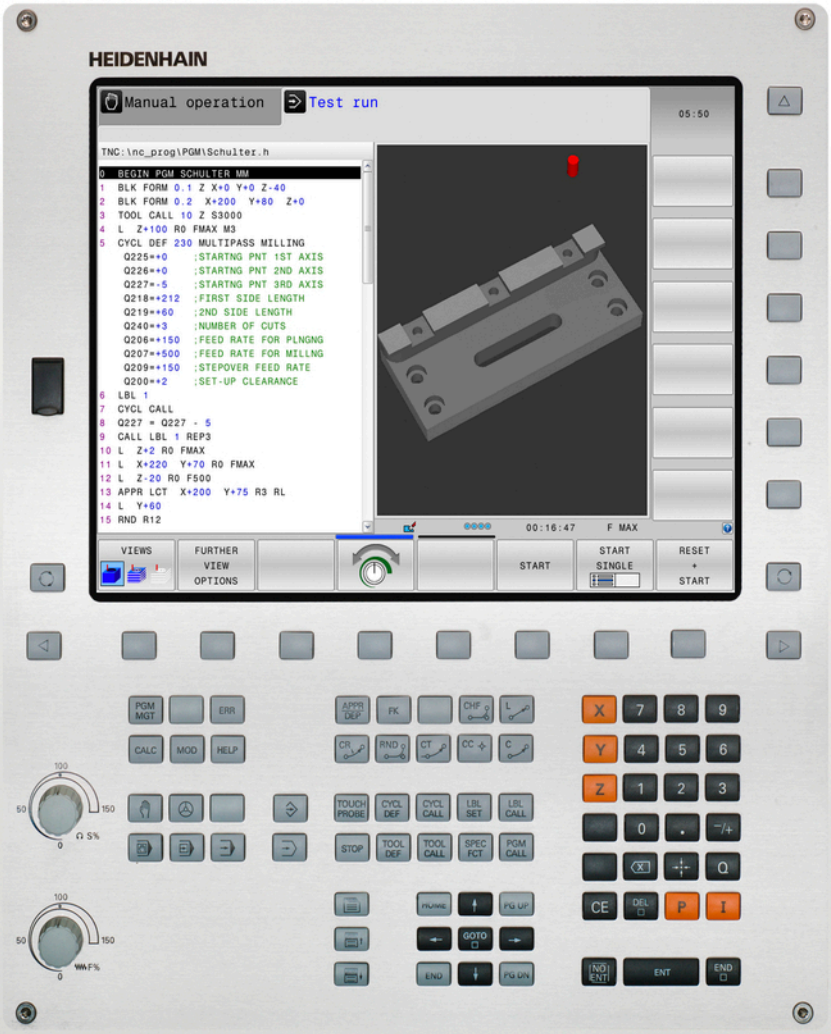
HEIDENHAIN



TNC 320

Manuale utente
Programmazione DIN/ISO

Software NC
771851-02
771855-02

Italiano (it)
3/2015

Elementi operativi del TNC

Elementi di comando sullo schermo

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

Modi operativi Macchina

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

Modi operativi Programmazione

Tasto	Funzione
	Programmazione
	Prova programma

Gestione programmi/file, funzioni del TNC

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

Tasti di navigazione

Tasto	Funzione
↑ ←	Spostamento campo chiaro
GOTO □	Selezione diretta di blocchi, cicli e di funzioni parametriche

Potenziometri per avanzamento e velocità mandrino

Avanzamento	Numero di giri mandrino

Cicli, sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

Tasto	Funzione
TOUCH PROBE	Definizione di cicli di tastatura
CYCL DEF / CYCL CALL	Definizione e chiamata cicli
LBL SET / LBL CALL	Inserimento e chiamata di sottoprogrammi e di ripetizioni di blocchi di programma
STOP	Programmazione di uno STOP programmato

Dati sugli utensili

Tasto	Funzione
TOOL DEF	Definizione dati utensile nel programma
TOOL CALL	Chiamata dati utensile

Programmazione movimenti traiettoria

Tasto	Funzione
APPR DEP	Avvicinamento/distacco profilo
FK	Programmazione libera dei profili FK
L	Retta
CC	Centro del cerchio/polo per coordinate polari
C	Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio
CR	Traiettoria circolare con indicazione del raggio
CT	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale
CHF / RND	Smusso/Arrotondamento spigoli

Funzioni speciali

Tasto	Funzione
SPEC FCT	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
X . . . V	Selezione e programmazione degli assi delle coordinate
0 . . . 9	Valori numerici
. / ⁻/+	Punto decimale/inversione del segno
P / I	Immissione coordinate polari/ quote incrementali
Q	Programmazione/ Stato parametri Q
	Conferma posizione reale, valori dalla calcolatrice
NO ENT	Salto domande di dialogo e cancellazione dati
ENT	Conferma immissione e proseguimento dialogo
END	Conclusione del blocco, chiusura dell'inserimento
CE	Annullamento di immissioni e cancellazione di messaggi di errore TNC
DEL	Interruzione dialogo, cancellazione di blocchi programma

Fondamenti

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 su una possibile situazione di pericolo che può comportare lesioni, nel caso non venga evitata.
	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: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

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 320	771851-02
Stazione di programmazione TNC 320	771855-02

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 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 nel manuale utente Programmazione di cicli. Per richiedere questo manuale utente rivolgersi eventualmente a HEIDENHAIN. ID: 1096959-xx

Opzioni software

Il TNC 320 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:

Additional Axis (opzione #0 e opzione #1)	
Asse supplementare	Circuiti di regolazione supplementari 1 e 2
Advanced Function Set 1 (opzione #8)	
Funzioni estese del gruppo 1	**Lavorazione su tavola rotante:** ■ profili sullo sviluppo di un cilindro ■ avanzamento in mm/min **Conversioni di coordinate:** rotazione del piano di lavoro **Interpolazione** circolare in 3 assi con piano di lavoro ruotato
HEIDENHAIN DNC (opzione #18)	
	Comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM
DXF Converter (opzione #42)	
Convertitore DXF	■ formato DXF supportato: AC1009 (AutoCAD R12) ■ conferma di profili e sagome di punti ■ confortevole definizione dell'origine ■ selezione grafica di sezioni di profilo da programmi a dialogo con testo in chiaro
Extended Tool Management (opzione #93)	
Gestione utensili estesa	Basata su Python

Livello di sviluppo (upgrade funzionali)

Oltre alle opzioni software, saranno gestiti in futuro importanti sviluppi del software TNC tramite upgrade funzionali, il cosiddetto **F**eature **C**ontent **L**evel (ingl. per livello di sviluppo). Le funzioni sottoposte a FCL non sono automaticamente 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 e 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 Memorizzazione/Editing programma
- Funzione MOD
- Softkey **AVVERTENZE LICENZA**

Nuove funzioni

Nuove funzioni 34055x-06

Ora la direzione asse utensile attiva può essere attivata come asse utensile virtuale nel Funzionamento manuale e durante la sovrapposizione volantino ("Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118 ", Pagina 356).

Scrittura e lettura di tabelle sono ora possibili con tabelle liberamente definibili ("Tabella liberamente definibili", Pagina 371).

Nuovo ciclo di tastatura 484 per calibrazione del sistema di tastatura senza cavo TT 449 (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Sono supportati i nuovi volantini HR 520 e HR 550 FS ("Traslazione con volantini elettronici", Pagina 412).

Nuovo ciclo di lavorazione 225 Scrittura (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Nuovo ciclo di tastatura manuale "Interasse come origine" ("Asse centrale quale origine ", Pagina 456).

Nuova funzione per arrotondamento di spigoli ("Arrotondamento di spigoli: M197", Pagina 362).

L'accesso esterno al TNC può ora essere bloccato tramite una funzione MOD ("Accesso esterno", Pagina 507).

Funzioni modificate 34055x-06

Nella tabella utensili è stato incrementato da 16 a 32 il numero massimo di caratteri per i campi NAME e DOC ("Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 162).

Sono stati migliorati il comando e il posizionamento dei cicli di tastatura manuale ("Impiego del sistema di tastatura 3D ", Pagina 434).

Per i cicli la funzione PREDEF consente ora di caricare anche valori predefiniti in un parametro ciclo (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Per i cicli KinematicsOpt si utilizza ora un nuovo algoritmo di ottimizzazione (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Per il ciclo 257 Fresatura isola circolare è ora disponibile un parametro che consente di definire la posizione di avvicinamento all'isola (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Per il ciclo 256 Isola rettangolare è ora disponibile un parametro che consente di definire la posizione di avvicinamento all'isola (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Con il ciclo di tastatura manuale "Rotazione base" è ora possibile compensare la posizione inclinata del pezzo anche con una rotazione della tavola ("Compensare la posizione inclinata del pezzo con una rotazione della tavola", Pagina 449)

Nuove funzioni 77185x-01

Nuovo modo operativo speciale DISIMPEGNO ("Disimpegno dopo caduta di tensione", Pagina 494).

Nuova simulazione grafica ("Grafici ", Pagina 474).

Nuova funzione MOD "File impiego utensile" all'interno del gruppo Impostazioni macchina ("File impiego utensile", Pagina 508).

Nuova funzione MOD "Imposta ora sistema" all'interno del gruppo Impostazioni sistema ("Impostazione dell'ora di sistema", Pagina 509).

Nuovo gruppo MOD "Impostazioni grafiche" ("Impostazioni grafiche", Pagina 506).

Con la nuova calcolatrice dei dati di taglio è possibile calcolare il numero di giri del mandrino e l'avanzamento ("Calcolatrice dati di taglio", Pagina 138).

Nei comandi di salto sono state introdotte nuove dichiarazioni If/Else ("Programmazione di condizioni IF/THEN", Pagina 293).

Il set di caratteri del ciclo di lavorazione 225 Scrittura è stato ampliato di dieresi e simbolo di diametro (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Nuovo ciclo di lavorazione 275 Fresatura trocoidale (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Nuovo ciclo di lavorazione 233 Fresatura a spianare (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Nei cicli di foratura 200, 203 e 205 è stato introdotto il parametro Q395 ORIGINE PROFONDITA' per analizzare il valore T-ANGLE (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

È stato introdotto il ciclo di tastatura 4 MISURAZIONE 3D (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Funzioni modificate 77185x-01

In un blocco NC sono ora ammesse fino a 4 funzioni M ("Principi fondamentali", Pagina 344).

Nella calcolatrice sono stati introdotti nuovi softkey per la conferma di valori ("Funzionamento", Pagina 135).

La visualizzazione del percorso residuo può essere ora visualizzata anche nel sistema di immissione ("Selezione della visualizzazione di posizione", Pagina 510).

Il ciclo 241 FORATURA CON PUNTE A CANNONE MONOTAGLIENTI è stato ampliato aggiungendo diversi parametri di immissione (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Il ciclo 404 è stato ampliato del parametro Q305 NUMERO SU TABELLA (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Nei cicli di fresatura filetti 26x è stato introdotto un avanzamento di avvicinamento (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Nel ciclo 205 Foratura profonda universale è ora possibile definire con il parametro Q208 un avanzamento per il distacco (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Nuove funzioni 77185x-02

I programmi con le estensioni .HU e .HC possono essere selezionate ed elaborate in tutti i modi operativi.

Sono state introdotte le funzioni **SELEZIONA PROGRAMMA** e **RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO** ("Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma", Pagina 271).

Nuova funzione **FEED DWELL** per la programmazione di tempi di sosta ripetitivi ("Tempo di attesa FUNCTION FEED DWELL", Pagina 377).

All'inizio del blocco il controllo numerico scrive automaticamente in lettere maiuscole "Programmazione di funzioni traiettoria", Pagina 210.

Le funzioni D18 sono state ampliate ("D18 – Lettura dei dati di sistema", Pagina 305).

Il software di sicurezza SELinux consente di bloccare i supporti dati USB ("Software di sicurezza SELinux", Pagina 79).

È stato introdotto il parametro macchina posAfterContPocket che influisce sul posizionamento dopo un ciclo SL ("Parametri utente specifici di macchina", Pagina 534).

Nel menu MOD possono essere definite zone di sicurezza ("Immissione dei limiti di traslazione", Pagina 507).

Possibile protezione da scrittura per singole righe della tabella Preset ("Memorizzazione delle origini nella tabella Preset", Pagina 425).

Nuova funzione di tastatura manuale per l'allineamento di un piano ("Rilevamento rotazione base 3D", Pagina 450).

Nuova funzione per l'allineamento del piano di lavoro senza assi rotativi ("Rotazione del piano di lavoro senza assi rotativi", Pagina 402).

Possibile apertura di file CAD senza opzione #42 ("Visualizzatore CAD", Pagina 245).

Nuova opzione software #93 Extended Tool Management ("Gestione utensili (opzione #93)", Pagina 181).

Funzioni modificate 77185x-02

Il campo di immissione della colonna DOC nella tabella posti è stata ampliata a 32 caratteri ("Tabella posti per cambio utensile", Pagina 171).

I comandi D15, D31 e D32 dei controlli numerici precedenti non determinano più blocchi ERROR in fase di importazione. Per la simulazione e l'esecuzione di un programma NC con tali comandi il controllo numerico interrompe il programma NC con un messaggio di errore, che supporta l'operatore nella ricerca di una realizzazione alternativa.

Le funzioni ausiliarie M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 - M204 dei controlli numerici precedenti non determinano più blocchi ERROR in fase di importazione. Per la simulazione e l'esecuzione di un programma NC con tali funzioni ausiliarie il controllo numerico interrompe il programma NC con un messaggio di errore, che supporta l'operatore nella ricerca di una realizzazione alternativa ("Funzioni ausiliarie a confronto", Pagina 572).

La dimensione massima dei file emessi con D16 Stampa F sono stati incrementati da 4 kB a 20 kB.

La tabella Preset.PR è protetta contro la scrittura nel modo operativo Programmazione ("Memorizzazione delle origini nella tabella Preset", Pagina 425).

Il campo di immissione della lista di parametri Q per la definizione della scheda QPARA della visualizzazione di stato comprende 132 posizioni di immissione ("Visualizzazione parametri Q (scheda QPARA)", Pagina 76).

Calibrazione manuale del sistema di tastatura con pochi preposizionamenti ("3D digitale ", Pagina 441).

La visualizzazione di posizione considera le maggiorazioni DL programmate nel blocco T selezionabile come sovrametallo del pezzo o maggiorazione dell'utensile ("Valori delta per lunghezze e raggi", Pagina 161).

Nel blocco singolo il controllo numerico esegue singolarmente ogni punto per cicli di sagome di punti e G79 PAT ("Esecuzione programma", Pagina 489).

Un reboot del controllo numerico non è più possibile con il tasto **END**, ma con il softkey **RIAVVIA** ("Spegnimento", Pagina 410).

In Funzionamento manuale il controllo numerico visualizza l'avanzamento traiettoria ("Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M", Pagina 422).

Possibile disattivazione dell'allineamento in Funzionamento manuale solo tramite menu 3D-ROT ("Attivazione della rotazione manuale", Pagina 463).

Il parametro macchina maxLineGeoSearch è stato incrementato a max 50000 ("Parametri utente specifici di macchina", Pagina 534).

Il nome dell'opzione software #8 è cambiato ("Opzioni software", Pagina 8).

Funzioni ciclo nuove e modificate 77185x-02

È stato aggiunto il ciclo **G270** , vedere "DATI PROFILO SAGOMATO (ciclo 270, DIN/ISO: G270, opzione software 19)"

È stato aggiunto il ciclo **G139 PROFILO SUP. CILIN.** (opzione #1), vedere "SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 39, DIN/ISO: G139, opzione software 1)"

Il set di caratteri del ciclo di lavorazione **G225 INCISIONE** è stato ampliato dei caratteri CE, ß, @ e ora di sistema, vedere "SCRITTURA (ciclo 225, DIN/ISO: G225)"

I cicli **G252**-**G254** sono stati ampliati del parametro opzionale Q439

Il ciclo **G122 SVUOTARE** è stato ampliato dei parametri opzionali Q401, Q404, vedere "SVUOTAMENTO (ciclo 22, DIN/ISO: G122, opzione software 19)"

Il ciclo **G484 CALIBRARE IR-TT** è stato ampliato del parametro opzionale Q536, vedere "Calibrazione TT 449 senza cavo (ciclo 484, DIN/ISO: G484, opzione #17)"

Indice

1 Primi passi con TNC 320 43
2 Introduzione 63
3 Programmazione: principi fondamentali, gestione file 83
4 Programmazione: aiuti di programmazione 129
5 Programmazione: utensili 157
6 Programmazione: programmazione di profili 193
7 Programmazione: acquisizione dati da file CAD 243
8 Programmazione: sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma 263
9 Programmazione: parametri Q 283
10 Programmazione: funzioni ausiliarie 343
11 Programmazione: funzioni speciali 363
12 Programmazione: lavorazione a più assi 379
13 Funzionamento manuale e allineamento 407
14 Posizionamento con immissione manuale 467
15 Prova ed esecuzione del programma 473
16 Funzioni MOD 503
17 Tabelle e riepiloghi 533

1 Primi passi con TNC 320 ... 43

1.1 Introduzione ... 44

1.2 Accensione della macchina ... 44

Conferma dell'interruzione di corrente e superamento degli indici di riferimento ... 44

1.3 Programmazione della prima parte ... 45

Selezione del giusto modo operativo ... 45
Principali elementi operativi del TNC ... 45
Apertura di un nuovo programma/Gestione file ... 46
Definizione di un pezzo grezzo ... 47
Struttura del programma ... 48
Programmazione di un profilo semplice ... 49
Creazione del programma ciclo ... 52

1.4 Test grafico della prima parte ... 54

Selezione del giusto modo operativo ... 54
Selezione della tabella utensili per Prova programma ... 54
Selezione del programma da verificare ... 55
Selezione della configurazione dello schermo e della vista ... 55
Avvio della Prova programma ... 56

1.5 Predisposizione degli utensili ... 57

Selezione del giusto modo operativo ... 57
Preparazione e misurazione degli utensili ... 57
La tabella utensili TOOL.T ... 58
La tabella posti TOOL_P.TCH ... 59

1.6 Predisposizione del pezzo ... 60

Selezione del giusto modo operativo ... 60
Serraggio del pezzo ... 60
Definizione origine con il sistema di tastatura 3D ... 61

1.7 Esecuzione del primo programma ... 62

Selezione del giusto modo operativo ... 62
Selezione del programma da eseguire ... 62
Avvio del programma ... 62

2 Introduzione ... 63

2.1 TNC 320 ... 64

Programmazione: dialogo con testo in chiaro HEIDENHAIN e DIN/ISO ... 64
Compatibilità ... 64

2.2 Schermo e pannello di comando ... 65

Schermo ... 65
Definizione della ripartizione dello schermo ... 66
Pannello di comando ... 66

2.3 Modi operativi ... 67

Funzionamento manuale e Volantino elettronico ... 67
Introduzione manuale dati ... 67
Programmazione ... 68
Prova programma ... 68
Esecuzione continua ed Esecuzione singola ... 69

2.4 Visualizzazioni di stato ... 70

Visualizzazione di stato generale ... 70
Visualizzazioni di stato supplementari ... 71

2.5 Window Manager ... 77

Barra dei task ... 78

2.6 Software di sicurezza SELinux ... 79

2.7 Accessori: sistemi di tastatura 3D e volantini elettronici HEIDENHAIN ... 80

Sistemi di tastatura 3D ... 80
Volantini elettronici HR ... 81

3 Programmazione: principi fondamentali, gestione file....83

3.1 Principi fondamentali....84

Sistemi di misura e indici di riferimento....84
Sistema di riferimento....84
Sistema di riferimento su fresatrici....85
Denominazione degli assi su fresatrici....85
Coordinate polari....86
Posizioni assolute e incrementali del pezzo....87
Selezione origine....88

3.2 Apertura e inserimento di programmi....89

Configurazione di un programma NC nel formato DIN/ISO....89
Definizione pezzo grezzo: G30/G31....90
Creazione di un nuovo programma di lavorazione....93
Programmazione dei movimenti utensile in DIN/ISO....94
Conferma posizioni reali....95
Editing del programma....96
La funzione di ricerca del TNC....99

3.3 Gestione file: principi fondamentali....101

File....101
Visualizzazione sul TNC di file creati esternamente....103
Salvataggio dei dati....103

3.4 Lavorare con la Gestione file 104

Directory 104
Percorsi 104
Panoramica: funzioni della Gestione file 105
Chiamata della Gestione file 106
Selezione di drive, directory e file 107
Creazione di una nuova directory 108
Creazione di un nuovo file 108
Copia di singoli file 108
Copia di file dati in un'altra directory 109
Copia della tabella 110
Copia di directory 110
Selezione di uno degli ultimi file selezionati 111
Cancellazione di file 112
Cancellazione di directory 112
Selezione di file 113
Rinomina di file 114
Ordinamento di file 114
Funzioni ausiliarie 115
Tool supplementari per la gestione di tipi di file esterni 116
Trasmissione dati a/da supporto dati esterno 123
Il TNC in rete 125
Dispositivi USB del TNC 126

