iTNC 530
M148 M149	Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC Disattivazione della funzione M148	X	X
M150	Soppressione di messaggi finecorsa	–	X
M200 - M204	Funzioni di taglio laser	–	X



Cicli di tastatura nei modi operativi
FUNZIONAMENTO MANUALE e VOLANTINO
ELETTRONICO a confronto

Ciclo	TNC 620	iTNC 530
Tabella per gestione di diversi sistemi di tastatura 3D	X	–
Calibrazione lunghezza efficace	opzione #17	X
Calibrazione raggio efficace	opzione #17	X
Rilevamento rotazione base mediante una retta	opzione #17	X
Impostazione origine in un asse qualsiasi	opzione #17	X
Spigolo quale origine	opzione #17	X
Impostazione centro cerchio quale origine	opzione #17	X
Impostazione asse centrale quale origine	–	X
Rilevamento rotazione base mediante 2 fori/isole circolari	–	X
Rilevamento punto di riferimento mediante 4 fori/isole circolari	–	X
Impostazione centro cerchio su 3 fori/isole circolari	–	X
Supporto di sistemi di tastatura meccanici con acquisizione manuale della posizione attuale	tramite softkey	tramite tasto
Scrittura dei valori misurati in tabella Preset	X	X
Scrittura dei valori misurati in tabella origini	X	X



Cicli di tastatura per il controllo automatico dei pezzi a confronto

Ciclo	TNC 620	iTNC 530
0, Piano di riferimento	opzione #17	X
1, Origine polare	opzione #17	X
2, Calibrazione TS	–	X
3, Misurazione	opzione #17	X
4, Misurazione 3D	–	X
9, Calibrazione TS lunghezza	–	X
30, Calibrazione TT	opzione #17	X
31, Misurazione della lunghezza utensile	opzione #17	X
32, Misurazione del raggio utensile	opzione #17	X
33, Misurazione di lunghezza e raggio utensile	opzione #17	X
400, Rotazione base	opzione #17	X
401, Rotazione base su due fori	opzione #17	X
402, Rotazione base su due isole	opzione #17	X
403, Compensazione rotazione base su un asse rotativo	opzione #17	X
404, Impostazione rotazione base	opzione #17	X
405, Allineamento posizione obliqua di un pezzo con asse C	opzione #17	X
408, Origine centro scanalatura	opzione #17	X
409, Origine centro isola	opzione #17	X
410, Origine rettangolo interno	opzione #17	X
411, Origine rettangolo esterno	opzione #17	X
412, Origine cerchio interno	opzione #17	X
413, Origine cerchio esterno	opzione #17	X
414, Origine su spigolo esterno	opzione #17	X
415, Origine su spigolo interno	opzione #17	X
416, Origine su centro cerchio di fori	opzione #17	X
417, Origine su asse tastatore	opzione #17	X
418, Origine su centro di 4 fori	opzione #17	X



Ciclo	TNC 620	iTNC 530
419, Origine su singoli assi	opzione #17	X
420, Misurazione angolo	opzione #17	X
421, Misurazione foro	opzione #17	X
422, Misurazione cerchio esterno	opzione #17	X
423, Misurazione rettangolo interno	opzione #17	X
424, Misurazione rettangolo esterno	opzione #17	X
425, Misurazione larghezza interna	opzione #17	X
426, Misurazione isola esterna	opzione #17	X
427, Misurazione coordinata	opzione #17	X
430, Misurazione cerchio di fori	opzione #17	X
431, Misurazione piano	opzione #17	X
440, Misurazione offset assi	–	X
441, Tastatura rapida	–	X
450, Salva cinematica	–	X
451, Misurazione cinematica	–	X
452, Compensazione Preset	–	X
480, Calibrazione TT	opzione #17	X
481, Misurazione/verifica lunghezza utensile	opzione #17	X
482, Misurazione/verifica raggio utensile	opzione #17	X
483, Misurazione/verifica lunghezza e raggio utensile	opzione #17	X
484, Calibrazione TT a infrarossi	–	X