4 Programmazione: aiuti di programmazione ... 129

4.1 Tastiera sullo schermo ... 130

Immissione di testo con la tastiera visualizzata sullo schermo ... 130

4.2 Inserimento di commenti ... 131

Applicazione ... 131
Commento in un blocco proprio ... 131
Funzioni di editing del commento ... 132

4.3 Rappresentazione dei programmi NC ... 133

Evidenziazione della sintassi ... 133
Barra di scorrimento ... 133

4.4 Strutturare programmi ... 134

Definizione, possibilità di inserimento ... 134
Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva ... 134
Inserire il blocco di strutturazione nella finestra del programma ... 134
Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione ... 134

4.5 Calcolatrice ... 135

Funzionamento ... 135

4.6 Calcolatrice dati di taglio ... 138

Applicazione ... 138

4.7 Grafica di programmazione ... 141

Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione ... 141
Generazione della grafica di programmazione per un programma esistente ... 142
Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco ... 143
Cancellazione della grafica ... 143
Visualizzazione delle linee del reticolo ... 143
Ingrandimento o riduzione di un dettaglio ... 144

4.8 Messaggi di errore ... 145

Visualizzazione errori ... 145
Apertura della finestra errori ... 145
Chiusura della finestra errori ... 145
Messaggi di errore dettagliati ... 146
Softkey INFO INTERNA ... 146
Cancellazione errori ... 147
Protocollo errori ... 147
Protocollo tasti ... 148
Allarmi in formato testo ... 149
Memorizzazione di service file ... 149
Richiamo del sistema di guida TNCguide ... 149

4.9 Sistema di guida contestuale TNCguide ... 150

Applicazione ... 150
Uso del TNCguide ... 151
Download di tutti i file di guida ... 155

5 Programmazione: utensili ... 157

5.1 Inserimenti relativi all'utensile ... 158

Avanzamento F ... 158
Numero di giri del mandrino S ... 159

5.2 Dati utensile ... 160

Premesse per la correzione utensile ... 160
Numero utensile, nome utensile ... 160
Lunghezza utensile L ... 160
Raggio utensile R ... 160
Valori delta per lunghezze e raggi ... 161
Inserimento dei dati utensile nel programma ... 161
Immissione dei dati utensile nella tabella ... 162
Importazione delle tabelle utensili ... 169
Tabella posti per cambio utensile ... 171
Richiamo dei dati utensile ... 174
Cambio utensile ... 176
Prova di impiego utensile ... 178
Gestione utensili (opzione #93) ... 181

5.3 Correzione utensile ... 189

Introduzione ... 189
Correzione lunghezza utensile ... 189
Correzione raggio utensile ... 190

6 Programmazione: programmazione di profili....193

6.1 Movimenti utensile....194

Funzioni traiettoria....194
Programmazione libera dei profili FK....194
Funzioni ausiliarie M....194
Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma....195
Programmazione con parametri Q....195

6.2 Generalità relative alle funzioni di traiettoria....196

Programmazione spostamento utensile per una lavorazione....196

6.3 Avvicinamento e allontanamento dal profilo....199

Punto di partenza e finale....199
Avvicinamento e distacco tangenziale....201
Panoramica: forme di traiettoria per l'avvicinamento e il distacco al/dal profilo....202
Posizioni importanti per l'avvicinamento e il distacco....203
Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale: APPR LT....205
Avvicinamento su una retta perpendicolare al primo punto del profilo: APPR LN....205
Avvicinamento su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT....206
Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: APPR LCT....207
Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT....208
Distacco su una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo: DEP LN....208
Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: DEP CT....209
Distacco su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: DEP LCT....209

6.4 Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane....210

Panoramica delle funzioni traiettoria....210
Programmazione di funzioni traiettoria....210
Retta in rapido G00 o Retta con avanzamento F G01....211
Inserimento di uno smusso tra due rette....212
Arrotondamento spigoli G25....213
Centro del cerchio I, J....214
Traiettoria circolare C intorno al centro del cerchio CC....215
Traiettoria circolare G02/G03/G05 con raggio fisso....216
Traiettoria circolare G06 con raccordo tangenziale....218
Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane....219
Esempio: traiettoria circolare in coordinate cartesiane....220
Esempio: cerchio completo in coordinate cartesiane....221

6.5 Movimenti traiettoria – Coordinate polari ... 222

Panoramica ... 222
Origine delle coordinate polari: polo I, J ... 223
Retta in rapido G10 o Retta con avanzamento F G11 ... 223
Traiettoria circolare G12/G13/G15 intorno al polo I, J ... 224
Traiettoria circolare G16 con raccordo tangenziale ... 224
Traiettoria elicoidale (ellisse) ... 225
Esempio: traiettoria lineare in coordinate polari ... 227
Esempio: traiettoria elicoidale ... 228

6.6 Movimenti traiettoria – Programmazione libera dei profili FK ... 229

Principi fondamentali ... 229
Grafica della programmazione FK ... 231
Apertura dialogo FK ... 232
Polo per programmazione FK ... 232
Programmazione libera di rette ... 233
Programmazione libera di traiettorie circolari ... 234
Immissioni possibili ... 235
Punti ausiliari ... 238
Riferimenti relativi ... 239
Esempio: programmazione FK 1 ... 241

7 Programmazione: acquisizione dati da file CAD....243

7.1 Ripartizione dello schermo Visualizzatore CAD e Convertitore DXF.... 244

Ripartizione dello schermo Visualizzatore CAD e Convertitore DXF.... 244

7.2 Visualizzatore CAD....245

Applicazione....245

7.3 Convertitore DXF (opzione #42).... 246

Applicazione....246
Lavorare con il convertitore DXF.... 247
Apertura di un file DXF.... 247
Impostazioni base.... 248
Impostazione dei layer.... 250
Definizione origine....251
Selezione e salvataggio profilo.... 253
Selezione e salvataggio posizioni di lavorazione....256

8 Programmazione: sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma.....263

8.1 Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma.....264

Label.....264

8.2 Sottoprogrammi.....265

Procedura.....265
Note per la programmazione.....265
Programmazione di un sottoprogramma.....265
Chiamata sottoprogramma.....266

8.3 Ripetizioni di blocchi di programma.....267

Label G98.....267
Procedura.....267
Note per la programmazione.....267
Programmazione di una ripetizione di blocchi di programma.....268
Chiamata di una ripetizione di blocchi di programma.....268

8.4 Programma qualsiasi come sottoprogramma.....269

Panoramica dei softkey.....269
Procedura.....270
Note per la programmazione.....270
Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma.....271

8.5 Annidamenti.....273

Tipi di annidamento.....273
Profondità di annidamento.....273
Sottoprogramma in un sottoprogramma.....274
Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma.....275
Ripetizione di un sottoprogramma.....276

8.6 Esempi di programmazione.....277

Esempio: fresatura di un profilo in più accostamenti.....277
Esempio: gruppi di fori.....278
Esempio: lavorazione di gruppi di fori con più utensili.....280

9 Programmazione: parametri Q 283

9.1 Principi e funzioni 284

Note per la programmazione 286
Chiamata di funzioni dei parametri Q 287

9.2 Serie di pezzi – Parametri Q invece di valori numerici 288

Applicazione 288

9.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche 289

Applicazione 289
Panoramica 289
Programmazione delle funzioni matematiche di base 290

9.4 Funzioni trigonometriche 291

Definizioni 291
Programmazione delle funzioni trigonometriche 291

9.5 Calcoli del cerchio 292

Applicazione 292

9.6 Decisioni IF/THEN con i parametri Q 293

Applicazione 293
Salti incondizionati 293
Programmazione di condizioni IF/THEN 293

9.7 Controllo e modifica di parametri Q 294

Procedura 294

9.8 Funzioni ausiliarie 296

Panoramica 296
D14 – Emissione di messaggi d'errore 297
D16 – Emissione formattata di testi e di valori di parametri Q 301
D18 – Lettura dei dati di sistema 305
D19 – Trasmissione di valori al PLC 314
D20 – Sincronizzazione NC con PLC 314
D29 – Trasmissione di valori al PLC 315
D37 – EXPORT 315

9.9 Introduzione diretta di formule ... 316

Introduzione di formule ... 316
Regole di calcolo ... 318
Esempio di inserimento ... 319

9.10 Parametri stringa ... 320

Funzioni dell'elaborazione stringhe ... 320
Assegnazione di parametri stringa ... 321
Concatenazione di parametri stringa ... 321
Conversione di un valore numerico in un parametro stringa ... 322
Copia di una stringa parziale da un parametro stringa ... 323
Conversione di un parametro stringa in un valore numerico ... 324
Controllo di un parametro stringa ... 325
Determinazione della lunghezza di un parametro stringa ... 326
Confronto di ordine alfabetico ... 327
Lettura di parametri macchina ... 328

9.11 Parametri Q predefiniti ... 331

Valori dal PLC: da Q100 a Q107 ... 331
Raggio utensile attivo: Q108 ... 331
Asse utensile: Q109 ... 331
Stato del mandrino: Q110 ... 332
Alimentazione refrigerante: Q111 ... 332
Fattore di sovrapposizione: Q112 ... 332
Unità di misura nel programma: Q113 ... 332
Lunghezza utensile: Q114 ... 332
Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma ... 333
Differenza tra i valori reale-nominale nella misurazione automatica di utensili con TT 130 ... 333
Rotazione del piano di lavoro con angoli del pezzo: coordinate per assi rotativi calcolate dal TNC ... 333
Risultati di misura dei cicli di tastatura (vedere manuale utente Programmazione di cicli) ... 334

9.12 Esempi di programmazione ... 336

Esempio: Ellisse ... 336
Esempio: lavorazione di un cilindro concavo con fresa a raggio laterale ... 338
Esempio: sfera convessa con fresa a candela ... 340

10 Programmazione: funzioni ausiliarie ... 343

10.1 Inserire funzioni ausiliarie M e STOP ... 344

Principi fondamentali ... 344

10.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante ... 345

Introduzione ... 345

10.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate ... 346

Programmazione di coordinate riferite alla macchina: M91/M92 ... 346

Avvicinamento alle posizioni nel sistema di coordinate non ruotato con piano di lavoro ruotato: M130 ... 348

10.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie ... 349

Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97 ... 349

Lavorazione completa di spigoli aperti: M98 ... 350

Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103 ... 351

Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136 ... 352

Velocità di avanzamento su archi di cerchio: M109/M110/M111 ... 353

Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120 ... 354

Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118 ... 356

Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140 ... 358

Soppressione del controllo del sistema di tastatura: M141 ... 359

Cancellazione della rotazione base: M143 ... 360

Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148 ... 361

Arrotondamento di spigoli: M197 ... 362

11 Programmazione: funzioni speciali....363

11.1 Panoramica delle funzioni speciali....364

Menu principale Funzioni speciali SPEC FCT....364
Menu Valori prestabiliti di programma....365
Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti....365
Menu per definire diverse funzioni DIN/ISO....365

11.2 Definizione di funzioni DIN/ISO....366

Panoramica....366

11.3 Creazione di file di testo....367

Applicazione....367
Apertura e chiusura del file di testo....367
Editing di testi....368
Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe....368
Elaborazione di blocchi di testo....369
Ricerca di parti di testo....370

11.4 Tabella liberamente definibili....371

Principi fondamentali....371
Creazione di una tabella liberamente definibile....371
Modifica del formato della tabella....372
Commutazione tra rappresentazione a tabella e rappresentazione a maschera....373
D26 – Apertura di una tabella liberamente definibile....374
D27 – Scrittura di una tabella liberamente definibile....375
D28 – Lettura di una tabella liberamente definibile....376

11.5 Tempo di attesa FUNCTION FEED DWELL....377

Programmazione del tempo di attesa....377
Reset del tempo di attesa....378

12 Programmazione: lavorazione a più assi.....379

12.1 Funzioni per la lavorazione a più assi.....380

12.2 Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8).....381

Introduzione.....381
Introduzione.....382
Definizione della funzione PLANE.....383
Visualizzazione della posizione.....383
Reset della funzione PLANE.....384
Definizione del piano di lavoro mediante angoli solidi: PLANE SPATIAL.....385
Definizione del piano di lavoro mediante angoli di proiezione: PLANE PROJECTED.....387
Definizione del piano di lavoro mediante angoli di Eulero: PLANE EULER.....388
Definizione piano di lavoro tramite due vettori: PLANE VECTOR.....390
Definizione del piano di lavoro mediante tre punti: PLANE POINTS.....392
Definizione del piano di lavoro mediante un unico angolo solido incrementale: PLANE RELATIVE.....394
Piano di lavoro tramite angolo dell'asse: PLANE AXIAL.....395
Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE.....397
Rotazione del piano di lavoro senza assi rotativi.....402

12.3 Funzioni ausiliarie per assi rotativi.....403

Avanzamento in mm/min con assi rotativi A, B, C: M116 (opzione #8).....403
Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso: M126.....404
Riduzione della visualizzazione dell'asse rotativo a un valore inferiore a 360°: M94.....405
Selezione degli assi orientabili: M138.....406

13 Funzionamento manuale e allineamento ... 407

13.1 Accensione, spegnimento ... 408

Accensione ... 408
Spegnimento ... 410

13.2 Traslazione degli assi macchina ... 411

Avvertenza ... 411
Traslazione asse con tasti di direzione esterni ... 411
Posizionamento incrementale ... 411
Traslazione con volantini elettronici ... 412

13.3 Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M ... 422

Applicazione ... 422
Inserimento di valori ... 422
Modifica numero di giri mandrino e avanzamento ... 423
Attivazione della limitazione di avanzamento ... 423

13.4 Gestione origini con la tabella Preset ... 424

Nota ... 424
Memorizzazione delle origini nella tabella Preset ... 425
Attivazione dell'origine ... 431

13.5 Definizione origine senza sistema di tastatura 3D ... 432

Avvertenza ... 432
Operazioni preliminari ... 432
Definizione dell'origine con fresa a candela ... 432
Uso delle funzioni di tastatura con tastatori o comparatori meccanici ... 433

13.6 Impiego del sistema di tastatura 3D ... 434

Panoramica ... 434
Funzioni nei cicli di tastatura ... 435
Selezione dei cicli di tastatura ... 437
Stampa di protocollo dei valori misurati con i cicli di tastatura ... 438
Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero ... 439
Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset ... 440

13.7 3D digitale....441

Introduzione....441
Calibrazione della lunghezza efficace....442
Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore....443
Visualizzazione dei valori di calibrazione....447

13.8 Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D....448

Introduzione....448
Rilevamento rotazione base....449
Memorizzazione della rotazione base nella tabella Preset....449
Compensare la posizione inclinata del pezzo con una rotazione della tavola....449
Visualizzazione della rotazione base....450
Disattivazione della rotazione base....450
Rilevamento rotazione base 3D....450

13.9 Definizione origine con il sistema di tastatura 3D....452

Introduzione....452
Definizione origine in un asse qualsiasi....452
Spigolo quale origine....453
Centro cerchio quale origine....454
Asse centrale quale origine....456
Misurazione di pezzi con sistema di tastatura 3D....457

13.10 Rotazione piano di lavoro (opzione #8)....460

Applicazione, funzionamento....460
Spostamento sugli indici di riferimento con assi ruotati....462
Indicazione di posizione nel sistema ruotato....462
Limitazioni nella rotazione del piano di lavoro....462
Attivazione della rotazione manuale....463
Impostazione della direzione asse utensile attuale come direzione di lavorazione attiva....464
Determinazione dell'origine nel sistema ruotato....465

14 Posizionamento con immissione manuale..... 467

14.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici..... 468

Impiego di Introduzione manuale dati..... 468

Salvataggio e cancellazione dei programmi in $MDI..... 471

15 Prova ed esecuzione del programma....473

15.1 Grafici....474

Applicazione....474
Velocità della Impostazione della prova programma....475
Panoramica: viste....476
Rappresentazione 3D....477
Vista dall'alto....480
Rappresentazione su 3 piani....480
Ripetizione di una simulazione grafica....482
Visualizzazione utensile....482
Calcolo del tempo di lavorazione....483

15.2 Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro....484

Applicazione....484

15.3 Funzioni per la visualizzazione programma....485

Panoramica....485

15.4 Prova programma....486

Applicazione....486

15.5 Esecuzione programma....489

Applicazione....489
Esecuzione del programma di lavorazione....490
Interruzione della lavorazione....491
Spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione....492
Continuazione dell'esecuzione programma dopo un'interruzione....492
Disimpegno dopo caduta di tensione....494
Accesso a scelta nel programma (lettura blocchi)....497
Riposizionamento sul profilo....499

15.6 Avvio automatico del programma....500

Applicazione....500

15.7 Salto di blocchi....501

Applicazione....501
Inserimento del carattere "/"....501
Cancellazione del carattere "/"....501

15.8 Interruzione programmata del programma.....502

Applicazione.....502

16 Funzioni MOD ... 503

16.1 Funzione MOD ... 504

Selezione delle funzioni MOD ... 504
Modifica delle impostazioni ... 504
Uscita dalle funzioni MOD ... 504
Elenco delle funzioni MOD ... 505

16.2 Impostazioni grafiche ... 506

16.3 Impostazioni macchina ... 507

Accesso esterno ... 507
Immissione dei limiti di traslazione ... 507
File impiego utensile ... 508
Selezione della cinematica ... 508

16.4 Impostazioni di sistema ... 509

Impostazione dell'ora di sistema ... 509

16.5 Selezione della visualizzazione di posizione ... 510

Applicazione ... 510

16.6 Selezione del sistema di misura ... 511

Applicazione ... 511

16.7 Visualizzazione dei tempi operativi ... 511

Applicazione ... 511

16.8 Numeri software ... 512

Applicazione ... 512

16.9 Inserimento del codice ... 512

Applicazione ... 512

16.10 Configurazione delle interfacce dati ... 513

Interfacce seriali del TNC 320 ... 513
Applicazione ... 513
Configurazione dell'interfaccia RS-232 ... 513
Impostazione del BAUD-RATE (baudRate) ... 513
Impostazione del protocollo (protocol) ... 514
Impostazione dei bit di dati (dataBits) ... 514
Controllo della parità (parity) ... 514
Impostazione dei bit di stop (stopBits) ... 514
Impostazione dell'handshake (flowControl) ... 515
File system per operazione file (fileSystem) ... 515
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar) ... 515
Stato della linea RTS (rtsLow) ... 515
Definizione del comportamento dopo il ricevimento di ETX (noEotAfterEtx) ... 516
Impostazioni per la trasmissione dati con il software per PC TNCserver ... 516
Selezione del modo operativo del dispositivo esterno (fileSystem) ... 517
Software per trasmissione dati ... 517

16.11 Interfaccia Ethernet ... 519

Introduzione ... 519
Possibilità di collegamento ... 519
Configurazione del TNC ... 519

16.12 Firewall ... 525

Applicazione ... 525

16.13 Configurazione del volantino radio HR 550 FS ... 528

Applicazione ... 528
Assegnazione del volantino a un determinato supporto ... 528
Impostazione del canale radio ... 529
Impostazione del canale radio ... 529
Statistica ... 530

16.14 Caricamento della configurazione macchina ... 531

Applicazione ... 531

17 Tabelle e riepiloghi ... 533

17.1 Parametri utente specifici di macchina ... 534

Applicazione ... 534

17.2 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati ... 546

Interfaccia V.24/RS-232-C per apparecchi HEIDENHAIN ... 546
Apparecchi periferici ... 548
Interfaccia Ethernet, presa RJ45 ... 549

17.3 Scheda tecnica ... 550

17.4 Tabelle riassuntive ... 557

Cicli di lavorazione ... 557
Funzioni ausiliarie ... 558

17.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto ... 560

Dati tecnici a confronto ... 560
Interfacce dati a confronto ... 560
Accessori a confronto ... 561
Software per PC a confronto ... 561
Funzioni specifiche della macchina a confronto ... 562
Funzioni utente a confronto ... 562
Cicli a confronto ... 569
Funzioni ausiliarie a confronto ... 572
Cicli di tastatura nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico a confronto ... 574
Cicli di tastatura per il controllo automatico dei pezzi a confronto ... 574
Differenze di programmazione a confronto ... 576
Differenze in Prova programma, funzionalità a confronto ... 579
Differenze in Prova programma, comando a confronto ... 580
Differenze in Funzionamento manuale, funzionalità a confronto ... 580
Differenze in Funzionamento manuale, comando a confronto ... 582
Differenze in Esecuzione programma, comando a confronto ... 582
Differenze in Esecuzione programma, spostamenti di traslazione a confronto ... 583
Differenze in modalità MDI a confronto ... 587
Differenze della stazione di programmazione a confronto ... 588

17.6 Elenco funzioni DIN/ISO ... 589

Elenco funzioni DIN/ISO TNC 320 ... 589

1

Primi passi con TNC 320

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.

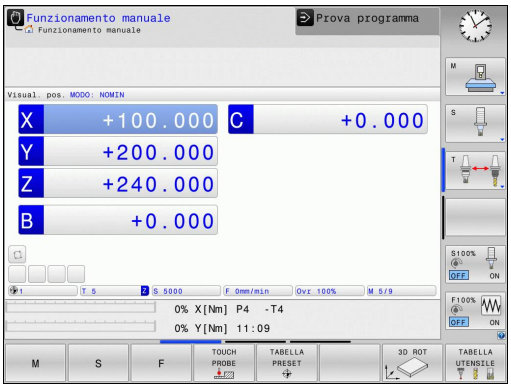
I seguenti argomenti sono trattati nel presente capitolo:

- 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 il manuale della macchina.