Differenze di programmazione a confronto

Funzione	TNC 620	iTNC 530
Immissione di testi (commenti, nomi programma, punti di strutturazione, indirizzi di rete ecc.)	immissione da tastiera visualizzata sullo schermo	immissione da tastiera ASCII
Cambio modo operativo durante editing blocco	non ammesso	ammesso
PGM CALL, SEL TABLE, SEL PATTERN, SEL CONTOUR: selezione file tramite finestra sovrapposta	disponibile	non disponibile
Gestione file ■ Funzione Salva file ■ Funzione Salva file con nome ■ Annullamento di modifiche	■ disponibile ■ disponibile ■ disponibile	■ non disponibile ■ non disponibile ■ non disponibile
Gestione file ■ Comando con mouse ■ Funzione di ordinamento ■ Immissione del nome ■ Supporto di comandi abbreviati ■ Gestione preferiti ■ Configurazione vista colonne ■ Disposizione softkey	■ disponibile ■ disponibile ■ apertura finestra sovrapposta Selezione file ■ non disponibile ■ non disponibile ■ non disponibile ■ leggermente diversa	■ disponibile ■ disponibile ■ sincronizza cursore ■ disponibile ■ disponibile ■ disponibile ■ leggermente diversa
Funzione Mascheramento blocco	inserimento/rimozione tramite softkey	inserimento/rimozione tramite tastiera ASCII
Selezione utensile da tabella	selezione tramite menu Split-Screen	selezione in una finestra sovrapposta
Cursore in tabelle	dopo l'editing del valore, posizionamento tasti freccia orizzontali all'interno della colonna	dopo l'editing del valore, posizionamento tasti freccia orizzontali sulla colonna precedente/successiva
Programmazione di funzioni speciali tramite il tasto SPEC FCT	apertura del livello menu come sottomenu alla pressione del tasto. Uscita dal sottomenu: premere di nuovo il tasto SPEC FCT, il TNC visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo	annessione del livello softkey come ultimo livello alla pressione del tasto. Uscita dal menu: premere di nuovo il tasto SPEC FCT, il TNC visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo
Programmazione di movimento di avvicinamento e distacco tramite il tasto APPR DEP	apertura del livello menu come sottomenu alla pressione del tasto. Uscita dal sottomenu: premere di nuovo il tasto APPR DEP, il TNC visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo	annessione del livello softkey come ultimo livello alla pressione del tasto. Uscita dal menu: premere di nuovo il tasto APPR DEP, il TNC visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo
Attivazione del tasto END con menu CYCLE DEF e TOUCH PROBE attivi	chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file	chiusura del relativo menu



Funzione	TNC 620	iTNC 530
Richiamo della Gestione file con menu CYCLE DEF e TOUCH PROBE attivi	chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file. Rimane selezionato il relativo livello softkey se si chiude la Gestione file	messaggio di errore Taste senza funzione
Richiamo di Gestione file con menu CYCL CALL , SPEC FCT , PGM CALL e APPR/DEP attivi	chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file. Rimane selezionato il relativo livello softkey se si chiude la Gestione file	chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file. Rimane selezionato il livello softkey di base se si chiude la Gestione file
Tabella origini ■ Funzione di ordinamento secondo i valori all'interno di un asse ■ Reset tabella ■ Mascheramento degli assi non presenti ■ Commutazione della visualizzazione Lista/Maschera ■ Inserimento di una singola riga ■ Acquisizione valori reali di posizione in singoli assi tramite tasto nella tabella origini ■ Acquisizione valori reali di posizione in tutti gli assi attivi tramite tasto nella tabella origini ■ Acquisizione ultime posizioni misurate con TS tramite tasto ■ Immissione commento nella colonna DOC	■ disponibile ■ disponibile ■ non disponibile ■ commutazione tramite tasto Split-Screen ■ ammesso ovunque, nuova numerazione possibile su richiesta. Ultima riga inserita, compilare manualmente con 0 per eseguire ■ non disponibile ■ non disponibile ■ non disponibile ■ tramite funzione "Editing campo attuale" e tastiera online	■ non disponibile ■ non disponibile ■ disponibile ■ commutazione tramite softkey di attivazione/disattivazione ■ ammesso solo a fine tabella. Riga con valore 0 inserita in tutte le colonne ■ disponibile ■ disponibile ■ disponibile ■ tramite tastiera ASCII
Programmazione libera dei profili FK ■ Programmazione di assi paralleli ■ Correzione automatica di riferimenti relativi	■ neutra con coordinate X/Y, commutazione con FUNCTION PARAXMODE ■ senza correzione automatica dei riferimenti relativi nei sottoprogrammi del profilo	■ in funzione della macchina con assi paralleli presenti ■ correzione automatica di tutti i riferimenti relativi



Funzione	TNC 620	iTNC 530
Gestione con messaggi di errore ■ Guida per messaggi d'errore ■ Guida per messaggi di errore durante editing blocco ■ Cambio modo operativo se attivo menu di guida ■ Selezione modo operativo in background se attivo menu di guida ■ Messaggi di errore identici ■ Conferma di messaggi di errore ■ Accesso alle funzioni di protocollo ■ Memorizzazione di file service	■ richiamo tramite tasto ERR ■ causa e soluzione non visualizzabili in stato con cursore attivo ■ chiusura menu di guida con cambio modo operativo ■ chiusura menu di guida con commutazione con F12 ■ raggruppamento in una lista ■ ogni messaggio di errore (anche se visualizzato più volte) da confermare, funzione Cancella tutti disponibile ■ log book e funzioni di filtraggio potenti (errori, tasti premuti) disponibili ■ disponibile. In caso di crash di sistema senza creazione del file service	■ richiamo tramite tasto HELP ■ finestra sovrapposta con causa e soluzione ■ cambio modo operativo non ammesso (tasto senza funzione) ■ menu di guida aperto con commutazione con F12 ■ visualizzazione solo una volta ■ messaggi di errore da confermare solo una volta ■ log book completo disponibile senza funzioni di filtraggio ■ disponibile. In caso di crash di sistema creazione automatica del file service
Funzione di ricerca ■ Lista delle parole ricercate per ultime ■ Visualizzazione degli elementi del blocco attivo ■ Visualizzazione della lista di tutti i blocchi NC disponibili	■ non disponibile ■ non disponibile ■ non disponibile	■ disponibile ■ disponibile ■ disponibile
Avvio della funzione di ricerca in stato con cursore tramite tasti freccia su/giù	funzionamento fino a 9999 blocchi al massimo, impostabile con dato di configurazione	senza limitazione in riferimento alla lunghezza del programma
Grafica di programmazione ■ Rappresentazione di percorsi di traslazione di un singolo blocco NC dopo aver cancellato la grafica tramite softkey ■ Rappresentazione del reticolo secondo riga graduata ■ Editing di sottoprogrammi del profilo in cicli SL II con AUTO DRAW ON ■ Spostamento della finestra di zoom	■ non possibile, dopo CANCELLARE GRAFICA visualizzazione di tutti i blocchi NC precedentemente definiti ■ disponibile ■ in caso di messaggi di errore posizionamento del cursore nel programma principale sul blocco CYCL CALL ■ funzione di ripetizione non disponibile	■ disponibile ■ non disponibile ■ in caso di messaggi di errore posizionamento del cursore nel blocco che causa errore nel sottoprogramma del profilo ■ funzione di ripetizione disponibile



Funzione	TNC 620	iTNC 530
Programmazione di assi secondari ■ Sintassi FUNCTION PARAXCOMP: definizione comportamento di visualizzazione e movimenti di traslazione ■ Sintassi FUNCTION PARAXMODE: definizione assegnazione agli assi paralleli da traslare	■ disponibile ■ disponibile	■ non disponibile ■ non disponibile
Programmazione di cicli del costruttore ■ Accesso ai dati della tabella ■ Accesso ai parametri macchina ■ Creazione di cicli interattivi con CYCLE QUERY, ad es. cicli del sistema di tastatura in Funzionamento manuale	■ tramite istruzioni SQL ■ tramite funzione CFGREAD ■ disponibile	■ tramite le funzioni FN17/FN18 o TABREAD-TABWRITE ■ tramite le funzioni FN18 ■ non disponibile

Differenze in Prova programma, funzionalità a confronto

Funzione	TNC 620	iTNC 530
Rappresentazione dei valori delta DR e DL da blocco TOOL CALL	non viene considerato	viene considerato
Prova fino al blocco N	funzione non disponibile	funzione disponibile
Calcolo del tempo di lavorazione	a ogni ripetizione della simulazione mediante softkey AVVIO somma del tempo di lavorazione	a ogni ripetizione della simulazione mediante softkey AVVIO inizio del calcolo del tempo da 0

Differenze in Prova programma, comando a confronto

Funzione	TNC 620	iTNC 530
Disposizione dei livelli softkey e softkey all'interno dei livelli	disposizione dei livelli softkey e softkey diversi in funzione della ripartizione dello schermo attiva	
Funzione Zoom	ogni interfaccia selezionabile tramite singolo softkey	piano di taglio selezionabile tramite tre softkey di commutazione
Set caratteri con ripartizione schermo PROGRAMMA	set caratteri piccolo	set caratteri medio



Funzione	TNC 620	iTNC 530
Prova programma in Esecuzione singola, commutazione in un momento qualsiasi al modo operativo Programmazione	con passaggio a modo operativo Programmazione messaggio di avvertimento Mancanza abilitazione scrittura , non appena viene eseguita una modifica, il messaggio d'errore viene cancellato e il programma resettato all'inizio con ritorno a Prova programma	possibile esecuzione del cambio di modo operativo. Modifiche al programma senza influenza sulla posizione del cursore
Funzioni ausiliarie M specifiche della macchina	messaggi di errore, se non integrate nel PLC	Prova programma ignorata
Visualizzazione/editing tabella utensili	funzione disponibile tramite softkey	funzione non disponibile