- Inserire la tensione di alimentazione del TNC e della macchina: il TNC avvia il sistema operativo. Questo processo può durare alcuni minuti. Quindi il TNC visualizza nella riga di intestazione dello schermo il dialogo dell'interruzione di corrente.

- Premere il tasto CE: il TNC compila il programma PLC

- Inserire la tensione di alimentazione: il TNC controlla il funzionamento del circuito di emergenza e passa in modalità Superare indici di riferimento

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

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Superamento indici di riferimento: vedere "Accensione", Pagina 408
- Modi operativi: vedere "Programmazione", Pagina 68

1.3 Programmazione della prima parte

Selezione del giusto modo operativo

I programmi possono essere creati esclusivamente nel modo operativo Programmazione:

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi: vedere "Programmazione", Pagina 68

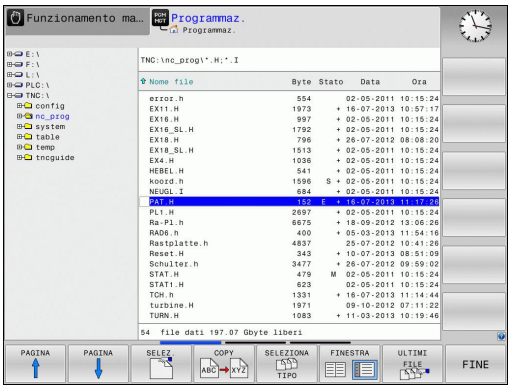
Principali elementi operativi del TNC

Tasto	Funzioni di dialogo
ENT	Conferma immissione e attivazione successiva domanda di dialogo
NO ENT	Salto della domanda di dialogo
END	Conclusione anticipata del dialogo
DEL	Interruzione dialogo, annullamento immissioni
	Softkey sullo schermo per la selezione delle funzioni a seconda dello stato di esercizio attivo

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Creazione e modifica di programmi: vedere "Editing del programma", Pagina 96
- Panoramica dei tasti: vedere "Elementi operativi del TNC", 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 sulla memoria interna del TNC
- Selezionare con i tasti cursore la cartella in cui creare il nuovo file
- Inserire un qualsiasi nome di file con l'estensione **.I**

ENT

- Confermare con il tasto **ENT**: il TNC chiede l'unità di misura del nuovo programma

MM

- Selezionare l'unità di misura: premere il softkey MM oppure INCH

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

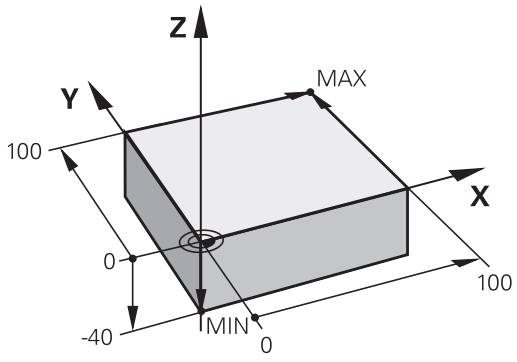
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Gestione file: vedere "Lavorare con la Gestione file", Pagina 104
- Creazione del nuovo programma: vedere "Apertura e inserimento di programmi", Pagina 89

Definizione di un pezzo grezzo

Quando si apre un nuovo programma, è possibile definire un pezzo grezzo. Un parallelepipedo si definisce ad esempio indicando il punto MIN e MAX, riferiti all'origine selezionata.

Dopo aver selezionato tramite softkey la forma del pezzo grezzo desiderata, il TNC avvia automaticamente la definizione del prezzo grezzo e richiede i relativi dati necessari:



- **Asse di lavoro mandrino Z - Piano XY**: Inserire l'asse attivo del mandrino. G17 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

```
%NUOVO G71 *
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *
N99999999 %NUOVO G71 *
```

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Definizione del pezzo grezzo: Pagina 93

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 "Programmazione spostamento utensile per una lavorazione", Pagina 196

Struttura del programma per programmazione del profilo

```
%BSPCONT G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 X... Y... *
N60 G01 Z+10 F3000 M13 *
N70 X... Y... RL F500 *
...
N160 G40 ... X... Y... F3000 M9 *
N170 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSPCONT G71 *
```

Struttura del programma consigliata per programmi ciclo semplici

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

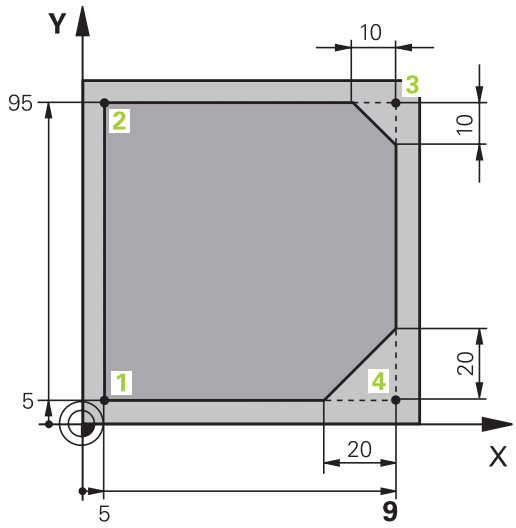
- Programmazione di cicli: vedere manuale utente Programmazione di cicli

Struttura del programma per programmazione di cicli

```
%BSBCYC G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 G200... *
N60 X... Y... *
N70 G79 M13 *
N80 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSBCYC G71 *
```

Programmazione di un profilo semplice

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



TOOL CALL
- Chiamata utensile: inserire i dati utensile. Confermare ogni immissione con il tasto **ENT**, non tralasciare l'asse utensile **G17**

L
- Premere il tasto **L** per aprire un blocco di programma per un movimento rettilineo

←
- Spostarsi con il tasto freccia a sinistra nel campo di immissione delle funzioni G

G00
- Selezionare il softkey **G00** per un movimento di traslazione in rapido

G90
- Selezionare il softkey **G90** per quote assolute

- Disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse **Z** e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto **ENT**

G40
- Senza attivazione della correzione raggio: premere il softkey **G40**
- Confermare **Funzione ausiliaria M?** con il tasto **END**: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

L
- Premere il tasto **L** per aprire un blocco di programma per un movimento rettilineo

←
- Spostarsi con il tasto freccia a sinistra nel campo di immissione delle funzioni G

G00
- Selezionare il softkey **G00** per un movimento di traslazione in rapido
- 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

G40
- Senza attivazione della correzione raggio: premere il softkey **G40**
- Confermare **Funzione ausiliaria M?** con il tasto **END**: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

L
- Premere il tasto **L** per aprire un blocco di programma per un movimento rettilineo

←
- Spostarsi con il tasto freccia a sinistra nel campo di immissione delle funzioni G

G00
- Selezionare il softkey **G00** per un movimento di traslazione in rapido

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

G40

- Senza attivazione della correzione raggio: premere il softkey **G40**
- **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

L

- Premere il tasto **L** per aprire un blocco di programma per un movimento rettilineo
- Indicare le coordinate del punto di partenza del profilo **1** in X e Y, ad es. 5/5, confermare con il tasto **ENT**

G41

- Attivazione della correzione raggio a sinistra della traiettoria: premere il softkey **G41**
- **Avanzamento F=?** Inserire l'avanzamento di lavorazione, ad es. 700 mm/min, salvare le immissioni con il tasto **END**

G

- Inserire **26** per raggiungere il profilo: definire il **Raggio di arrotondamento?** del cerchio di penetrazione, salvare i dati immessi con il tasto **END**

L

- 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**

L

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

CHF

- Definizione dello smusso **G24** sul punto **3** del profilo: **Smusso?** Inserire 10 mm e salvare con il tasto **END**

L

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

CHF

- Definizione dello smusso **G24** sul punto **4** del profilo: **Smusso?** Inserire 20 mm e salvare con il tasto **END**

L

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

G

- Inserire **27** per abbandonare il profilo: definire il **Raggio di arrotondamento?** del cerchio di allontanamento

L

- Distacco dal profilo: indicare le coordinate al di fuori del pezzo in X e Y, ad es. -20/-20, confermare con il tasto **ENT**
- Senza attivazione della correzione raggio: premere il softkey **G40**

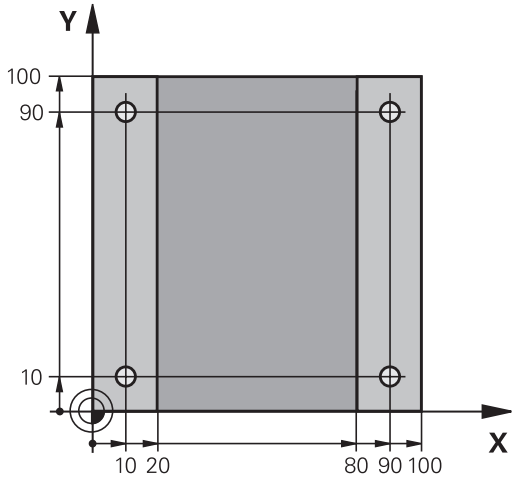
- Premere il tasto **L** per aprire un blocco di programma per un movimento rettilineo
- Selezionare il softkey **G00** per un movimento di traslazione in rapido
- Disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse **Z** per procedere al disimpegno nell'asse utensile e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto **ENT**
- Senza attivazione della correzione raggio: premere il softkey **G40**
- **FUNZIONE AUSILIARIA M?** Inserire **M2** per fine programma, confermare con il tasto **END**: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

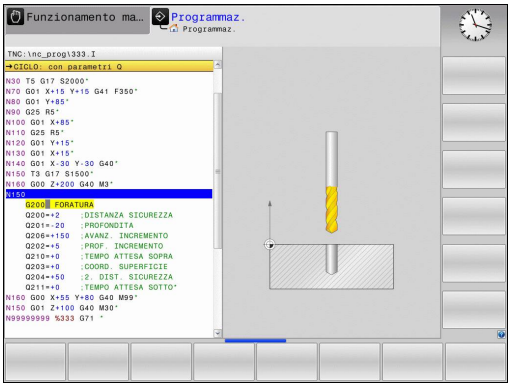
Informazioni dettagliate su questo argomento

- **Esempio completo con blocchi NC**: vedere "Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane", Pagina 219
- Creazione del nuovo programma: vedere "Apertura e inserimento di programmi", Pagina 89
- Avvicinamento/distacco dai profili: vedere "Avvicinamento e allontanamento dal profilo"
- Programmazione profili: vedere "Panoramica delle funzioni traiettoria", Pagina 210
- Correzione del raggio dell'utensile: vedere "Correzione raggio utensile ", Pagina 190
- Funzioni ausiliarie M: vedere "Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante ", Pagina 345

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

- Premere il tasto **L** per aprire un blocco di programma per un movimento rettilineo

- Spostarsi con il tasto freccia a sinistra nel campo di immissione delle funzioni G

- Selezionare il softkey **G00** per un movimento di traslazione in rapido
- Selezionare il softkey **G90** per quote assolute
- Disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse **Z** e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto **ENT**
- Senza attivazione della correzione raggio: premere il softkey **G40**
- **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

- 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

- Inserire il valore **0** per raggiungere la prima posizione di foratura: inserire le **coordinate** della posizione di foratura, richiamare il ciclo con **M99**

- Inserire **0** per raggiungere la successiva posizione di foratura: inserire le **coordinate** delle relative posizioni di foratura, richiamare il ciclo con **M99**

- Inserire il valore **0** per disimpegnare l'utensile: premere il tasto arancione dell'asse **Z** e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto **ENT**
- **Funzione ausiliaria M?** Inserire **M2** per fine programma, confermare con il tasto **END**: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

Blocchi esemplificativi NC

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definizione pezzo grezzo
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T5 G17 S4500 *	Chiamata utensile
N40 G00 G90 Z+250 G40 *	Disimpegno utensile
N50 G200 FORATURA	Definizione ciclo
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-20 ;PROFONDITA	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=-10 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=20 ;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
N60 G00 X+10 Y+10 M13 M99 *	Mandrino e refrigerante on, chiamata ciclo
N70 G00 X+10 Y+90 M99 *	Chiamata ciclo
N80 G00 X+90 Y+10 M99 *	Chiamata ciclo
N90 G00 X+90 Y+90 M99 *	Chiamata ciclo
N100 G00 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile, fine programma
N99999999 %C200 G71 *	

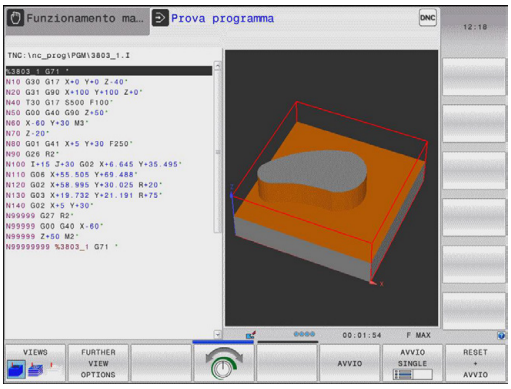
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Creazione del nuovo programma: vedere "Apertura e inserimento di programmi", Pagina 89
- Programmazione di cicli: vedere manuale utente Programmazione di cicli

1.4 Test grafico della prima parte

Selezione del giusto modo operativo

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



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

Informazioni dettagliate su questo argomento

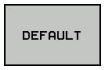
- Modi operativi del TNC: vedere "Modi operativi", Pagina 67
- Prova programmi: vedere "Prova programma", Pagina 486

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 **DEFAULT**: il TNC visualizza tutti i file salvati nella finestra destra

- Spostare il campo chiaro a sinistra sulle directory

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

- Spostare il campo chiaro a destra sui file

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

- Premere il tasto **END**: abbandonare la Gestione file

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Gestione utensili: vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 162
- Prova programmi: vedere "Prova programma", Pagina 486

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", Pagina 104

Selezione della configurazione dello schermo e della vista

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

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

- Selezionare il softkey **ALTRE OPZIONI VISTA**

- Cambiare livello softkey e selezionare tramite softkey la vista desiderata

Il TNC offre le seguenti viste:

Softkey	Funzione
	Visualizzazione solida
	Visualizzazione solida e percorsi utensile
	Percorsi utensile

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Funzioni grafiche: vedere "Grafici ", Pagina 474
- Prova programma: vedere "Prova programma", Pagina 486

Avvio della Prova programma

- Premere il softkey **RESET + START** 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 del programma

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

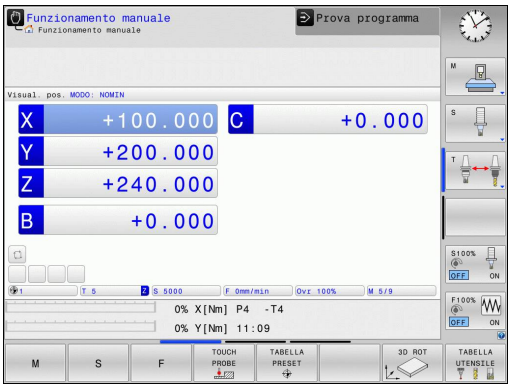
- Prova programma: vedere "Prova programma", Pagina 486
- Funzioni grafiche: vedere "Grafici ", Pagina 474
- Impostazione della velocità di simulazione: vedere "Velocità della Impostazione della prova programma", Pagina 475

1.5 Predisposizione degli utensili

Selezione del giusto modo operativo

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

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



Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: vedere "Modi operativi", Pagina 67

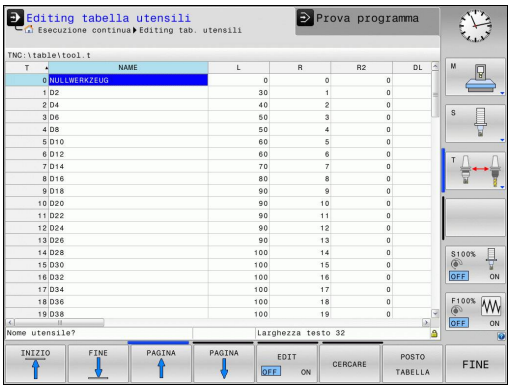
Preparazione e misurazione degli utensili

- Serrare i necessari utensili nei relativi attacchi utensili
- Per misurazioni con dispositivo esterno di presetting utensile: misurare gli utensili, annotare la lunghezza e il raggio o trasferire direttamente con il programma di trasmissione alla macchina
- Per misurazioni sulla macchina: inserire gli utensili nel magazzino cambia utensili, vedere Pagina 59

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 utensili TOOL.T, procedere come descritto di seguito



- Visualizzazione della tabella utensili: il TNC visualizza la tabella utensili nell'idoneo formato

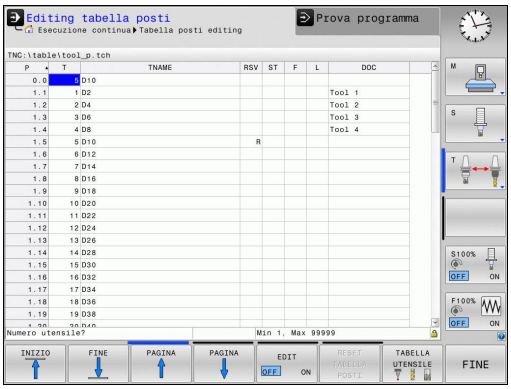
- Modificare la tabella utensili: impostare il softkey **EDITA** su ON
- Selezionare il numero utensile che si desidera modificare utilizzando i tasti cursore in basso o in alto
- Selezionare i dati utensile che si desidera modificare utilizzando i tasti cursore a destra o a sinistra
- Uscita dalla tabella utensili: premere il tasto **END**

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: vedere "Modi operativi", Pagina 67
- Lavorare con la tabella utensili: vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 162

La tabella posti TOOL_P.TCH

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

TABELLA UTENSILE

- Visualizzazione della tabella utensili: il TNC visualizza la tabella utensili nell'idoneo formato

POSTO TABELLA

- Visualizzare la tabella posti: il TNC visualizza la tabella posti nella relativa rappresentazione
- Modifica la tabella posti: impostare il softkey **EDITA** 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
- Uscita dalla tabella posti: premere il tasto **END**

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: vedere "Modi operativi", Pagina 67
- Lavorare con la tabella posti: vedere "Tabella posti per cambio utensile", Pagina 171

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modo operativo **Funzionamento manuale**: vedere "Traslazione degli assi macchina", Pagina 411

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.

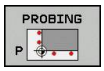
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura 3D: vedere " Definizione origine con il sistema di tastatura 3D ", Pagina 452
- Determinazione dell'origine senza il sistema di tastatura 3D: vedere "Definizione origine senza sistema di tastatura 3D", Pagina 432

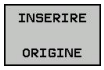
Definizione origine con il sistema di tastatura 3D

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

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



- 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**

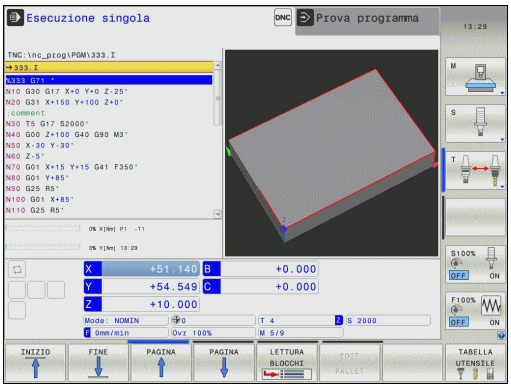
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Definizione origini: vedere " Definizione origine con il sistema di tastatura 3D ", Pagina 452

1.7 Esecuzione del primo programma

Selezione del giusto modo operativo

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



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

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: vedere "Modi operativi", Pagina 67
- Esecuzione dei programmi: vedere "Esecuzione programma", Pagina 489

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", Pagina 104

Avvio del programma

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Esecuzione dei programmi: vedere "Esecuzione programma", Pagina 489

2

Introduzione

2.1 TNC 320

I TNC HEIDENHAIN sono controlli numerici continui per l'impiego in officina che permettono la programmazione di fresature e alesature tradizionali direttamente sulla macchina, con dialogo in chiaro e di facile comprensione. Sono adatti per fresatrici, foratrici, 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: dialogo con testo in chiaro HEIDENHAIN e DIN/ISO

La creazione dei programmi risulta particolarmente semplice con il sistema HEIDENHAIN con testo in chiaro. La grafica di programmazione rappresenta i singoli passi di lavorazione durante l'immissione del programma. La programmazione libera dei profili FK è di ausilio quando manca un disegno a norma NC del pezzo da lavorare. La simulazione grafica della lavorazione del pezzo è possibile sia durante 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

I programmi di lavorazione creati sui controlli numerici continui HEIDENHAIN (a partire dalla versione TNC 150 B) possono essere eseguiti dal TNC 320 solo in misura limitata. Se i blocchi NC contengono elementi non validi, durante l'immissione questi vengono identificati dal TNC con un messaggio di errore o come blocchi ERROR all'apertura del file.

⇨ Tenere presente in proposito anche la descrizione dettagliata delle differenze tra iTNC 530 e TNC 320, vedere "Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto", Pagina 560.

2.2 Schermo e pannello di comando

Schermo

Il TNC viene fornito come versione compatta o come versione con schermo separato e pannello di comando. In entrambe le varianti il TNC è dotato di uno schermo piatto TFT da 15".

1 Riga di intestazione

All'accensione del TNC lo schermo visualizza nella riga di intestazione i modi operativi selezionati: i modi operativi "Macchina" a sinistra e i modi operativi "Programmazione" a destra. Nel campo più lungo della riga di intestazione compare il modo operativo attivo: nello stesso campo vengono visualizzati anche le domande di dialogo e i messaggi (eccezione: quando il TNC visualizza solo la grafica).

2 Softkey

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

3 Tasti di selezione softkey

4 Tasti di commutazione 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 Tasti di commutazione 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 **Programmazione**, il programma nella finestra sinistra, mentre la finestra destra può riportare 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.

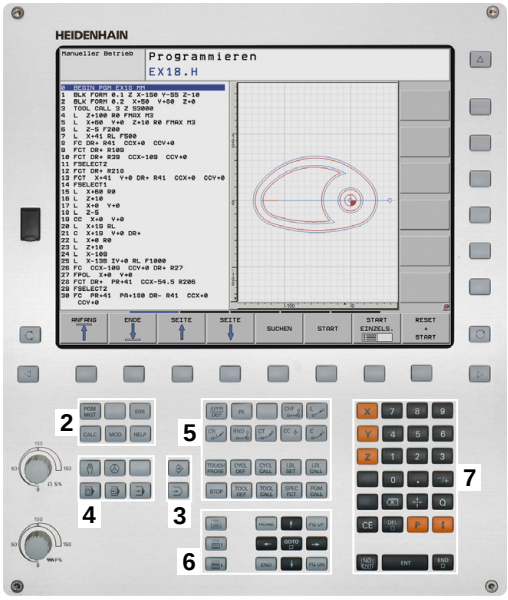
Definizione della ripartizione dello schermo

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

- Selezionare mediante softkey la ripartizione dello schermo

Pannello di comando

Il TNC 320 viene fornito con un pannello di comando integrato. In alternativa il TNC 320 è disponibile anche in versione con schermo separato e pannello di comando con tastiera alfanumerica.



1 Tastiera alfanumerica per immissione di testi, nomi di file e programmazione DIN/ISO

2
- Gestione file
- Calcolatrice
- Funzione MOD
- Funzione HELP

3 Modi operativi Programmazione

4 Modi operativi Macchina

5 Apertura di dialoghi di programmazione

6 Tasti cursore e istruzione di salto **GOTO**

7 Immissione numerica e selezione asse

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

Alcuni costruttori di macchine non utilizzano il pannello operativo standard HEIDENHAIN. Consultare il manuale della macchina.

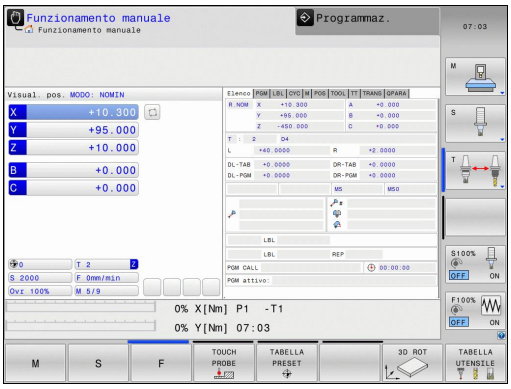
I tasti esterni, ad es. START NC o STOP NC, sono illustrati nel manuale della macchina.

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, impostaregli indici di riferimento e ruotare il piano di lavoro.

La modalità operativa **Volantino elettronico** supporta lo spostamento manuale degli assi della macchina con un volantino elettronico HR.

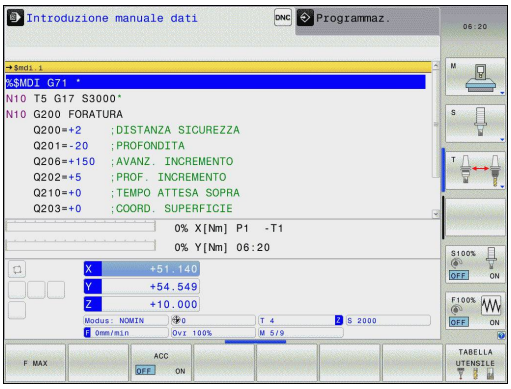


Softkey per la ripartizione dello schermo (selezione come descritto sopra)

Softkey	Finestra
POSIZIONE	Posizioni
POSIZIONE + STATO	A sinistra: posizioni; a destra: visualizzazione di stato
CINEMATICA + POSIZIONE	A sinistra: posizioni; a destra: elementi di collisione

Introduzione manuale dati

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

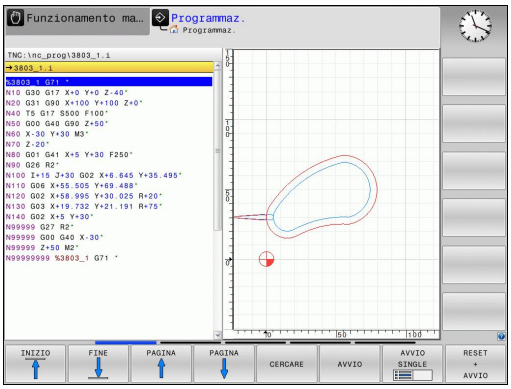


Softkey per la ripartizione dello schermo

Softkey	Finestra
PGM	Programma
PROGRAMMA + STATO	A sinistra: programma; a destra: visualizzazione di stato
CINEMATICA + POSIZIONE	A sinistra: programma; a destra: elementi di collisione

Programmazione

In questa modalità si creano 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.

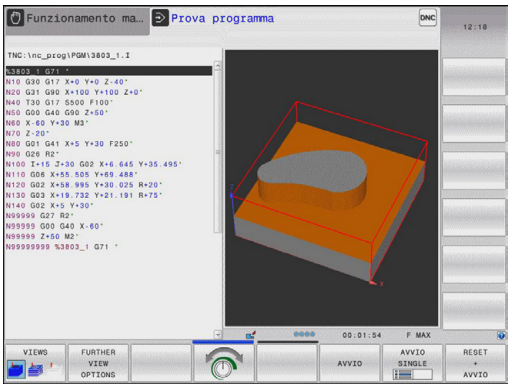


Softkey per la ripartizione dello schermo

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

Prova programma

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



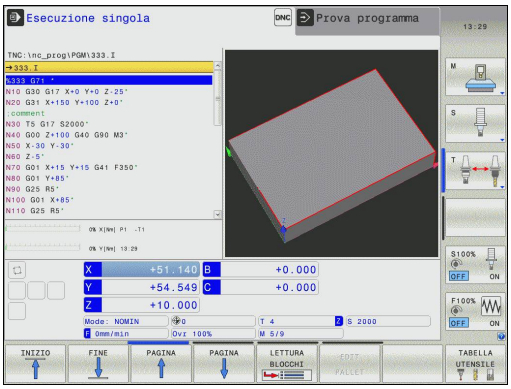
Softkey per la ripartizione dello schermo

Softkey	Finestra
PGM	Programma
PROGRAMMA + STATO	A sinistra: programma; a destra: visualizzazione di stato
PGM + GRAFICA	A sinistra: programma; a destra: grafica
GRAFICA	Grafica

Esecuzione continua ed Esecuzione singola

Nella modalità **Esecuzione continua** il controllo numerico TNC esegue il programma fino alla fine o fino ad una interruzione manuale o programmata. Dopo un'interruzione è possibile riprendere l'esecuzione del programma.

Nella modalità **Esecuzione singola** si deve avviare ogni singolo blocco con il tasto esterno di START. Per cicli di sagome di punti e **CYCL CALL PAT** il controllo numerico si ferma dopo ogni punto.



Softkey per la ripartizione dello schermo

Softkey	Finestra
PGM	Programma
PROGRAMMA + STATO	A sinistra: programma; a destra: visualizzazione di stato
PGM + GRAFICA	A sinistra: programma; a destra: grafica
GRAFICA	Grafica
CINEMATICA + POSIZIONE	A sinistra: programma; a destra: elementi di collisione
CINEMATICA	Elementi di collisione

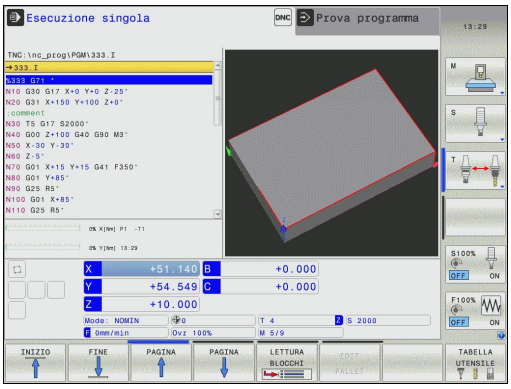
2.4 Visualizzazioni di stato

Visualizzazione di stato generale

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

- **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**, salvo selezione specifica della funzione di visualizzazione **GRAFICA**, e
- **Posizionamento con immissione manuale**.

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



Informazioni della visualizzazione di stato

Icona	Significato
REALE	Indicazione di posizione: modo coordinate reali, nominali o percorso residuo
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
	Numero dell'origine attiva dalla tabella Preset. Se l'origine è stata impostata manualmente, il TNC visualizza dietro il simbolo il testo **MAN**
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
	Asse bloccato
	Possibilità di traslare l'asse con il volantino
	Spostamento assi in relazione alla rotazione base
	Spostamento assi in relazione alla rotazione base 3D
	Traslazione assi nel piano di lavoro ruotato

Icona	Significato
	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 **Programmazione**.

Attivazione della visualizzazione di stato supplementare

- Richiamare il livello softkey per la ripartizione dello schermo
- Selezionare la rappresentazione con visualizzazione di stato supplementare: il TNC visualizza nella parte destra dello schermo la maschera di stato **PANORAMICA**

Selezione delle visualizzazioni di stato supplementari

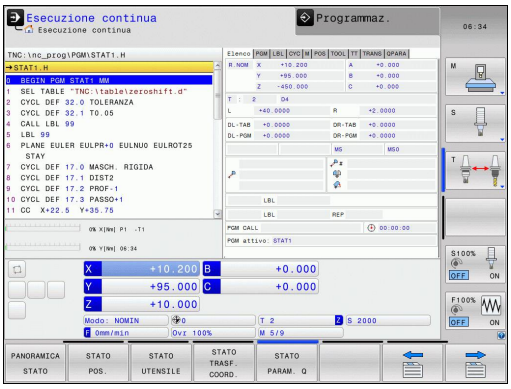
- Commutare il livello softkey fino a visualizzare i softkey STATO.
- Selezionare direttamente con il softkey la visualizzazione di stato supplementare, ad es. posizioni e coordinate, o
- Selezionare la visualizzazione desiderata con i softkey di commutazione

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

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

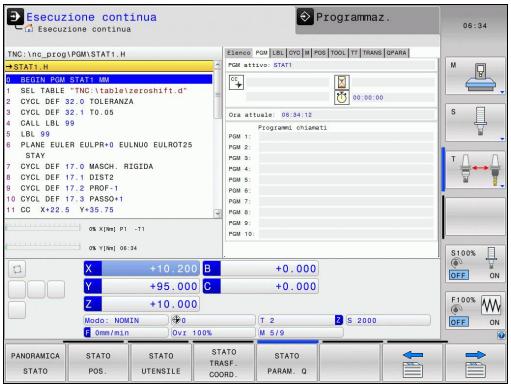
Panoramica

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



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

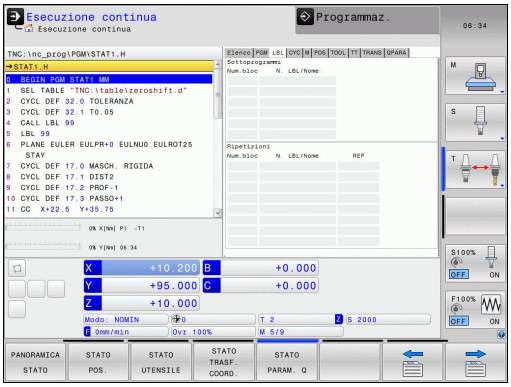
Informazioni generali sul programma (scheda PGM)



Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Nome del programma principale attivo
	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

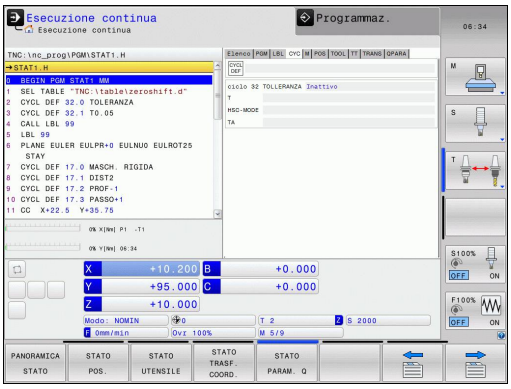
Ripetizione di blocchi di programma/Sottoprogrammi (scheda LBL)

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
	Sottoprogrammi attivi con numero di blocco da cui il sottoprogramma è stato chiamato e numero della label che è stata chiamata



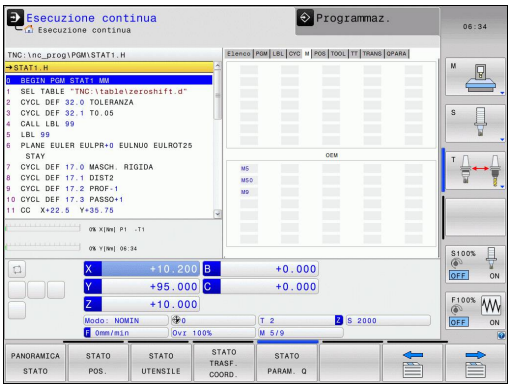
Informazioni su cicli standard (scheda CYC)

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



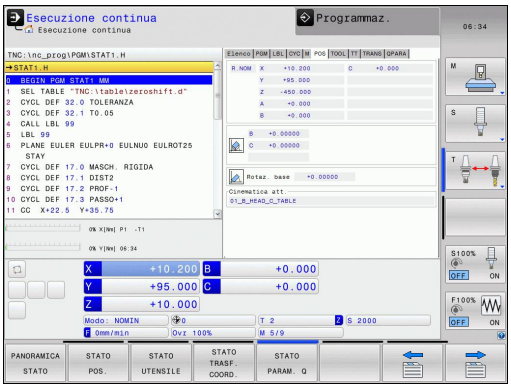
Funzioni ausiliarie M attive (scheda M)

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



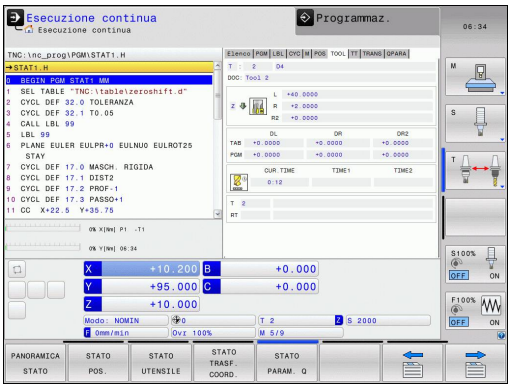
Posizioni e coordinate (scheda POS)

Softkey	Significato
STATO POS.	Tipo di posizione visualizzata, ad es. Posizione reale
	Angolo di rotazione del piano di lavoro
	Angolo della rotazione base
	Cinematica attiva



Informazioni sugli utensili (scheda TOOL)

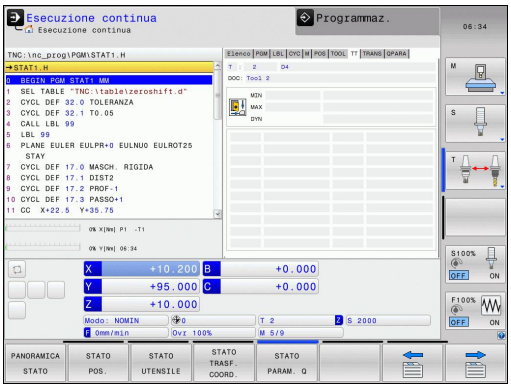
Softkey	Significato
STATO UTENSILE	Visualizzazione dell'utensile attivo: ■ Visualizzazione T: numero utensile e nome utensile ■ Visualizzazione RT: numero e nome dell'utensile gemello
	Asse utensile
	Lunghezza e raggi utensile
	Maggiorazioni (valori delta) dalla tabella utensili (TAB) e da **TOOL CALL**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



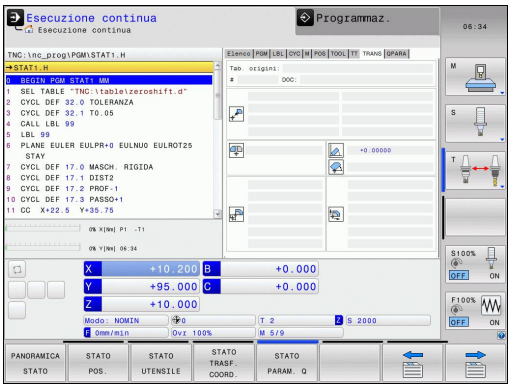
Misurazione utensile (scheda TT)

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



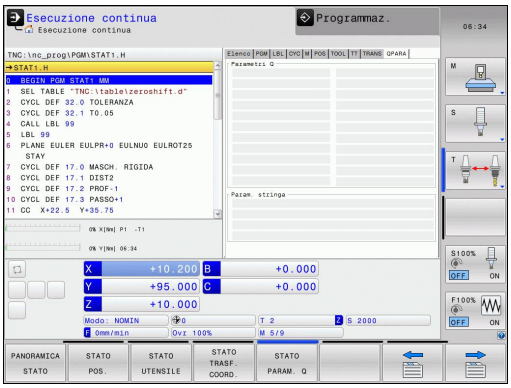
Conversioni di coordinate (scheda TRANS)



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 G53
	Spostamento dell'origine attivo (ciclo G54); il TNC indica uno spostamento dell'origine attivo in un massimo di 8 assi
	Assi di specularità (ciclo G28)
	Rotazione base attiva
	Angolo di rotazione attivo (ciclo G73)
	Fattore di scala attivo / Fattori di scala (cicli G72); il TNC indica un fattore di scala attivo in un massimo di 6 assi
	Origine fattore di scala

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

Visualizzazione parametri Q (scheda QPARA)



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

Premere il softkey **ELENCO PARAMETRI Q**. Il TNC apre una finestra in primo piano. Definire per ogni tipo di parametro (Q, QL, QR, QS) il numero di parametro che si intende controllare. I singoli parametri Q si separano con una virgola, parametri Q successivi si collegano con un trattino, ad es. 1,3,200-208. Il campo di immissione per ogni tipo di parametro è di 132 caratteri.

La visualizzazione nella scheda **QPARA** contiene sempre otto posizioni dopo la virgola. Il risultato di Q1 = COS 89.999 è visualizzato dal controllo numerico ad esempio come 0.00001745. Valori molto elevati o molto bassi vengono visualizzati dal controllo numerico nella grafia esponenziale. Il risultato di Q1 = COS 89.999 * 0.001 è visualizzato dal controllo numerico come +1.74532925e-08, dove -08 corrisponde al fattore 10^{-8}.

2.5 Window Manager

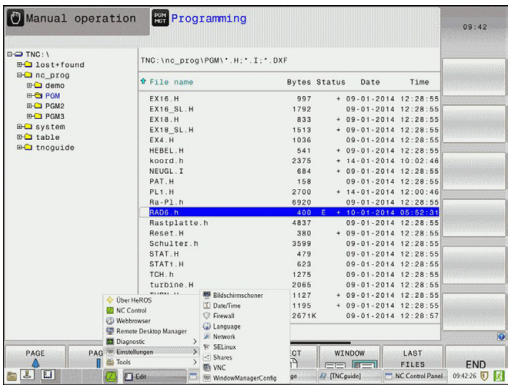
Il costruttore della macchina definisce le funzioni incluse e il comportamento del Window Manager. Consultare il manuale della macchina.