Differenze in Funzionamento manuale, funzionalità a confronto

Funzione	TNC 620	iTNC 530
Funzione 3D ROT: disattivazione manuale di una funzione Rotazione piano	se una rotazione del piano di lavoro per i due modi operativi viene impostata su inattiva, al successivo richiamo della funzione 3D ROT i campi di testo non vengono compilati con le posizioni attuali degli assi rotativi ma con 0. Le posizioni vengono impostate correttamente se solo un modo operativo è stato impostato su inattivo	anche se la rotazione per entrambi i modi operativi è stata impostata su Inattivo , i valori programmati vengono visualizzati nel dialogo 3D ROT
Funzione Jog incrementale	un jog incrementale può essere definito separatamente per assi lineari e rotativi	un jog incrementale vale congiuntamente per assi lineari e rotativi
Tabella Preset	trasformazione base (traslazione e rotazione) del sistema della tavola della macchina nel sistema del pezzo tramite le colonne X, Y e Z , nonché angolo solido SPA, SPB e SPC . Tramite le colonne da X_OFFSET a W_OFFSET è inoltre possibile definire gli offset in ogni singolo asse. La relativa funzione è configurabile	trasformazione base (traslazione) del sistema della tavola della macchina nel sistema del pezzo tramite le colonne X, Y e Z , nonché rotazione base ROT nel piano di lavoro (rotazione). Tramite le colonne da A a W è inoltre possibile definire le origini negli assi rotativi e paralleli
Comportamento in impostazione Preset	l'impostazione di un Preset in un asse rotativo agisce ai sensi di un offset asse. Tale offset è attivo anche per i calcoli della cinematica e per la rotazione del piano di lavoro. Con il parametro macchina CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis si definisce se l'offset asse verso zero deve essere calcolato internamento oppure no. Indipendentemente da ciò un offset asse ha sempre i seguenti effetti: ■ un offset asse determina sempre la visualizzazione della posizione nominale dell'asse interessato (l'offset asse viene sottratto dal valore attuale) ■ se si programma una coordinata dell'asse rotativo nel blocco L, l'offset asse viene sommato alla coordinata programmata	offset assi definiti tramite parametri macchina negli assi rotativi non hanno effetto sulle posizioni degli assi che sono stati definiti nella funzione Rotazione piano. Con MP7500 bit 3 si definisce se la posizione attuale dell'asse rotativo viene considerata con riferimento all'origine macchina o se si parte da una posizione 0° del primo asse rotativo (di norma l'asse C)



Funzione	TNC 620	iTNC 530
Gestione tabella Preset ■ Editing della tabella Preset nel modo operativo Programmazione ■ Tabella Preset in funzione del campo di spostamento ■ Immissione commento nella colonna DOC	■ possibile ■ non possibile ■ tramite tastiera online	■ non possibile ■ disponibile ■ tramite tastiera ASCII
Definizione limite di avanzamento	limitazione di avanzamento per assi lineari e rotativi definibile separatamente	solo una limitazione di avanzamento per assi lineari e rotativi definibile

Differenze in Funzionamento manuale, comando a confronto

Funzione	TNC 620	iTNC 530
Set caratteri con ripartizione schermo POSIZIONE	visualizzazione di posizione piccola	visualizzazione di posizione grande
Acquisizione valori di posizione da tastatori meccanici	acquisizione posizione reale tramite softkey	acquisizione posizione reale tramite tasto
Uscita dal menu Funzioni di tastatura	possibile solo tramite softkey FINE	possibile tramite softkey FINE e tramite tasto END
Uscita dalla tabella Preset	solo tramite softkey BACK/FINE	in qualsiasi momento tramite tasto END
Editing multiplo della tabella utensili TOOL.T ovvero della tabella posti tool_p.tch	attivo livello softkey selezionato all'ultima uscita	visualizzazione livello softkey fisso definito (livello softkey 1)