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

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

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

Barra dei task



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

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

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

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

- **About HeROS**: informazioni sul sistema operativo del TNC
- **NC Control**: avvio e arresto del software TNC. Consentito solo per fini diagnostici
- **Web Browser**: avvio di Mozilla Firefox
- **Remote Desktop Manager** (opzione #133): visualizzazione e comando a distanza di computer esterni
- **Diagnostics**: impiego di solo personale autorizzato per l'avvio di applicazioni diagnostiche
- **Settings**: configurazione di diverse impostazioni
  - **Date/Time**: impostazioni di data e ora
  - **Language**: impostazione della lingua di dialogo di sistema. Il TNC sovrascrive tale impostazione all'avvio con l'impostazione della lingua del parametro macchina CfgLanguage
  - **Network**: impostazioni di rete del controllo numerico
  - **Screensaver**: impostazioni dello screen saver
  - **SELinux**: impostazioni del software di sicurezza per sistemi operativi basati su Linux
  - **Shares**: impostazioni per drive di rete esterni
  - **VNC**: impostazione dei software esterni, che accedono ad es. per interventi di manutenzione al controllo numerico (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  - **WindowManagerConfig**: abilitato solo per utenti autorizzati per l'impostazione del Window Manager
  - **Firewall**: impostazioni del firewall vedere "Firewall", Pagina 525
- **Tools**: abilitato solo per utenti autorizzati. Le applicazioni disponibili in Tools possono essere avviate direttamente selezionando il relativo tipo di file nella Gestione file del TNC (vedere "Gestione file: principi fondamentali", Pagina 101)

2.6 Software di sicurezza SELinux

SELinux è un'estensione dei sistemi operativi basati su Linux. SELinux è un software di sicurezza supplementare ai sensi di Mandatory Access Control (MAC) e protegge il sistema dall'esecuzione di processi o funzioni non autorizzati nonché da virus e altri software dannosi.

MAC significa che ogni azione deve essere esplicitamente consentita, in caso contrario il TNC non la esegue. Il software funge da protezione supplementare alla normale limitazione di accesso sotto Linux. Questo è ammesso solo se le funzioni standard e il controllo di accesso di SELinux consentono l'esecuzione di determinati processi e azioni.

L'installazione SELinux di TNC è predisposta in modo tale che possano essere eseguiti soltanto programmi installati con il software NC di HEIDENHAIN. Altri programmi non possono essere eseguiti con l'installazione standard.

Il controllo di accesso di SELinux in HEROS 5 è regolato come descritto di seguito.

- Il TNC esegue soltanto le applicazioni che sono installate con il software NC di HEIDENHAIN.
- I file correlati alla sicurezza del software (file di sistema di SELinux, file boot di HEROS 5 ecc.) possono essere modificati soltanto da programmi esplicitamente selezionati.
- Di norma non possono essere eseguiti file creati ex-novo da altri programmi.
- I supporti dati USB possono essere deselezionati
- Sono previste solo due processi cui è ammesso eseguire nuovi file:
  - Avvio di un update software: un update software di HEIDENHAIN può sostituire o modificare file di sistema.
  - Avvio della configurazione SELinux: la configurazione di SELinux è di norma protetta con password dal costruttore della macchina, attenersi al manuale della macchina.

HEIDENHAIN raccomanda l'attivazione di SELinux, in quanto rappresenta una protezione supplementare dall'accesso dall'esterno.

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

Sistemi di tastatura 3D

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

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

Tutte le funzioni dei cicli (cicli di tastatura e cicli di lavorazione) sono descritte nel manuale utente Programmazione di cicli. Per richiedere questo manuale utente rivolgersi eventualmente a HEIDENHAIN. ID: 1096959-xx

Sistemi di tastatura digitali TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 e TS 740

Questi sistemi di tastatura sono particolarmente adatti per l'allineamento automatico dei pezzi, per l'impostazione delle origini 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 magazzino cambia utensili 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 utensile 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 HR 130 e HR 150, HEIDENHAIN offre anche il volantino portatile HR 410.

3

Programmazione: principi fondamentali, gestione file

3.1 Principi fondamentali

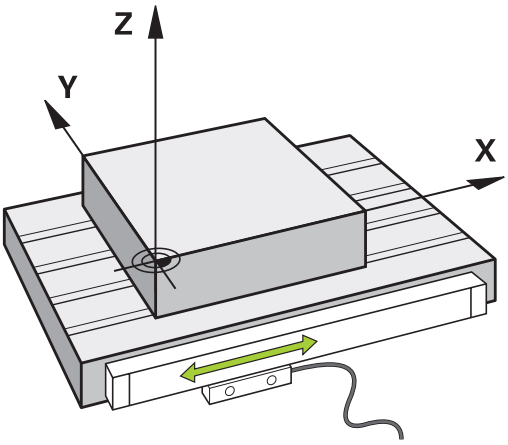
Sistemi di misura e indici di riferimento

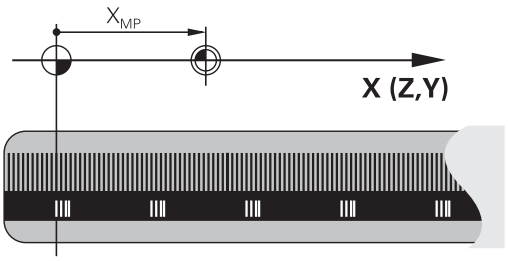
Sugli assi della macchina sono previsti sistemi di misura che rilevano le posizioni della tavola e dell'utensile. Sugli assi lineari sono previsti di norma sistemi di misura lineari, mentre sulle tavole rotanti e sugli assi rotativi sono previsti sistemi di misura angolari.

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.



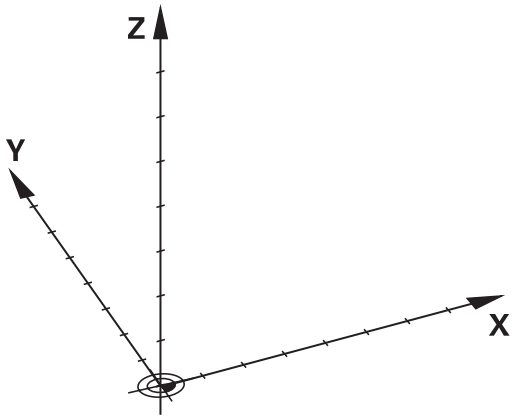


Sistema di riferimento

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 cartesiano (sistema ortogonale) 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.

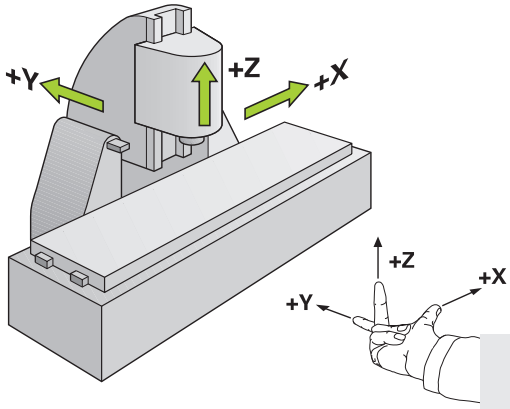
Le coordinate che si riferiscono al punto zero vengono definite coordinate assolute. Le coordinate relative si riferiscono ad una qualsiasi altra posizione (punto di riferimento) nel sistema delle coordinate. I valori di coordinata relativi vengono definiti anche valori di coordinata incrementali.

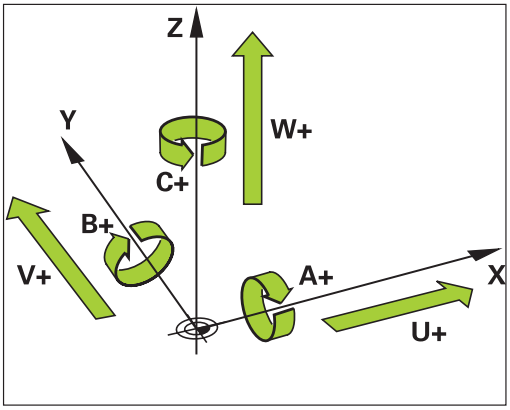


Sistema di riferimento su fresatrici

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

Il TNC 320 è in grado di controllare a richiesta fino a 5 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.

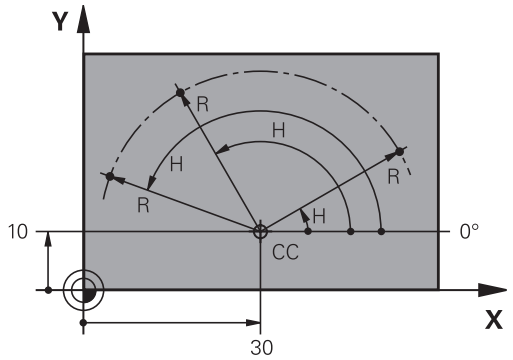
Asse utensile	Asse princ	Asse sec.
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

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 cartesiane 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:

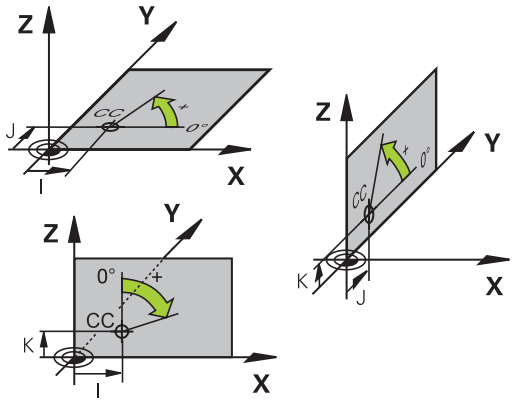
- il raggio delle coordinate polari: distanza dal polo CC alla posizione
- angolo in coordinate polari: angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e la retta che collega il polo CC con la posizione



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

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

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



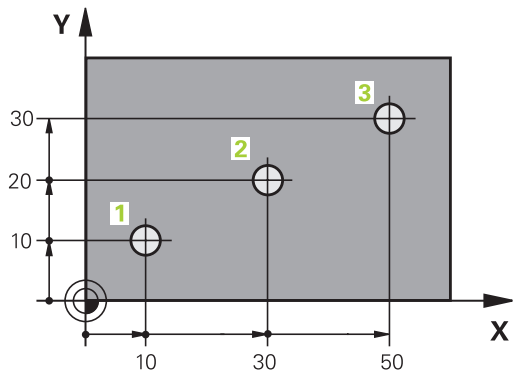
Posizioni assolute e incrementali del pezzo

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

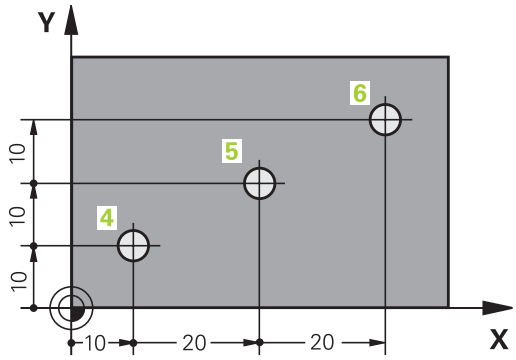
Le coordinate incrementali si riferiscono all'ultima posizione programmata dell'utensile che serve da origine relativa (fittizia). Alla creazione del programma le coordinate incrementali indicano quindi la quota tra l'ultima posizione nominale e quella immediatamente successiva, della quale traslare l'utensile. Per questa ragione viene anche definita quota incrementale.

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

Esempio 2: fori con coordinate incrementali

Coordinate assolute del foro 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

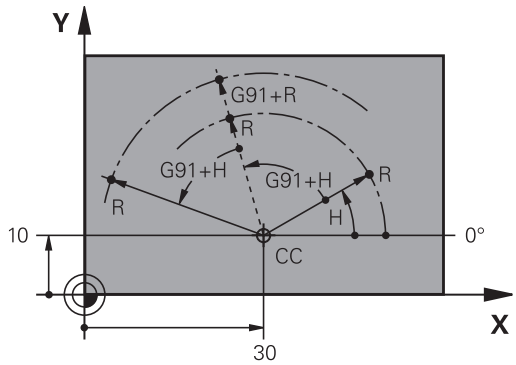
Foro 5, riferito a 4	Foro 6, riferito a 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



Coordinate polari assolute e incrementali

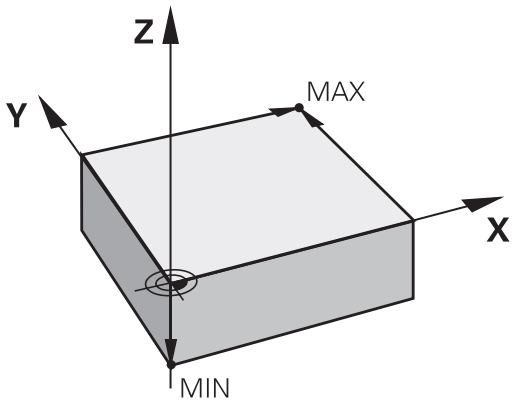
Le coordinate assolute si riferiscono sempre al polo e all'asse di riferimento dell'angolo.

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



Selezione 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.



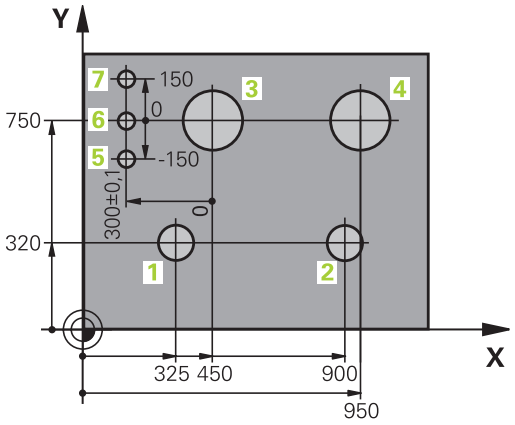
Se il disegno del pezzo presenta origini relative, utilizzare semplicemente i cicli per convertire le coordinate (vedere manuale utente Programmazione di cicli, Cicli per la conversione delle coordinate).

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

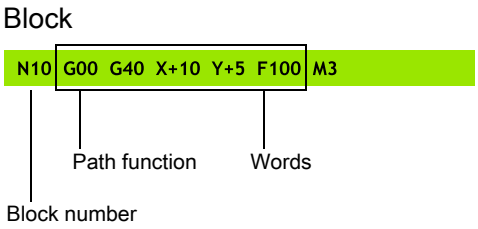
Lo schizzo del pezzo mostra dei fori (da **1** a **4**), le cui quote si riferiscono ad un'origine assoluta con le coordinate X=0 Y=0. I fori (da **5** a **7**) si riferiscono a una origine relativa con coordinate assolute X=450 Y=750. Il ciclo **SPOSTAMENTO ORIGINE** consente di spostare temporaneamente 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 DIN/ISO

Un programma di lavorazione è composto da una serie di blocchi programma. La figura a destra mostra i singoli elementi di un blocco.



Il TNC numera automaticamente i blocchi del programma di lavorazione, in funzione del parametro macchina **blockIncrement** (105409). Il parametro macchina **blockIncrement** (105409) definisce l'incremento dei numeri dei blocchi.

Il primo blocco di un programma è identificato dall'istruzione **%**, dal nome del programma e dall'unità di misura utilizzata.

I blocchi successivi contengono i dati relativi a:

- pezzo grezzo
- chiamate utensili
- 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 **N99999999**, dal nome del programma e dall'unità di misura utilizzata.

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

Definizione pezzo grezzo: G30/G31

Direttamente dopo l'apertura di un nuovo programma si deve definire un pezzo non lavorato. Per definire il pezzo non lavorato in un momento successivo premere il tasto **SPEC FCT** e poi il softkey **VAL.PREST. PROGRAMMA** e quindi il softkey **BLK FORM**. Il TNC impiega la definizione per le simulazioni grafiche.

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

Il TNC è in grado di rappresentare diverse forme dei pezzi grezzi:

Softkey	Funzione
	Definizione di un pezzo grezzo rettangolare
	Definizione di un pezzo grezzo cilindrico
	Definizione di un pezzo grezzo simmetrico alla rotazione di qualsiasi forma

Pezzo grezzo rettangolare

I lati del parallelepipedo sono paralleli agli assi X,Y e Z. Questo pezzo grezzo viene definito tramite due dei suoi spigoli:

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

Esempio: visualizzazione di BLK FORM nel programma NC

%NUOVO G71 *	Inizio programma, nome, unità di misura
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Asse mandrino, coordinate punto MIN
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	Coordinate punto MAX
N99999999 %NUOVO G71 *	Fine programma, nome, unità di misura

Pezzo grezzo cilindrico

Il pezzo grezzo cilindrico è definito dalle dimensioni del cilindro:

- Asse di rotazione X, Y o Z
- R: raggio del cilindro (con segno positivo)
- L: lunghezza del cilindro (con segno positivo)
- DIST: spostamento lungo l'asse di rotazione
- RI: raggio interno per cilindro cavo

I parametri **DIST** e **RI** sono opzionali e non devono essere programmati.

Esempio: visualizzazione di BLK FORM CYLINDER nel programma NC

%NUOVO G71 *	Inizio programma, nome, unità di misura
N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Asse mandrino, raggio, lunghezza, distanza, raggio interno
N99999999 %NUOVO G71 *	Fine programma, nome, unità di misura

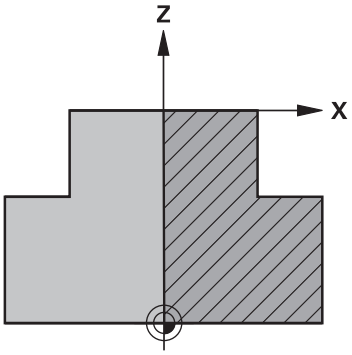
Pezzo grezzo simmetrico alla rotazione di qualsiasi forma

Il profilo del pezzo grezzo simmetrico alla rotazione si definisce in un sottoprogramma. Si utilizza X, Y o Z come asse di rotazione.

Nella definizione del pezzo grezzo si rimanda alla descrizione di profili:

- DIM_D, DIM_R: diametro o raggio del pezzo grezzo simmetrico alla rotazione
- LBL: sottoprogramma con la descrizione profilo

La descrizione del profilo deve contenere valori negativi nell'asse di rotazione, ma soltanto valori positivi nell'asse principale. Il profilo deve essere chiuso, ossia l'inizio del profilo corrisponde alla fine del profilo.



Il sottoprogramma può essere indicato con l'aiuto di un numero, di un nome o di un parametro QS.

Esempio: visualizzazione di BLK FORM ROTATION nel programma NC

%NUOVO G71 *	Inizio programma, nome, unità di misura
N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	Asse mandrino, modalità di interpretazione, numero sottoprogramma
N20 M30 *	Fine programma principale
N30 G98 L1 *	Inizio sottoprogramma
N40 G01 X+0 Z+1 *	Inizio profilo
N50 G01 X+50 *	Programmazione in direzione positiva dell'asse principale
N60 G01 Z-20 *	
N70 G01 X+70 *	
N80 G01 Z-100 *	
N90 G01 X+0 *	
N100 G01 Z+1 *	Fine profilo
N110 G98 L0 *	Fine sottoprogramma
N99999999 %NUOVO G71 *	Fine programma, nome, unità di misura

Creazione di un nuovo programma di lavorazione

I programmi di lavorazione vengono sempre inseriti nel modo operativo **Programmazione** Esempio di apertura di programma:

- Selezionare la modalità operativa **Programmazione**

- Richiamare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**

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

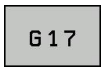
NOME FILE = NUOVO.I

- 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)

- Selezionare il pezzo grezzo rettangolare: premere il softkey della forma rettangolare del pezzo grezzo

PIANO DI LAVORO IN GRAFICA: XY



- Inserire l'altezza del mandrino, ad es. **G17**

DEFINIZIONE PEZZO GREZZO: MINIMO

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

DEFINIZIONE PEZZO GREZZO: MASSIMO

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

Esempio: visualizzazione di BLK FORM nel programma NC

%NEU G71 *	Inizio programma, nome, unità di misura
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Asse mandrino, coordinate punto MIN
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	Coordinate punto MAX
N99999999 %NUOVO G71 *	Fine programma, nome, unità di misura

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

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

Programmazione dei movimenti utensile in DIN/ISO

Per programmare un blocco, premere il tasto **SPEC FCT**. Selezionare il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA** e quindi il softkey **DIN/ISO**. Si possono utilizzare anche i tasti grigi di traiettoria per disporre del relativo codice G.

Se si immettono le funzioni DIN/ISO utilizzando una tastiera USB collegata, assicurarsi che siano attive le maiuscole.

Esempio per un blocco di posizionamento

G
- Inserire **1** e premere il tasto **ENT** per aprire il blocco

ENT

COORDINATE?

X
- **10** (coordinata di destinazione per l'asse X)

Y
- **20** (coordinata di destinazione per l'asse Y)

ENT
- Con il tasto **ENT** passare alla domanda successiva

TRAIETTORIA CENTRO FRESA

G
- Inserire **40** e confermare con il tasto **ENT** per traslare senza correzione raggio utensile **oppure**

G41
G42
- Spostamento a sinistra o a destra del profilo programmato: selezionare **G41** o **G42** tramite softkey

AVANZAMENTO F=?

- **100** (inserire l'avanzamento per questa traiettoria 100 mm/min)

ENT
- Con il tasto **ENT** passare alla domanda successiva

FUNZIONE AUSILIARIA M?

- Inserire **3** (funzione ausiliaria **M3** "Mandrino on").

END
- Con il tasto **END** il TNC chiude questo dialogo.

La finestra di programma visualizza la riga:

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

Conferma posizioni reali

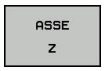
Il TNC consente di confermare nel programma la posizione attuale dell'utensile, ad es. se

- 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" non è ammessa se è attiva la funzione Rotazione piano di lavoro.

Editing del 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.

Softkey/ Tasti	Funzione
PAGINA	Pagina precedente
PAGINA	Pagina successiva
INIZIO	Salto all'inizio del programma
FINE	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
GOTO	Selezione di un determinato blocco: premere il tasto **GOTO**, inserire il numero del blocco desiderato, confermare con il tasto **ENT**. Oppure premere il tasto **GOTO**, 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**

Softkey/ Tasto	Funzione
CE	■ Azzeramento valore dell'istruzione selezionata ■ Cancellazione valore errato ■ Cancellazione messaggio di errore cancellabile
NO ENT	Cancellazione istruzione selezionata
DEL	■ Cancellazione blocco selezionato ■ Cancellazione cicli e blocchi di programma
INSERIM. ULTIMO BLOCCO NC	Inserimento del blocco che è stato editato o cancellato per ultimo

Inserimento di blocchi in un punto qualsiasi

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

Modifica e inserimento istruzioni

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

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

Ricerca di istruzioni uguali in vari blocchi

Per questa funzione impostare il softkey AUTODRAW su OFF.

- Selezionare una istruzione in un blocco: azionare il tasto freccia fino a evidenziare l'istruzione desiderata

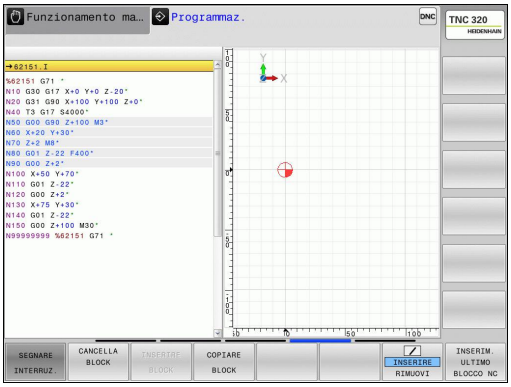
- Selezionare il blocco con i tasti cursore

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

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

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:



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

Per copiare blocchi di programma, procedere nel seguente modo:

- Selezionare il livello softkey con le funzioni di selezione
- Selezionare il primo blocco della parte di programma da copiare
- Selezionare il primo blocco: premere il softkey **SELEZIONA BLOCK**. Il TNC evidenzia il blocco in un campo chiaro e visualizza il softkey **SEGNARE INTERRUZ.**
- Muovere il campo chiaro sull'ultimo 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 eliminare la parte di programma selezionata: premere il softkey **TAGLIA BLOCK**. Il TNC memorizza il blocco selezionato
- Selezionare con i tasti cursore il blocco dopo il quale si desidera inserire la parte di programma copiata (tagliata)

> Per inserire la parte di programma copiata in un altro programma, selezionare il relativo programma mediante la Gestione file e 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.**

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

CERCARE

- Selezionare la funzione di ricerca: il TNC visualizza la finestra di ricerca e mostra nel livello softkey le funzioni di ricerca disponibili
- Inserire il testo da cercare, ad es.: **TOOL**

CERCARE

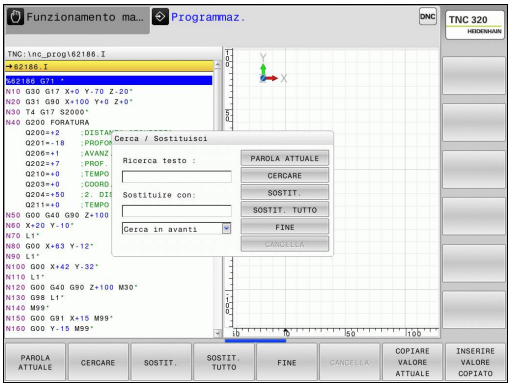
- Avviare la ricerca: il TNC salta sul blocco successivo in cui è memorizzato il testo cercato

CERCARE

- Ripetere la ricerca: il TNC salta sul blocco successivo in cui è memorizzato il testo cercato

FINE

- Terminare la funzione di ricerca



Cerca/Sostituisci 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 il blocco in cui l'istruzione da cercare è memorizzata

CERCARE
- Selezionare la funzione di ricerca: il TNC visualizza la finestra di ricerca e mostra nel livello softkey le funzioni di ricerca disponibili
- Premere il softkey **PAROLA ATTUALE**: il TNC acquisisce la prima istruzione del blocco attuale. Premere eventualmente di nuovo il softkey per acquisire l'istruzione desiderata.

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

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

FINE
- Terminare la funzione di ricerca

3.3 Gestione file: principi fondamentali

File

File nel TNC	Tipo
Programmi	
in formato HEIDENHAIN	.H
in formato DIN/ISO	.I
Programmi compatibili	
Programmi Unit HEIDENHAIN	.HU
Programmi profilo HEIDENHAIN	.HC
Tabelle per	
Utensili	.T
Cambiautensili	.TCH
Origini	.D
Punti	.PNT
Preset	.PR
Sistemi di tastatura	.TP
File di backup	.BAK
Dati correlati (ad es. punti di strutturazione)	.DEP
Tabelle liberamente definibili	.TAB
Testi come	
File ASCII	.A
File protocollo	.TXT
File di guida	.CHM
Dati CAD quali	
file ASCII	.DXF .IGES .STEP

Introducendo un programma di lavorazione nel TNC, dare a questo programma innanzitutto un nome. Il TNC memorizzerà il programma nella memoria interna 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 **2 GByte**.

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

3.3 Gestione file: principi fondamentali

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.

Nome file	Tipo file
PROG20	.I

La lunghezza dei nomi di file non dovrebbe superare 24 caratteri, altrimenti il TNC non visualizza in modo completo il nome del programma.

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

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

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

La lunghezza massima ammessa per i nomi di file deve essere tale che non venga superata la lunghezza di percorso massima ammessa di 255 caratteri, vedere "Percorsi", Pagina 104.

Visualizzazione sul TNC di file creati esternamente

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

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

Ulteriori informazioni sulla visualizzazione ed elaborazione dei tipi di file elencati: vedere Pagina 116

Salvataggio dei dati

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

Con il software di trasmissione dati gratuito TNCremo 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 nella memoria interna 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 "\".

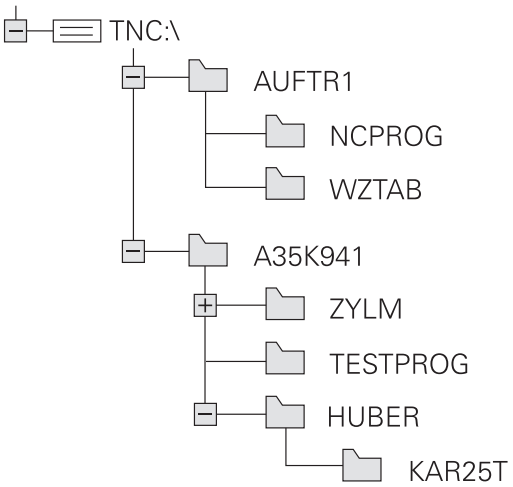
> La lunghezza di percorso massima ammessa, vale a dire tutti i caratteri per drive, directory e nome di file inclusa l'estensione, non deve superare 255 caratteri!

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.I

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



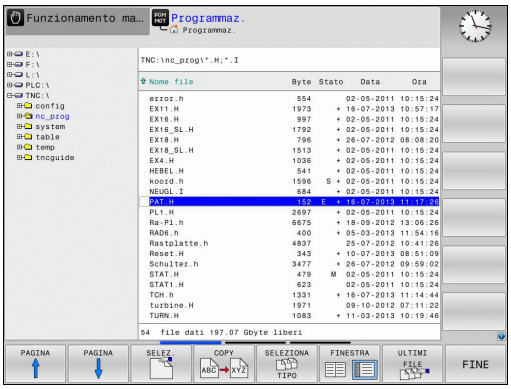
Panoramica: funzioni della Gestione file

Softkey	Funzione	Pag.
COPY ABC→XYZ	Copia di un singolo file	108
SELEZIONA TIPO	Visualizzazione di un determinato tipo di file	107
NUOVO FILE	Creazione di un nuovo file	108
ULTIMI FILE	Visualizzazione degli ultimi 10 file selezionati	111
CANC.	Cancellazione di un file	112
TAG	Selezione di file	113
RINOMINA ABC = XYZ	rinomina di file	114
PROTEGG.	Attivazione protezione file da cancellazione e modifica	115
SPROTEG.	Disattivazione della protezione di un file	115
IMPORTA TABEL- LA	Importazione della tabella utensili	169
RETE	Gestione dei drive di rete	125
SELEZIONE EDITOR	Selezione dell'editor	115
ORDINA	Ordinamento dei file secondo le proprietà	114
COPIA DIR	Copia di directory	110
CANC.	Cancellazione di una directory con tutte le sottodirectory	
AGGIOR ALBERO	Aggiornamento della directory	
RINOMINA ABC = XYZ	Rinomina directory	
NUOVA DIRECTORY	Creazione di una nuova directory	

Chiamata della Gestione file

PGM MGT

- 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 dalla memoria interna 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 sono presenti sottodirectory, possono essere visualizzate o mascherate con il tasto **-/+**.

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 file (max 25 caratteri) e tipo file
Byte	Dimensione del file in byte
Stato	Caratteristica del file:
E	Programma selezionato in modalità Programmazione
S	Programma selezionato nel modo operativo Prova programma
M	Programma selezionato in uno dei modi operativi di esecuzione del programma
+	Il programma non possiede i file correlati visualizzati con estensione DEP, ad es. in caso di utilizzo della prova di impiego utensile
	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

Per visualizzare i file correlati è necessario impostare il parametro macchina **CfgPgmMgt/dependentFiles** su **MANUAL**.

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 automaticamente tutti i file della directory selezionata (sfondo chiaro)

Passo 3:selezione del file

- Premere il softkey **SELEZIONA TIPO**

- Premere il softkey del tipo di file desiderato oppure

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

- Selezionare il file nella finestra destra:

- Premere il softkey **SELEZ.** oppure

- Premere il tasto **ENT**

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

Creazione di una nuova directory

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

- Premere il softkey **NUOVA DIRECTORY**
- Inserire il nome della directory

- Premere il tasto **ENT**

.

- Confermare con il softkey **OK**, o

- Interrompere con il softkey **ANNULLA**

Creazione di un nuovo file

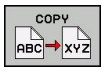
- Selezionare nella finestra sinistra la directory in cui si vuole creare il nuovo file
- Posizionare il cursore nella finestra destra

- Premere il softkey NUOVO FILE
- Inserire il nome del file con relativa estensione

- Premere il tasto **ENT**

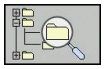
Copia di singoli file

- Portare il campo chiaro sul file da copiare



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

- Inserire 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



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

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

Copia di file dati in un'altra directory

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

Finestra destra

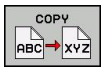
- Portare il campo chiaro sulla directory nella quale si desidera copiare i file e visualizzare con il tasto **ENT** i file in questa directory

Finestra sinistra

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

- Visualizzare le funzioni per la selezione di file

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



- Copiare i file selezionati nella directory di destinazione

Altre funzioni di selezione: vedere "Selezione di file", Pagina 113.

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

Sovrascrittura di file dati

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

- Sovrascrittura di tutti i file (campo **File esistenti** selezionato): premere il softkey **OK** o
- Senza sovrascrittura di file: premere il softkey **CANCELLA**

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

Copia della tabella

Importazione di righe in una tabella

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

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

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

Esempio

Con un dispositivo di presetting sono stati misurati la lunghezza e il raggio di 10 nuovi utensili. Successivamente il dispositivo di presetting genera la tabella utensili TOOL_Import.T con 10 righe, ossia 10 utensili.

- Copiare questa tabella dal supporto dati esterno in una directory qualsiasi
- Copiare la tabella creata esternamente usando la Gestione file del TNC sulla tabella TOOL.T esistente, il TNC chiede se la tabella utensili TOOL.T esistente deve essere sovrascritta
- Premendo il softkey **SÌ**, il TNC sovrascrive completamente il file TOOL.T attivo. A copia terminata TOOL.T consisterà di 10 righe.
- Premendo il softkey **SOSTIT. CAMPI**, il TNC sovrascrive completamente le 10 righe nel file TOOL.T. I dati delle righe residue non verranno modificati dal TNC

Estrazione di righe da una tabella

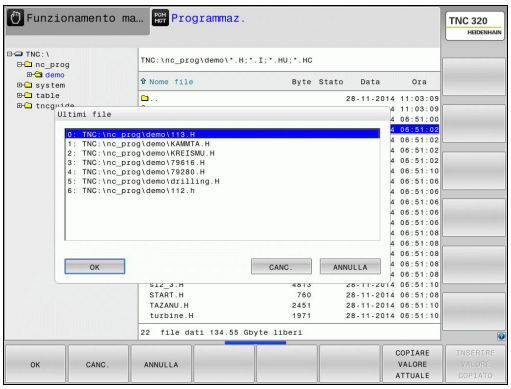
Nelle tabelle possono essere marcate una o più righe e memorizzate in una tabella separata.

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

Copia di directory

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

Selezione di uno degli ultimi file selezionati



PGM MGT

- Richiamare la Gestione file

ULTIMI FILE

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

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

↑ ↑

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

OK

- Selezione del file: premere il softkey **OK** oppure

ENT

- Premere il tasto **ENT**

Con il softkey **COPIARE VALORE ATTUALE** è possibile copiare il percorso di un file selezionato. Il percorso copiato può essere successivamente riutilizzato, ad es. in caso di una chiamata programma con l'aiuto del tasto **PGM CALL**.

Cancellazione di file

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

- Portare il campo chiaro sul file da cancellare

- Selezione della funzione di cancellazione: premere il softkey **CANCELLA**. Il TNC chiede se il file deve essere effettivamente cancellato.
- Confermare la cancellazione: premere il softkey **OK** oppure
- Annullamento della cancellazione: premere il softkey **ANNULLA**

Cancellazione di directory

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

- Portare il campo chiaro sulla directory da cancellare

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

Selezione di file

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

TAG

- Visualizzazione delle funzioni di marcatura: premere il softkey **SELEZIONA**

SELEZ. FILE

- Selezione del file: premere il softkey **SELEZ. FILE**

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

SELEZ. FILE

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

COPY ABC XYZ

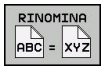
- Copiare i file selezionati: premere il softkey **COPIA**, oppure

CANC.

- Cancellare i file selezionati: disattivare il softkey attivo e premere quindi il softkey **CANCELLA** per cancellare i file selezionati

Rinomina di file

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



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

Ordinamento di 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

Proteggere file/Eliminare protezione file

- Portare il campo chiaro sul file da proteggere

- Selezionare le funzioni ausiliarie: premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.**

- Attivare la protezione del file: premere il softkey **PROTEGG.**, il file viene contrassegnato dall'icona Protect

- 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 **FUNZIONI AUSIL.**

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

Collegamento/rimozione di dispositivo USB

- Spostare il campo chiaro nella finestra sinistra

- Selezionare le funzioni ausiliarie: premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.**
- Commutare il livello softkey

- Ricercare il dispositivo USB
- Per rimuovere il dispositivo USB, spostare il campo chiaro nell'albero delle directory sul dispositivo USB

- Rimuovere il dispositivo USB

Per ulteriori informazioni: vedere "Dispositivi USB del TNC", Pagina 126.

Tool supplementari per la gestione di tipi di file esterni

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

Tipi di file	Descrizione
File PDF (pdf)	Pagina 116
Tabelle Excel (xls, csv)	Pagina 118
File Internet (htm, html)	Pagina 119
Archivio ZIP (zip)	Pagina 120
File di testo (file ASCII, ad es. txt, ini)	Pagina 121
File video	Pagina 121
File grafici (bmp, gif, jpg, png)	Pagina 122

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

Visualizzazione di file PDF

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

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

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

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

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

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

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

Se non si utilizza il mouse, chiudere **Document Reader** come descritto di seguito:

- Premere il tasto di commutazione softkey: il tool supplementare **Document Reader** apre il menu a discesa **File**

- Selezionare l'opzione **Chiudi** e confermare con il tasto **ENT**: il TNC ritorna nella Gestione file

Visualizzazione e modifica di file Excel

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

PGM MGT
- Richiamare la Gestione file
- Selezionare la directory in cui è memorizzato il file Excel
- Portare il campo chiaro sul file Excel

ENT
- Premere il tasto ENT: il TNC apre il file di Excel con il tool supplementare **Gnumeric** in una propria applicazione

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

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

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

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

Se non si utilizza il mouse, chiudere **Gnumeric** come descritto di seguito:

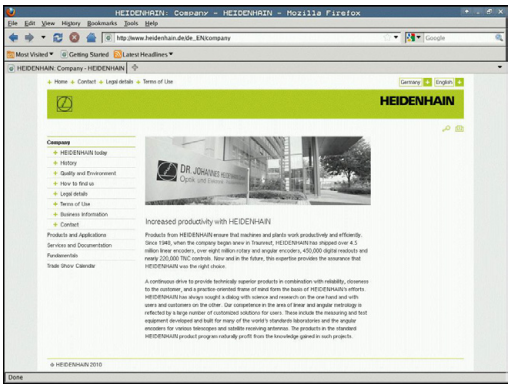
▷
- Premere il tasto di commutazione softkey: il tool supplementare **Gnumeric** apre il menu a discesa **File**

↓
- Selezionare l'opzione **Chiudi** e confermare con il tasto **ENT**: il TNC ritorna nella Gestione file

ENT

Visualizzazione di file Internet

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



PGM MGT

- Richiamare la Gestione file
- Selezionare la directory in cui è memorizzato il file Internet
- Portare il campo chiaro sul file Internet

ENT

- Premere il tasto ENT: il TNC apre il file Internet con il tool supplementare **Mozilla Firefox** in una propria applicazione

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

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

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

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

Se non si utilizza il mouse, chiudere **Mozilla Firefox** come descritto di seguito:

▷

- Premere il tasto di commutazione softkey: il tool supplementare **Mozilla Firefox** apre il menu a discesa **File**

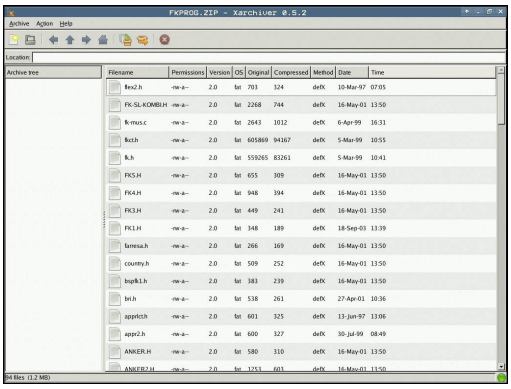
↓

- Selezionare l'opzione **Fine** e confermare con il tasto **ENT**: il TNC ritorna nella Gestione file

ENT

Lavorare con archivi ZIP

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



PGM MGT

- Richiamare la Gestione file
- Selezionare la directory in cui è memorizzato il file di archivio
- Portare il campo chiaro sul file di archivio

ENT

- Premere il tasto ENT: il TNC apre il file di archivio con il tool supplementare **Xarchiver** in una propria applicazione

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

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

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

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

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

Se non si utilizza il mouse, chiudere **Xarchiver** come descritto di seguito:

▷

- Premere il tasto di commutazione softkey: il tool supplementare **Xarchiver** apre il menu a discesa **Archivio**

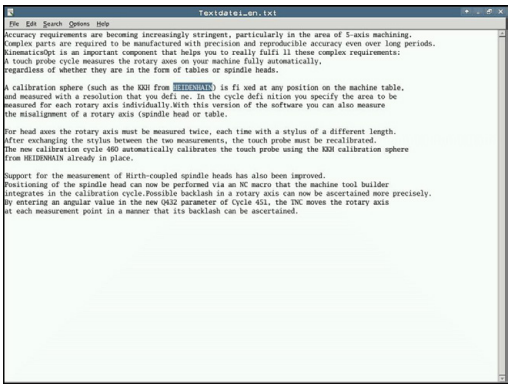
↓

- Selezionare l'opzione **Esci** e confermare con il tasto **ENT**: il TNC ritorna nella Gestione file

ENT

Visualizzazione o modifica di file di testo

Per aprire ed elaborare i file di testo (file ASCII, ad es. con estensione **txt**), utilizzare l'editor di testo interno. Procedere come segue:



PGM MGT

- Richiamare la Gestione file
- Selezionare il drive e la directory in cui è memorizzato il file di testo
- Portare il campo chiaro sul file di testo

ENT

- Premere il tasto ENT: il file di testo si apre con il relativo editor interno

> In alternativa è possibile aprire i file ASCII anche con il tool supplementare **Leafpad**. All'interno di **Leafpad** sono disponibili gli shortcut noti di Windows che consentono di elaborare con rapidità i testi (CTRL+C, CRTL+V ecc.).

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

Per aprire **Leafpad** procedere come descritto di seguito:

- Con il mouse all'interno della barra delle applicazioni selezionare l'icona HEIDENHAIN **Menu**
- Nel menu a discesa selezionare le opzioni **Tool** e **Leafpad**

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

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

Visualizzazione dei file video

> Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina.
> Consultare il manuale della macchina.