Differenze in Esecuzione programma, comando a confronto

Funzione	TNC 620	iTNC 530
Disposizione dei livelli softkey e softkey all'interno dei livelli	disposizione dei livelli softkey e softkey non identica in funzione della ripartizione dello schermo attiva	
Set caratteri con ripartizione schermo PROGRAMMA	set caratteri piccolo	set caratteri medio
Modifica programma, dopo che la lavorazione è stata interrotta mediante commutazione sul modo operativo Esecuzione singola	il programma deve essere interrotto anche con il softkey STOP INTERNO	modifica possibile direttamente dopo la commutazione al modo operativo Programmazione
Cambio modo operativo, dopo che la lavorazione è stata interrotta mediante commutazione sul modo operativo Esecuzione singola	il programma deve essere interrotto anche con il softkey STOP INTERNO	cambio modo operativo ammesso
Cambio modo operativo, dopo che la lavorazione è stata interrotta mediante commutazione sul modo operativo Esecuzione singola e terminata per TNC 620 con STOP INTERNO	con ritorno nel modo operativo Esecuzione: messaggio di errore Sequenza attuale non selezionata. Selezione punto di interruzione con lettura blocchi	cambio modo operativo ammesso; le informazioni modali vengono memorizzate, la lavorazione può essere proseguita direttamente dopo Avvio NC
Accesso alle frequenze FK con GOTO, dopo la lavorazione eseguita fino a quel momento prima del cambio del modo operativo	messaggio d'errore Programmazione profili FK: posizione di partenza non definita	accesso ammesso
Lettura blocchi ■ Comportamento dopo ripristino dello stato macchina ■ Riposizionamento nel punto di interruzione con logica di posizionamento ■ Fine del posizionamento al riaccesso ■ Commutazione della ripartizione dello schermo al riaccesso	■ menu di riavvicinamento selezionato tramite softkey RIPOSIZ. ■ sequenza di avvicinamento non identificabile, sullo schermo viene sempre visualizzata una sequenza fissa degli assi ■ il modo di posizionamento deve terminare in seguito al raggiungimento della posizione tramite il softkey RIPOSIZ. ■ possibile solo se posizione di riaccesso già raggiunta	■ menu di riavvicinamento selezionato automaticamente ■ sequenza di avvicinamento sullo schermo rappresentata con relativa visualizzazione degli assi ■ modo di posizionamento terminato automaticamente al raggiungimento della posizione ■ possibile in tutti gli stati d'esercizio



Funzione	TNC 620	iTNC 530
Messaggi d'errore	i messaggi d'errore (ad es. messaggi di finecorsa) sono presenti anche dopo eliminazione errore e devono essere confermati separatamente	i messaggi d'errore vengono in parte confermati automaticamente dopo l'eliminazione errore
Modifica contenuti parametri Q, dopo che la lavorazione è stata interrotta mediante commutazione sul modo operativo Esecuzione singola	il programma deve essere interrotto anche con il softkey STOP INTERNO	possibile modifica diretta
Spostamento manuale durante un'interruzione programma con M118 attiva	funzione non disponibile	funzione disponibile



Differenze in Esecuzione programma, spostamenti di traslazione a confronto



Attenzione, controllare i movimenti di traslazione!

I programmi NC che sono stati creati su controlli TNC meno recenti possono causare sul TNC 620 altri movimenti di traslazione o messaggi d'errore!

Avviare i programmi con la massima cura ed attenzione!

È riportata di seguito una lista delle differenze note, che non ha alcuna pretesa di esaustività!

Funzione	TNC 620	iTNC 530
Comportamento con mandrino sovrapposto con M118	agisce nel sistema di coordinate attivo, ossia event. ruotato o orientato, oppure nel sistema di coordinate fisso della macchina in funzione dell'impostazione nel menu 3D ROT del Funzionamento manuale	agisce nel sistema di coordinate fisso della macchina
Funzione M118 in combinazione con M128	funzione non disponibile	funzione disponibile
Avvicinamento distacco con APPR/DEP, R0 attivo, piano degli elementi diverso da piano di lavoro	se possibile i blocchi vengono traslati nel piano degli elementi definito, messaggio d'errore con APPRLN, DEPLN, APPRCT, DEPCT	se possibile i blocchi vengono traslati nel piano di lavoro definito, messaggio d'errore con APPRLN, APPRLT, APPRCT, APPRLCT
Scala dei movimenti di avvicinamento/distacco (APPR/DEP/RND)	fattore di scala specifico dell'asse ammesso, raggio non scalato	messaggio d'errore
Avvicinamento/distacco con APPR/DEP	messaggio d'errore, se con APPR/DEP LN o APPR/DEP CT è programmato R0	conferma di un raggio utensile di 0 e direzione di correzione RR
Avvicinamento distacco con APPR/DEP , se gli elementi del profilo sono definiti con lunghezza 0	gli elementi del profilo con lunghezza 0 vengono ignorati. I movimenti di avvicinamento e distacco vengono calcolati per il primo ovvero l'ultimo elemento del profilo valido	viene emesso un messaggio d'errore se dopo il blocco APPR è programmato un elemento del profilo con lunghezza 0 (in riferimento al primo punto del profilo programmato nel blocco APPR). Per un elemento del profilo con lunghezza 0 prima di un blocco DEP il controllo iTNC non emette alcun errore, ma calcola il movimento di distacco con l'ultimo elemento valido del profilo
Efficacia dei parametri Q	da Q60 a Q99 (ovvero da QS60 a QS99) agiscono di norma sempre a livello locale	da Q60 a Q99 (ovvero da QS60 a QS99) agiscono in funzione di MP7251 nei programmi cicli convertiti (.cyc) a livello locale o globale. Le chiamate annidate possono comportare problemi
Blocco M128 senza avanzamento programmato F	avanzamento limitato al rapido	avanzamento limitato a MP 7471



Funzione	TNC 620	iTNC 530
Eliminazione automatica della correzione raggio utensile	■ blocco con R0 ■ blocco DEP ■ END PGM	■ blocco con R0 ■ blocco DEP ■ PGM CALL ■ programmazione ciclo 10 ROTAZIONE ■ selezione programma
Blocchi NC con M91	senza calcolo della correzione raggio utensile	calcolo della correzione raggio utensile
Correzione forma utensile	la correzione forma utensile non è supportata, in quanto questo tipo di programmazione viene considerato strettamente una programmazione dei valori degli assi e in linea di principio si deve presupporre che gli assi non costituiscono un sistema di coordinate cartesiane	la correzione forma utensile è supportata
Blocchi di posizionamento parassiali	correzione raggio attivo come per blocchi L	viene assegnato dalla posizione attuale del blocco precedente al valore programmato delle coordinate. Se il blocco successivo è un blocco lineare, questo viene trattato come un blocco di attivazione della correzione raggio e la traiettoria ha di nuovo un andamento parallelo al profilo a partire dal blocco lineare successivo
Lettura blocchi in tabelle punti	l'utensile viene posizionato mediante la successiva posizione da lavorare	l'utensile viene posizionato mediante l'ultima posizione lavorata
Blocco CC vuoto (conferma polo da ultima posizione utensile) nel programma NC	l'ultimo blocco di posizionamento nel piano di lavoro deve contenere entrambe le coordinate del piano di lavoro	l'ultimo blocco di posizionamento nel piano di lavoro non deve necessariamente contenere entrambe le coordinate del piano di lavoro. Può essere problematico con blocchi RND o CHF
Blocco RND scalato specifico per asse	il blocco RND viene scalato, il risultato è un'ellisse	viene emesso un messaggio d'errore
Reazione se prima o dopo un blocco RND o CHF è definito un elemento del profilo con lunghezza 0	viene emesso un messaggio d'errore	viene emesso un messaggio d'errore, se l'elemento del profilo con lunghezza 0 si trova prima del blocco RND o CHF. L'elemento del profilo con lunghezza 0 viene ignorato, se l'elemento del profilo con lunghezza 0 si trova dopo il blocco RND o CHF
Programmazione circolare con coordinate polari	l'angolo di rotazione incrementale IPA e il senso di rotazione DR devono avere lo stesso segno. In caso contrario viene emesso un messaggio d'errore.	il segno del senso di rotazione viene impiegato se DR e IPA sono definiti con segno diverso



Funzione	TNC 620	iTNC 530
Arrotondamenti e smussi tra movimenti a 5 assi	viene emesso un messaggio d'errore	viene eseguito uno spostamento, possono verificarsi movimenti non definiti
Movimenti a 5 assi prima di elementi del profilo che sono definiti mediante una tangente nel punto iniziale (ad es. CT)	viene emesso un messaggio d'errore	solo le coordinate X, Y e Z del movimento a 5 assi confluiscono nel calcolo delle tangenti, i movimenti degli assi rotativi invece no. Questo può comportare che nell'editing grafico l'elemento del profilo presenti effettivamente un raccordo tangenziale, ma non per la lavorazione reale
Movimenti a 5 assi prima di movimenti di avvicinamento e allontanamento	viene emesso un messaggio d'errore	solo le coordinate X, Y e Z del movimento a 5 assi confluiscono nel calcolo dei movimenti di avvicinamento e distacco, i movimenti degli assi rotativi invece no. Questo può comportare che nell'editing grafico i movimenti di avvicinamento o distacco presentino effettivamente un raccordo tangenziale, ma non per la lavorazione reale
Correzione raggio utensile su arco di cerchio o ellisse con angolo di apertura=0	si realizza il passaggio tra gli elementi adiacenti di arco/ellisse. Il movimento dell'asse utensile viene inoltre eseguito direttamente prima di questo passaggio. Se l'elemento dovesse essere il primo o l'ultimo elemento da correggere, il relativo elemento successivo o precedente viene trattato come il primo o l'ultimo elemento da correggere	si utilizza l'equidistante di arco/ellisse per la costruzione della traiettoria utensile
Controllo del segno del parametro di profondità per cicli di lavorazione	deve essere disattivato se si lavora con il ciclo 209	nessuna limitazione
Cambio utensile con correzione raggio utensile attiva	interruzione del programma con messaggio d'errore	viene eliminata la correzione del raggio utensile, viene eseguito il cambio utensile