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

PGM MGT

- Richiamare la Gestione file
- Selezionare la directory in cui è memorizzato il file video
- Portare il campo chiaro sul file video

ENT

- Premere il tasto ENT: il TNC apre il file video in una propria applicazione

Visualizzazione di file grafici

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

PGM MGT

- Richiamare la Gestione file
- Selezionare la directory in cui è memorizzato il file grafico
- Portare il campo chiaro sul file grafico

ENT

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

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

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

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

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

Se non si utilizza il mouse, chiudere **ristretto** come descritto di seguito:

▷

- Premere il tasto di commutazione softkey: il tool supplementare **ristretto** apre il menu a discesa **File**

↓

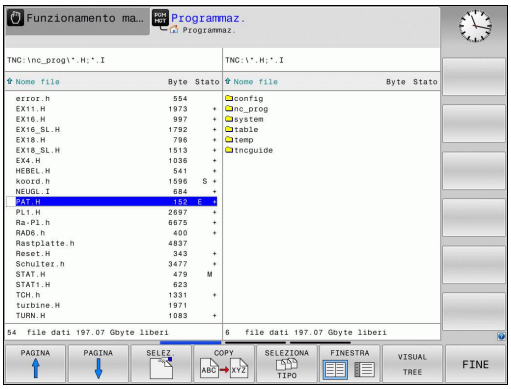
- Selezionare l'opzione **Esci** e confermare con il tasto **ENT**: il TNC ritorna nella Gestione file

ENT

Trasmissione dati a/da supporto dati esterno

Prima di poter trasmettere dati ad un supporto esterno, è necessario programmare l'interfaccia (vedere "Configurazione delle interfacce dati", Pagina 513).

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



PGM MGT

- Richiamare la Gestione file

FINESTRA

- Selezione della ripartizione dello schermo per la trasmissione dati: premere il softkey **FINESTRA**.

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

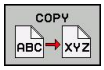
- Sposta il campo chiaro dalla finestra destra alla finestra sinistra e viceversa

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 **VISUAL TREE**
- Selezionare la directory desiderata con i tasti freccia

- Selezionare il file desiderato: premere il softkey **VISUAL. FILE**



- Selezionare il file desiderato con i tasti freccia
- Trasmissione di un singolo file: premere il softkey **COPIA**

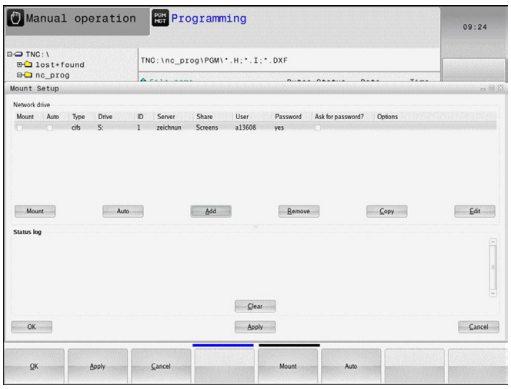
- Confermare con il softkey **OK** o con il tasto **ENT**. Il TNC visualizza una finestra di stato che informa sull'operazione di copia in corso oppure

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

Il TNC in rete

Per il collegamento della scheda Ethernet alla propria rete, vedere "Interfaccia Ethernet ", Pagina 519.

Eventuali messaggi d'errore durante il funzionamento in rete vengono registrati dal TNC, vedere "Interfaccia Ethernet ", Pagina 519.



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

Collegamento in rete e relativo scollegamento

PGM MGT

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

RETE

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

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

Dispositivi USB del TNC

Attenzione, possibile perdita di dati!
Utilizzare l'interfaccia USB solo per la trasmissione e il salvataggio, non per modificare ed eseguire i programmi.

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 sistemi file (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.**

Se viene visualizzato un messaggio di errore alla chiusura di un supporto dati USB, controllare l'impostazione nel software di sicurezza SELinux. ("Software di sicurezza SELinux", Pagina 79)

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

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

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

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

Rimuovere il dispositivo USB

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

PGM MGT
- Selezionare la 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 tra i livelli softkey

FUNZIONI AUSIL.
- Selezionare le funzioni ausiliarie

▷
- Commutare tra i livelli softkey

- Selezionare la funzione per rimuovere dispositivi USB: il TNC rimuove il dispositivo USB dall'albero delle directory e visualizza **Impossibile rimuovere ora l'unità USB**.
- Rimuovere il dispositivo USB

END □
- Chiudere la Gestione file

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

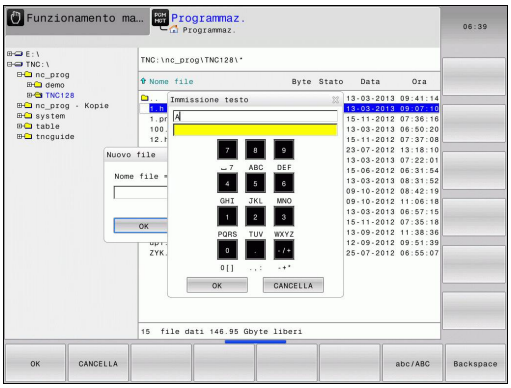
- Selezionare la funzione per ricollegare dispositivi USB

4

Programmazione: aiuti di programmazione

4.1 Tastiera sullo schermo

Se si utilizza la versione compatta (senza tastiera alfanumerica) del TNC 320, è possibile impostare lettere e caratteri speciali con la tastiera dello schermo o con una tastiera per PC collegata tramite la porta USB.



Immissione di testo con la tastiera visualizzata sullo schermo

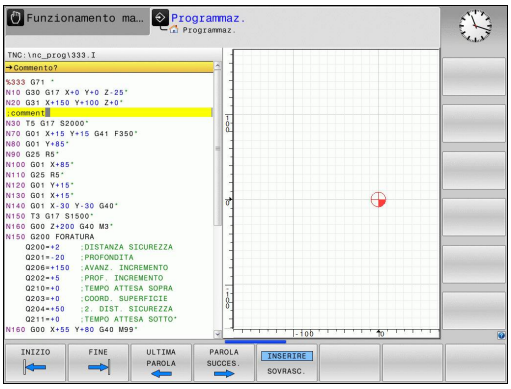
- Premere il tasto **GOTO** per inserire lettere con la tastiera sullo schermo ad es. nomi di programma o di directory
- Il TNC apre una finestra in cui il campo di inserimento numerico del TNC viene rappresentato con i corrispondenti tasti alfabetici
- Premendo event. più volte il rispettivo tasto, 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, utilizzare 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.



In funzione del parametro macchina **lineBreak**, il TNC visualizza i commenti che non possono essere più visualizzati completamente sullo schermo oppure compare il carattere **>>** sullo schermo.

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
- Aprire il dialogo di programmazione con il tasto **;** (punto e virgola) della tastiera alfanumerica
- Inserire il commento e concludere il blocco con il tasto **END**

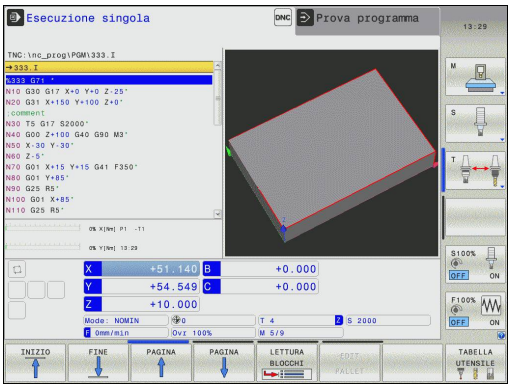
Funzioni di editing del commento

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

4.3 Rappresentazione dei programmi NC

Evidenziazione della sintassi

Il TNC rappresenta gli elementi di sintassi in funzione del relativo significato con colori differenti. Con l'evidenziazione a colori sono meglio visibili e leggibili i programmi.



Evidenziazione a colori di elementi di sintassi

Impiego	Colore
Colore standard	Nero
Rappresentazione di commenti	Verde
Rappresentazione di valori numerici	Blu
Numero blocco	Lilla

Barra di scorrimento

Con la barra di scorrimento sul bordo destro della finestra del programma è possibile spostare il contenuto dello schermo con il mouse. A seconda della dimensione e della posizione della barra di scorrimento è possibile trarre conclusioni sulla lunghezza del programma e sulla posizione del cursore.

4.4 Strutturare programmi

Definizione, possibilità di inserimento

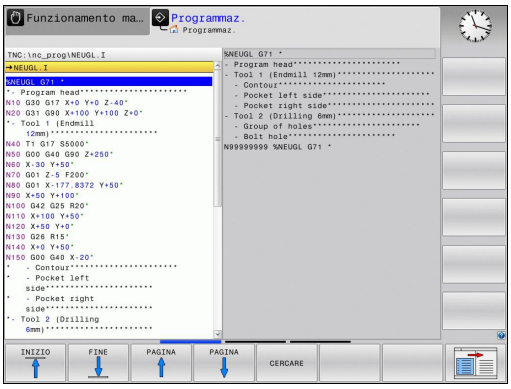
Il TNC dà la possibilità di commentare il programma di lavorazione con brevi blocchi di strutturazione. I blocchi di strutturazione sono testi (max. 252 caratteri) che rappresentano commenti o titoli per le successive righe del programma.

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.

È anche possibile rappresentarli in una finestra specifica. Utilizzare a tale scopo la relativa ripartizione dello schermo.

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

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

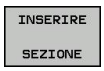
- Cambiare la finestra attiva: premere il softkey **CAMBIO FINESTRA**

Inserire il blocco di strutturazione nella finestra del programma

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

- Premere il tasto **SPEC FCT**

- Premere il softkey **AUSILI DI PROGRAMM.**



- Premere il softkey **INSERIRE STRUTTUR.** o il tasto * sulla tastiera ASCII esterna
- Inserire il testo di strutturazione

- Event. modificare la profondità di strutturazione con il softkey

Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione

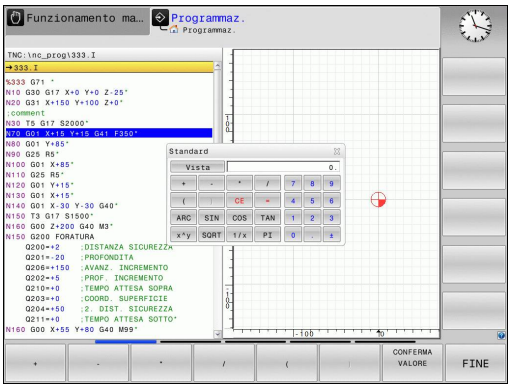
Saltando da un blocco all'altro nella finestra di strutturazione, il TNC visualizza contemporaneamente i blocchi nella finestra di programma. In questo modo si possono saltare ampie parti di programma.

4.5 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: selezionare l'istruzione abbreviata tramite softkey oppure inserire con una tastiera alfanumerica esterna.



Funzione di calcolo	Istruzione abbreviata (softkey)
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
Valore assoluto	ABS

4.5 Calcolatrice

Funzione di calcolo	Istruzione abbreviata (softkey)
Troncatura dei decimali	INT
Troncatura degli interi	FRAC
Valore modulo	MOD
Selezione visualizzazione	Visualizza
Cancellazione valore	CE
Unità di misura	MM o INCH
Rappresentazione del valore angolare in radianti (standard: valore angolare in gradi)	RAD
Selezione del 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" o il softkey **CONFERMA VALORE**: il TNC inserisce il valore nel campo di immissione attivo e chiude la calcolatrice

È possibile confermare anche valori di un programma nella calcolatrice. Se si preme il softkey **RECUPERA VALORE ATTUALE** o il tasto **GOTO**, il TNC conferma il valore del campo di immissione attivo nella calcolatrice.

La calcolatrice rimane attiva anche dopo aver cambiato modalità. Premere il softkey **END** per chiudere la calcolatrice.

Funzioni della calcolatrice

Softkey	Funzione
VAL. ASSI	Conferma del valore della relativa posizione dell'asse come valore nominale o valore di riferimento nella calcolatrice
RECUPERA VALORE ATTUALE	Conferma del valore numerico del campo di immissione attivo nella calcolatrice
CONFERMA VALORE	Conferma del valore numerico della calcolatrice nel campo di immissione attivo
COPIARE VALORE ATTUALE	Copia del valore numerico della calcolatrice
INSERIRE VALORE COPIATO	Inserimento del valore numerico copiato nella calcolatrice
CALC. DATI DI TAGLIO	Apertura della calcolatrice dati di taglio
	Posizionamento della calcolatrice al centro

La calcolatrice può essere spostata anche con i tasti freccia della tastiera. Con mouse collegato, è possibile posizionare anche con esso la calcolatrice.

4.6 Calcolatrice dati di taglio

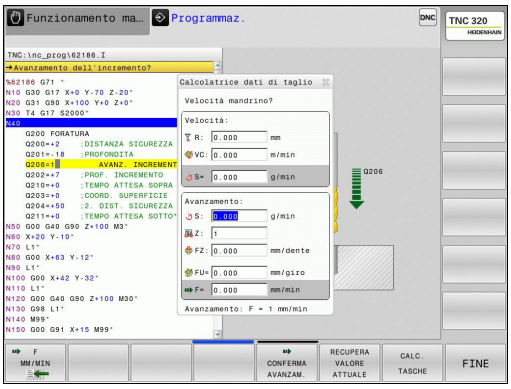
Applicazione

Con la calcolatrice dei dati di taglio è possibile calcolare il numero di giri del mandrino e l'avanzamento di un processo di lavorazione. I valori calcolati possono essere poi confermati nel programma NC in un dialogo specifico di avanzamento e numero di giri.

Premere il softkey **CALCOL. DATI DI TAGLIO** per aprire la calcolatrice dei dati di taglio. Il TNC visualizza il softkey se:

- si apre la calcolatrice (tasto **CALC**)
- si apre il dialogo per l'immissione del numero di giri nel blocco T
- si apre il dialogo per l'immissione dell'avanzamento in blocchi di traslazione o cicli
- si immette l'avanzamento in Funzionamento manuale (softkey F)
- si immette il numero di giri mandrino in Funzionamento manuale (softkey S)

A seconda se si calcola un numero di giri o un avanzamento la calcolatrice dei dati di taglio viene visualizzata con diversi campi di immissione.



Finestra per il calcolo del numero di giri:

Lettera identificativa	Significato
R:	Raggio utensile (mm)
VC:	Velocità di taglio (m/min)
S=	Risultato del numero di giri mandrino (giri/min)

Finestra per il calcolo dell'avanzamento:

Lettera identificativa	Significato
S:	Numero giri mandrino (giri/min)
Z:	Numero di denti dell'utensile (n)
FZ:	Avanzamento al dente (mm/dente)
FU:	Avanzamento al giro (mm/giro)
F=	Risultato dell'avanzamento (mm/min)

L'avanzamento può essere anche calcolato nel blocco T e automaticamente confermato nei successivi blocchi di traslazione e cicli. Selezionare a tale scopo per l'immissione in blocchi di traslazione o cicli, il softkey F AUTO. Il TNC utilizza quindi l'avanzamento definito nel blocco T. Se è necessario modificare successivamente l'avanzamento, basta adeguare soltanto il valore di avanzamento nel blocco T.

Funzioni della calcolatrice dei dati di taglio

Softkey	Funzione
S U/MIN	Conferma del numero di giri della maschera Calcolatrice dati di taglio in un campo di dialogo aperto
F MM/MIN	Conferma dell'avanzamento della maschera Calcolatrice dati di taglio in un campo di dialogo aperto
VC M/MIN	Conferma della velocità di taglio della maschera Calcolatrice dati di taglio in un campo di dialogo aperto
FZ MM/ZAHN	Conferma dell'avanzamento al dente della maschera Calcolatrice dati di taglio in un campo di dialogo aperto
FU MM/U	Conferma dell'avanzamento al giro della maschera Calcolatrice dati di taglio in un campo di dialogo aperto
CONFERMA RAGGIO UTENSILE	Conferma del raggio utensile nella maschera Calcolatrice dati di taglio
CONFERMA N. GIRI	Conferma del numero di giri del campo di dialogo aperto nella maschera Calcolatrice dati di taglio
CONFERMA AVANZAM.	Conferma dell'avanzamento del campo di dialogo aperto nella maschera Calcolatrice dati di taglio

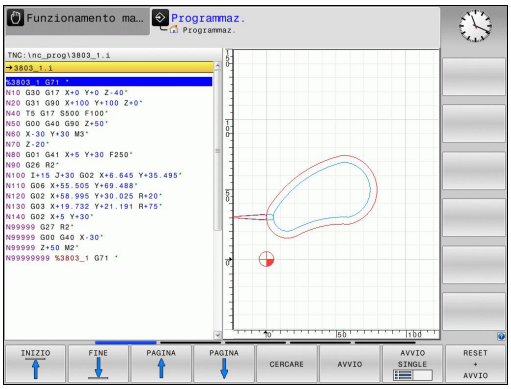
Softkey	Funzione
CONFERMA AVANZAM.	Conferma dell'avanzamento al giro del campo di dialogo aperto nella maschera Calcolatrice dati di taglio
CONFERMA AVANZAM.	Conferma dell'avanzamento al dente del campo di dialogo aperto nella maschera Calcolatrice dati di taglio
RECUPERA VALORE ATTUALE	Conferma del valore del campo di dialogo aperto nella maschera Calcolatrice dati di taglio
CALC. TASCHE	Passaggio alla calcolatrice
↓	Spostamento della calcolatrice dati di taglio in direzione della freccia
⊕	Posizionamento della calcolatrice dati di taglio al centro
INCH	Impiego dei valori in Inch nella calcolatrice dati di taglio
FINE	Uscita dalla calcolatrice dati di taglio

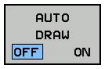
4.7 Grafica di programmazione

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 di commutazione dello schermo e il softkey **PGM + GRAFICA**





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

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

Impostando **AUTO DRAW** su **ON**, alla creazione del grafico a linee 2D il controllo numerico non considera:

- ripetizioni di blocchi di programma
- istruzioni di salto
- funzioni M, ad es. M2 o M30
- chiamate ciclo

Utilizzare la funzione di disegno automatico esclusivamente durante la programmazione del profilo.

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.

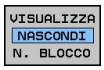
- Esecuzione della grafica: premere il softkey **RESET + AVVIO**

Ulteriori funzioni:

Softkey	Funzione
RESET + AVVIO	Generazione completa della grafica di programmazione
AVVIO SINGLE	Generazione della grafica di programmazione blocco per blocco
AVVIO	Generazione completa della grafica di programmazione o da completarsi dopo **RESET + AVVIO**
STOP	Arresto della grafica di programmazione. Questo softkey compare solo mentre il TNC genera una grafica di programmazione
	Selezione della vista dall'alto
	Selezione della vista frontale
	Selezione della vista laterale

Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco

- Commutare il livello softkey



- Visualizzazione dei numeri di blocco: impostare il softkey **VISUALIZZA NASCONDI N. BLOCCO** su **VISUALIZZA**
- Mascheratura dei numeri di blocco: impostare il softkey **VISUALIZZA NASCONDI N. BLOCCO** su **NASCONDI**

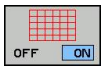
Cancellazione della grafica

- Commutare il livello softkey

- Cancellazione della grafica: premere il softkey **CANCELL. GRAFICA**

Visualizzazione delle linee del reticolo

- Commutare il livello softkey

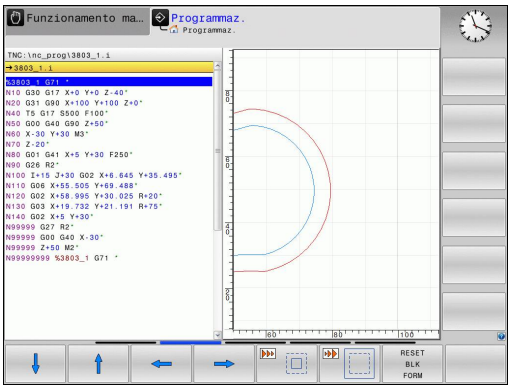


- Visualizzazione delle linee del reticolo: premere il softkey **VISUALIZZA LINEE RETICOLO**

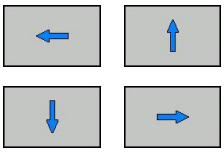
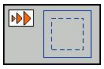
Ingrandimento o riduzione di un dettaglio

La rappresentazione per la grafica può essere definita individualmente.

- Commutare il livello softkey (secondo livello, vedere figura)



Sono disponibili le seguenti funzioni:

Softkey	Funzione
	Per spostare la sezione premere il relativo softkey
	Premere il softkey per ridurre la sezione
	Premere il softkey per ingrandire la sezione

Con il softkey **RESET BLK FORM** si ripristina il dettaglio originale

La rappresentazione della grafica può anche essere modificata con il mouse. Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:

- Per spostare il modello rappresentato: tenere premuto il tasto centrale, oppure la rotella, del mouse e muovere il mouse. Premendo contemporaneamente il tasto Shift, il modello può essere spostato soltanto in orizzontale o verticale.
- Per ingrandire con il mouse una determinata zona: tenendo premuto il tasto sinistro del mouse marcare la zona. Dopo aver rilasciato il tasto sinistro del mouse il TNC ingrandisce la vista.
- Per ingrandire o ridurre rapidamente una zona a scelta: ruotare avanti o indietro la rotella del mouse.

4.8 Messaggi di 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. 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.