Funzione	TNC 620	iTNC 530
Cicli SL II da 20 a 24		
■ Numero di elementi del profilo definibili	■ max. 12.000 blocchi fino a 12 profili parziali, per ogni profilo parziale max 1.000 blocchi	■ max 8.192 elementi del profilo fino a 12 profili parziali, nessuna limitazione su profili parziali
■ Definizione del piano di lavoro	■ asse utensile nel blocco TOOL CALL definisce il piano di lavoro	■ gli assi del primo blocco di traslazione nel primo profilo parziale definiscono il piano di lavoro
■ Percorsi di traslazione nello svuotamento	■ le isole non vengono tralasciate. Ad ogni incremento viene eseguito un pendolamento con avanzamento ridotto (incremento del tempo di lavorazione)	■ le isole vengono tralasciate alla profondità di lavoro attuale
■ Svuotamento parallelo al profilo o fresatura canali e parassiale	■ svuotamento sempre parallelo al profilo	■ configurabile tramite MP7420
■ Calcolo interno di concatenamenti del profilo	■ i concatenamenti si riferiscono sempre al profilo definito e non corretto	■ configurabile tramite MP7420 se deve essere concatenato un profilo non corretto o corretto
■ Strategia di svuotamento se sono definite diverse tasche	■ tutte le tasche vengono dapprima svuotate sullo stesso piano	■ configurabile tramite MP7420 se le singole tasche vengono svuotate completamente o sullo stesso piano
■ Posizione a fine di un ciclo SL	■ posizione finale = altezza sicura tramite ultima posizione definita prima di chiamata ciclo	■ configurabile tramite MP7420 se la posizione finale viene traslata tramite l'ultima posizione programmata oppure solo all'altezza di sicurezza
■ Arco per finitura fondo ciclo 23	■ curvatura degli archi derivata da curvatura del profilo di destinazione. Per posizionare l'arco si cerca sistematicamente il profilo di destinazione dal dietro verso davanti fino a consentire un posizionamento senza rischio di collisione. Nel caso ciò non sia utile, la lunghezza degli archi viene dimezzata fino a consentire il posizionamento	■ gli archi vengono costruiti tra il punto di partenza della traiettoria più esterna dell'utensile di svuotamento e il centro del primo elemento del profilo della traiettoria dell'utensile di finitura
■ Arco per finitura lato ciclo 24	■ l'ampiezza dell'arco è di max 3 raggi utensile, l'angolo di apertura è di max 0,8 rad. Per posizionare l'arco si cerca sistematicamente il profilo di destinazione dal dietro verso davanti fino a consentire un posizionamento senza rischio di collisione. Nel caso ciò non sia utile, la lunghezza degli archi viene dimezzata fino a consentire il posizionamento	■ l'arco ha la massima ampiezza (dal punto di partenza della traiettoria tangenzialmente all'indietro fino a poco prima del successivo profilo del bordo), l'altezza dell'arco è al massimo sovrametallo di finitura + distanza di sicurezza

Funzione	TNC 620	iTNC 530
Cicli SL II da 20 a 24 ■ Trattamento di coordinate e valori degli assi al di fuori del piano di lavoro ■ Comportamento per isole che non contengono tasche ■ Operazioni di quantità per cicli SL con formule del profilo complesse ■ Correzione raggio attiva con CYCL CALL ■ Blocchi di traslazione parassiali nel sottoprogramma del profilo ■ Funzioni ausiliarie M nel sottoprogramma del profilo ■ Movimenti di incremento nel sottoprogramma del profilo ■ M110 (riduzione avanzamento spigolo interno)	■ viene emesso un messaggio d'errore ■ non è possibile definire formule del profilo complesse ■ possibilità di eseguire vere operazioni di quantità ■ viene emesso un messaggio d'errore ■ viene emesso un messaggio d'errore ■ viene emesso un messaggio d'errore ■ funzione non attiva all'interno dei cicli SL	■ nella descrizione profilo vengono ignorati gli assi che si trovano al di fuori del piano di lavoro ■ è possibile definire in misura limitata formule del profilo complesse ■ possibilità solo limitata di eseguire vere operazioni di quantità ■ viene eliminata la correzione del raggio, il programma viene eseguito ■ il programma viene eseguito ■ le funzioni M vengono ignorate ■ i movimenti di incremento vengono ignorati ■ funzione attiva all'interno dei cicli SL
Ciclo per profilo sagomato SL II 25: blocchi APPR/DEP per definizione profilo	non ammesso, possibile lavorazione definita di profili chiusi	blocchi APPR/DEP ammessi come elemento del profilo
Lavorazione superficie cilindrica in generale ■ Descrizione profilo ■ Definizione offset su superficie cilindrica ■ Definizione offset tramite rotazione base ■ Programmazione cerchio con C/CC ■ Blocchi APPR/DEP per definizione profilo	■ neutro con coordinate X/Y ■ neutro tramite spostamento origine su X/Y ■ funzione disponibile ■ funzione disponibile ■ funzione non disponibile	■ in funzione della macchina con assi rotativi fisicamente presenti ■ in funzione della macchina spostamento origine su assi rotativi ■ funzione non disponibile ■ funzione non disponibile ■ funzione disponibile
Lavorazione superficie cilindrica con ciclo 28 ■ Svuotamento completo della scanalatura ■ Tolleranza definibile	■ funzione disponibile ■ funzione disponibile	■ funzione non disponibile ■ funzione disponibile
Lavorazione superficie cilindrica con ciclo 29	penetrazione direttamente sul profilo dell'isola	movimento di avvicinamento circolare al profilo dell'isola
Cicli per tasche, isole e scanalature 25x	in campi limitati (rapporti geometrici utensile/profilo) vengono attivati messaggi d'errore quando i movimenti di penetrazione determinano comportamenti insensati/critici	in campi limitati (rapporti geometrici utensile/profilo) si esegue event. la penetrazione in perpendicolare



Funzione	TNC 620	iTNC 530
Cicli di tastatura per impostazione origine (cicli manuali e automatici)	i cicli possono essere eseguiti soltanto con piano di lavoro ruotato inattivo, con spostamento origine inattivo e con rotazione inattiva con ciclo 10	nessuna limitazione in combinazione alle trasformazioni delle coordinate
Funzione PLANE ■ TABLE ROT/COORD ROT non definita ■ Macchina configurata su angolo dell'asse ■ Programmazione di un angolo solido incrementale secondo PLANE AXIAL ■ Programmazione di un angolo dell'asse incrementale secondo PLANE SPATIAL se la macchina è configurata sull'angolo solido	■ uso dell'impostazione configurata ■ possibilità di impiegare tutte le funzioni PLANE ■ viene emesso un messaggio d'errore ■ viene emesso un messaggio d'errore	■ si impiega COORD ROT ■ si esegue solo PLANE AXIAL ■ l'angolo solido incrementale viene interpretato come valore assoluto ■ l'angolo dell'asse incrementale viene interpretato come valore assoluto
Funzioni speciali per Programmazione cicli ■ FN17 ■ FN18	■ funzione disponibile, differenze riportate nel dettaglio ■ funzione disponibile, differenze riportate nel dettaglio	■ funzione disponibile, differenze riportate nel dettaglio ■ funzione disponibile, differenze riportate nel dettaglio



Differenze in modalità MDI a confronto

Funzione	TNC 620	iTNC 530
Esecuzione di sequenze correlate	funzione parzialmente disponibile	funzione disponibile
Memorizzazione di funzioni di tipo modale attive	funzione parzialmente disponibile	funzione disponibile

Differenze del posto di programmazione a confronto

Funzione	TNC 620	iTNC 530
Versione Demo	non possono essere selezionati programmi con più di 100 blocchi NC, viene emesso un messaggio d'errore	è possibile selezionare programmi, vengono rappresentati al massimo 100 blocchi NC, gli altri blocchi vengono tagliati per la rappresentazione
Versione Demo	se mediante annidamento con PGM CALL si ottengono più di 100 blocchi NC, il test grafico non mostra alcuna immagine, non viene emesso un messaggio di errore	è possibile simulare programmi annidati
Copia di programmi NC	copia con Windows Explorer possibile dalla e nella directory TNC:\	l'operazione di copia deve essere eseguita tramite TNCremoNT o Gestione file del posto di programmazione
Commutazione del livello softkey orizzontale	il clic sulla barra attiva un livello verso destro ovvero un livello verso sinistra	con un clic sulla barra si attiva il relativo livello



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

I sistemi di tastatura 3D HEIDENHAIN

Vi aiutano a ridurre i tempi non produttivi:

Per esempio:

- Allineamento dei pezzi
- Impostazione delle origini
- Misurazione dei pezzi
- Digitalizzazione di forme 3D

Con i sistemi di tastatura per pezzi

TS 220 con cavo

TS 640 con trasmissione a infrarossi

- Misurazione degli utensili
- Controllo usura utensili
- Rilevamento rottura utensili

Con il sistema di tastatura per utensili

TT 140