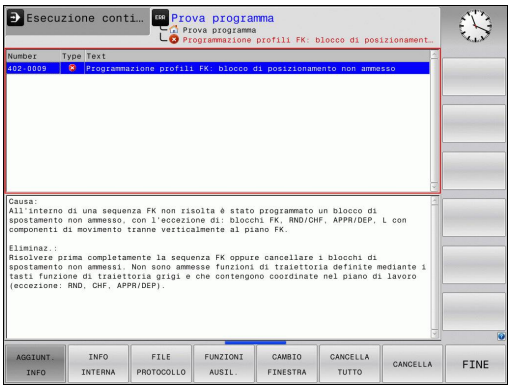
Messaggi di errore dettagliati

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

- Aprire la finestra errori

AGGIUNT. INFO

- Informazioni sulla causa dell'errore e sulla sua eliminazione: posizionare il campo chiaro sul messaggio di errore e premere il softkey **AGGIUNT. INFO** Il TNC apre una finestra con le informazioni per la causa dell'errore e il relativo rimedio
- Uscita da info: premere di nuovo il softkey **AGGIUNT. INFO**



Softkey INFO INTERNA

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

- Aprire la finestra errori

INFO INTERNA

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

Cancellazione errori

Cancellazione di errori fuori dalla finestra errori

CE

- Cancellare gli errori/allarmi visualizzati nella riga di intestazione: premere il tasto CE

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

Cancellazione errori

- Aprire la finestra errori

DELETE

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

CANCELLA TUTTO

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

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

Protocollo errori

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

- Aprire la finestra errori.

FILE PROTOCOLLO

- Premere il softkey **FILE PROTOCOLLO**.

PROTOCOLLO ERRORI

- Aprire il protocollo errori: premere il softkey **PROTOCOLLO ERRORI**.

FILE PRECEDENTE

- Impostare se necessario il precedente protocollo errori: premere il softkey **FILE PRECED.**

FILE ATTUALE

- Impostare se necessario l'attuale protocollo errori: premere il softkey **FILE ATTUALE**.

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

Protocollo tasti

Il TNC memorizza gli inserimenti con i tasti e gli eventi importanti (ad es. avvio del sistema) in un protocollo tasti. La capacità del protocollo 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 PRECED.** per visualizzare la cronistoria delle immissioni.

- Premere il softkey **FILE PROTOCOLLO**

- Aprire il protocollo tasti: premere il softkey **PROTOCOLLO TASTI**

- Impostare se necessario il precedente protocollo tasti: premere il softkey **FILE PRECED.**

- Impostare se necessario il protocollo tasti attuale: premere il softkey **FILE ATTUALE**

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

Panoramica dei tasti e dei softkey di visualizzazione del protocollo

Softkey/ Tasti	Funzione
INIZIO	Salto a inizio protocollo tasti
FINE	Salto a fine protocollo tasti
FILE ATTUALE	Protocollo tasti attuale
FILE PRECEDENTE	Protocollo tasti precedente
↑ ↓	Riga precedente/successiva
	Ritorno al menu principale

Allarmi in formato testo

In caso di errore di comando, ad es. 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 (protocollo errori e tasti nonché altri file che forniscono informazioni sulla situazione attuale della macchina e sulla lavorazione).

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

Memorizzazione di service file

- Aprire la finestra errori.

- Premere il softkey **FILE PROTOCOLLO**.

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

- Salvare i file di servizio: premere il softkey **OK**.

Richiamo del sistema di guida TNCguide

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

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

- Richiamare la Guida per messaggi d'errore HEIDENHAIN

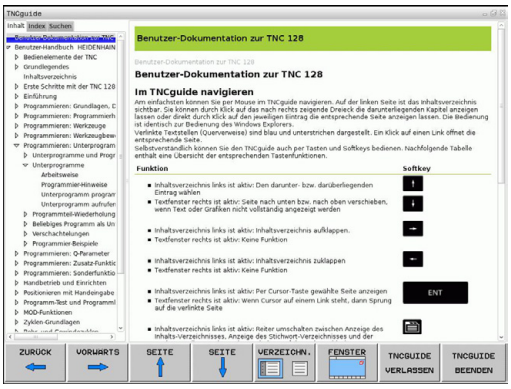
- Se disponibile, chiamata per messaggi d'errore specifici della macchina

4.9 Sistema di guida contestuale TNCguide

Applicazione

> Prima di utilizzare TNCguide, è necessario scaricare i file di guida dalla homepage HEIDENHAIN (vedere "Download di tutti i file di guida", Pagina 155).

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.

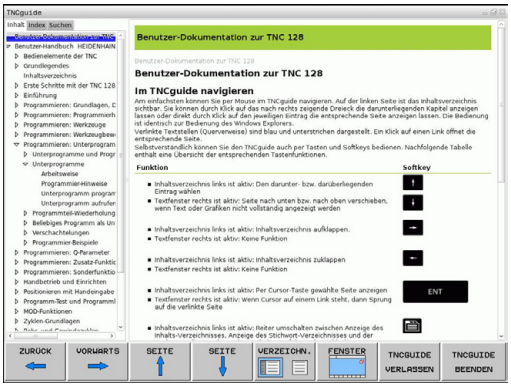
> Come opzione, il costruttore della macchina può includere in **TNCguide** documentazioni specifiche della macchina. In tale caso questi documenti compaiono come book separato nel file **main.chm**.

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 guida visualizzato in basso a destra sullo 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 sulla memoria interna 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 stazione di programmazione il TNC avvia il browser standard definito internamente al sistema.

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 direttamente 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 chiarire la funzione: il TNC apre TNCguide. Se per il softkey non esiste alcun punto di destinazione, il TNC apre il file book **main.chm**, in cui si deve ricercare manualmente la spiegazione desiderata mediante ricerca del testo o navigazione

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

- Selezionare il blocco NC desiderato
- Evidenziare l'istruzione desiderata
- Premere il tasto HELP: il TNC avvia il sistema di guida e visualizza la descrizione della funzione attiva (non vale per funzioni ausiliarie o cicli che sono stati integrati dal costruttore della macchina)

Navigazione in TNCguide

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

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

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

Softkey	Funzione
↑ ↓	■ 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. ■ Finestra del testo di destra attiva: nessuna funzione
←	■ Indice a sinistra attivo: chiude l'indice ■ Finestra del testo di destra attiva: nessuna funzione
ENT	■ 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 della funzione ricerca testo e commuta alla parte destra dello schermo ■ Finestra del testo di destra attiva: ritorna alla finestra a sinistra
↑ ↓	■ Indice a sinistra attivo: seleziona la voce sottostante oppure quella soprastante ■ Finestra del testo di destra attiva: passa al link successivo
INDIETRO ←	Seleziona l'ultima pagina visualizzata
AVANTI →	Scorrimento avanti, se è stata impiegata più volte la funzione "Seleziona l'ultima pagina visualizzata"
PAGINA ↑	Pagina precedente
PAGINA ↓	Pagina successiva

Softkey	Funzione
DIRECT.	Visualizza/maschera l'indice
FINESTRA	Commuta tra la rappresentazione a tutto schermo e la rappresentazione ridotta. Nella rappresentazione ridotta si vede ancora una parte della finestra TNC
TNCGUIDE ESCI	L'applicazione TNC si evidenzia, in modo che si possa operare sul controllo mentre TNCguide è aperto. Se è attiva la rappresentazione a tutto schermo, il TNC riduce automaticamente la dimensione della finestra prima del cambio dell'applicazione attiva
TNCGUIDE CHIUDI	Chiude TNCguide

Directory delle parole chiave

Le parole chiave più importanti sono riportate nell'indice analitico (scheda **Indice**) dove possono essere scelte direttamente cliccando con il mouse o selezionandole 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 oppure
- Con il tasto freccia posizionare il campo chiaro sulla parola chiave
- Visualizzare con il tasto **ENT** le informazioni sulla parola chiave selezionata

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

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

Download di tutti i file di guida

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

- Documentazione/Informazioni
- Manuali
- TNCguide
- Selezionare la lingua desiderata
- Controlli numerici TNC
- Serie, ad es. TNC 300
- Numero software NC desiderato, ad es.TNC 320 (77185x-01)
- Dalla tabella **Guida online (TNCguide)** selezionare la lingua desiderata
- Scaricare e decomprimere il file ZIP
- Trasferire i file CHM zippati 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 TNCremo, 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**
Sloveno	**TNC:\tncguide\sl**
Norvegese	**TNC:\tncguide\no**
Slovacco	**TNC:\tncguide\sk**
Coreano	**TNC:\tncguide\kr**
Turco	**TNC:\tncguide\tr**
Rumeno	**TNC:\tncguide\ro**

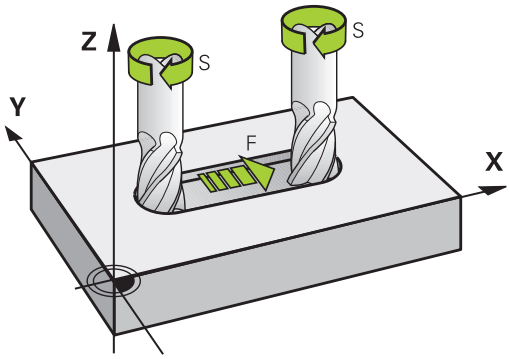
5

Programmazione: utensili

5.1 Inserimenti relativi all'utensile

Avanzamento F

L'avanzamento **F** è la velocità 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 **T** (chiamata utensile) e in ogni blocco di posizionamento (vedere "Programmazione dei movimenti utensile in DIN/ISO", Pagina 94).. Nei programmi in millimetri si inserisce l'avanzamento **F** nell'unità mm/min, nei programmi in inch, per motivi di risoluzione, in 1/10 inch/min.

Rapido

Per il rapido si inserisce **G00**.

> Per spostare la macchina in rapido, si può anche programmare il corrispondente valore numerico, ad es. **G01F30000**. A differenza di **G00**, 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. La funzione **G00** è attiva soltanto per il blocco in cui è stata programmata. Dopo il blocco con **G00** 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 con il potenziometro di regolazione F dell'avanzamento stesso.

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 **T** (chiamata utensile). Come alternativa, si può definire anche una velocità di taglio Vc in metri al minuto (m/min).

Modifica programmata

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

S

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

Modifica durante l'esecuzione del programma

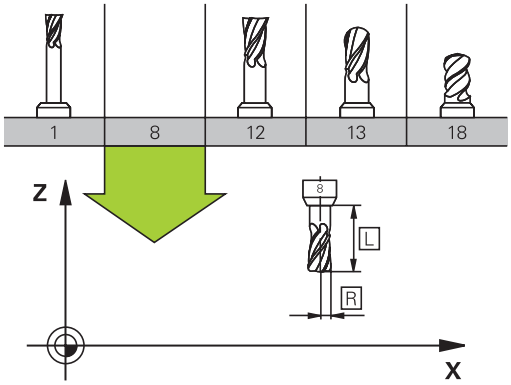
Durante l'esecuzione del programma si può modificare il numero di giri del mandrino con il potenziometro di regolazione S per il numero di giri mandrino.

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, ossia eseguire una correzione dell'utensile, occorre inserire lunghezza e raggio per ogni utensile utilizzato.

I dati utensile possono essere inseriti con la funzione **G99** 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 utensile, nome utensile

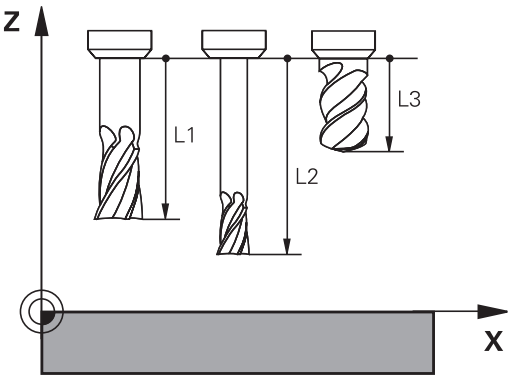
Ogni utensile viene identificato da un numero tra 0 e 32767. Lavorando con tabelle utensili si possono assegnare inoltre dei nomi utensile. I nomi utensile possono essere composti da 32 caratteri al massimo.

> Caratteri ammessi: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _
>
> Caratteri non ammessi: <carattere di spaziatura> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` a b c d e f g h I j k l m n o p q r s t u v w x y z { | } ~

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

Lunghezza utensile L

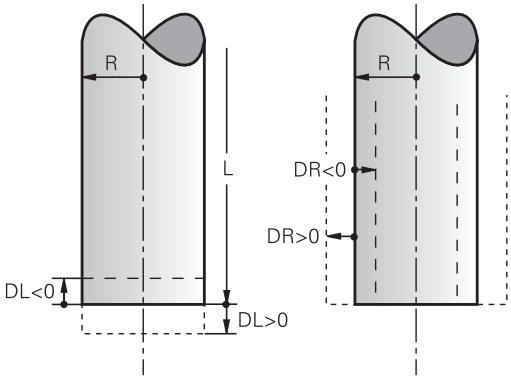
La lunghezza utensile L dovrebbe essere inserita fondamentalmente come lunghezza assoluta riferita all'origine dell'utensile. Per numerose funzioni in collegamento con la lavorazione su più assi il TNC richiede obbligatoriamente la lunghezza totale dell'utensile.



Raggio utensile R

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 **T**.

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 **T** i valori possono essere introdotti anche con un parametro Q.

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

I valori delta della tabella utensili influiscono sulla rappresentazione grafica della simulazione di asportazione.

I valori delta del blocco **T** influiscono sulla visualizzazione della posizione in funzione del parametro macchina **progToolCallDL**.

Inserimento dei dati utensile nel programma

Il costruttore della macchina definisce la funzionalità della funzione **G99**. Consultare il manuale della macchina.

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

- Selezionare la definizione 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 dell'utensile
- **Raggio utensile**: valore di correzione del raggio dell'utensile

Il valore della lunghezza e del raggio possono essere inseriti durante il dialogo direttamente nel relativo campo: premere il softkey per l'asse desiderato.

Esempio

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

Immissione dei dati utensile nella tabella

In una tabella utensili possono essere definiti fino a 32767 utensili con relativa memorizzazione dei loro dati. Tenere presente anche le funzioni di editing descritte in seguito nel presente capitolo. Per poter impostare per un utensile più dati correttivi (indicizzare il numero di utensile), inserire una riga ed estendere il numero 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 impiegare utensili indicizzati quali ad esempio punte a più diametri con diverse correzioni della lunghezza,
- la macchina è dotata di un cambiautensili automatico
- si desidera effettuare uno svuotamento con il ciclo lavorazione G122 (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)

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

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

La vista della tabella utensili può essere anche modificata se si apre la tabella utensili.

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 32 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?**
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 2?**
DL	Valore delta per la lunghezza L dell'utensile	**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?**
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)	**Utensile bloccato? Sì=ENT/No=NO ENT**
RT	Numero dell'utensile gemello, ove esistente, quale utensile sostitutivo (**RT**: per **R**eplacement **T**ool = ingl. utensile sostitutivo); vedere anche **TIME2** Campo vuoto o immissione **0** significano nessun utensile gemello definito.	**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?**
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 attuale). Per gli utensili già utilizzati si può prestabilire una determinata durata	**Durata attuale dell'utensile?**

Sigla	Inserimento	Dialogo
TYP	Tipo utensile: premere il tasto ENT per editare il campo; il tasto GOTO apre 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 32 caratteri)	**Commento utensile?**
PLC	Informazione su questo utensile, da trasferire sul PLC	**Stato PLC?**
LCUTS	Lunghezza tagliente utensile per il ciclo 22	**Lungh. tagliente asse utensile?**
PTYP	Tipo di utensile da valutare nella tabella posti La funzione viene definita dal costruttore della macchina. Consultare la documentazione della macchina	**Tipo utens. per la tab. posti?**
NMAX	Limitazione del numero di giri del mandrino per questo utensile. Viene controllato sia il valore programmato (messaggio d'errore) sia un aumento del numero di giri tramite potenziometro. Funzione non attiva: inserire **-**. **Campo di immissione**: da 0 a +999999, funzione inattiva: inserire **-**	**N. giri max [1/min]**
LIFTOFF	Definizione se il TNC deve disimpegnare l'utensile in direzione dell'asse positivo in caso di Stop NC, per evitare danneggiamenti sul pezzo. Se **Y** è definito nel dialogo, il TNC solleva l'utensile dal profilo, qualora questa funzione sia stata attivata con M148 nel programma NC, vedere "Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148", Pagina 361	**Sollevam. ammesso? Sì=ENT/No=NOENT**
TP_NO	Rimando al numero del sistema di tastatura nella tabella del sistema di tastatura	**Numero del sistema di tastatura**
T-ANGLE	Angolo dei taglienti dell'utensile. Viene utilizzato dal ciclo Centrinatura (ciclo 240), per calcolare dal diametro inserito la profondità di centratura	**Angolo dell'inserto**
PITCH	Passo dell'utensile. Viene utilizzato dal ciclo per la maschiatura (ciclo 206, ciclo 207 e ciclo 209). Un segno positivo corrisponde alla filettatura destrorsa	**Passo filetto utensile?**
LAST_USE	Data e ora alla quale il TNC ha inserito l'utensile per l'ultima volta tramite **TOOL CALL**	**Data/Ora ultima chiamata UT**

Tabella utensili: dati utensile per la misurazione automatica degli utensili

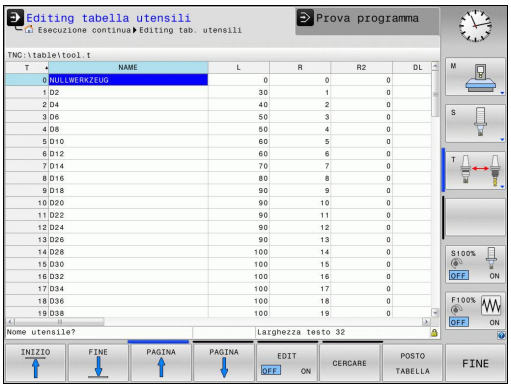
Descrizione dei cicli per la misurazione automatica degli utensili: vedere manuale utente Programmazione di cicli.

Sigla	Inserimento	Dialogo
CUT	Numero di taglienti dell'utensile (max. 99 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	**Direzione taglio? M4=ENT/M3=NOENT**
R-OFFS	Misurazione del raggio: offset dell'utensile tra centro dello stilo e centro dell'utensile. Preimpostazione: nessun valore impostato (offset = raggio utensile)	**OFFSET UTENSILE: RAGGIO ?**
L-OFFS	Misurazione della lunghezza: offset dell'utensile in aggiunta a **offsetToolAxis** tra spigolo superiore dello stilo e spigolo 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 3,2767 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 della tabella utensili

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

Alle tabelle utensili da memorizzare o da utilizzare per la prova del programma, si deve assegnare un qualsiasi altro nome di file con l'estensione .T. Per i modi operativi **Prova programma** e **Programmazione** il TNC impiega di norma anche la tabella utensili TOOL.T. Per l'editing, nel modo operativo **Prova programma** premere il softkey **TABELLA UTENSILE**.



Apertura della tabella utensili TOOL.T:

- Selezionare un modo operativo Macchina qualsiasi

- 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
- Eliminare di nuovo il filtro: premere il softkey **VIS. TUTTI**

Il costruttore adatta sulla macchina le funzioni dei filtri. Consultare il manuale della macchina.

Mascheramento o ordinamento delle colonne della tabella utensili

La rappresentazione della tabella utensili può essere adattata alle proprie esigenze. Le colonne da non visualizzare possono essere semplicemente nascoste:

- Premere il softkey **ORDINA/NASCONDI COLONNE** (quarto livello softkey)
- Selezionare il nome desiderato della colonna con il tasto cursore
- Premere il softkey **NASCONDI COLONNA** per eliminare tale colonna dalla vista a tabella

È anche possibile modificare la sequenza in cui vengono visualizzate le colonne:

- Con la casella **Spostare davanti a**: è possibile modificare la sequenza in cui le colonne della tabella vengono visualizzate. La voce evidenziata nelle **Colonne visualizzate** è spostata davanti a questa colonna

Nella maschera è possibile spostarsi con un mouse collegato o con la tastiera del TNC. Navigazione con la tastiera TNC:

- Premere i tasti di navigazione per saltare nei campi di immissione. All'interno di un campo di immissione è possibile spostarsi con i tasti freccia. I menu possono essere aperti con il tasto **GOTO**.

La funzione **Fissare numero colonne** consente di definire il numero di colonne (0 -3) da fissare sul bordo sinistro dello schermo. Queste colonne vengono anche visualizzate se ci si sposta verso destra nella tabella.

Apertura di una qualsiasi tabella utensili

- Selezionare la modalità operativa **Programmazione**

PGM MGT

- Richiamare la Gestione file
- 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 vedere la seguente tabella.

Softkey	Funzioni di editing per tabelle utensili
INIZIO	Selezione inizio tabella
FINE	Selezione fine tabella
PAGINA	Selezione pagina precedente tabella
PAGINA	Selezione pagina successiva tabella
CERCARE	Ricerca di un testo o numero
INIZIO RIGA	Salto a inizio riga
FINE RIGA	Salto a fine riga
COPIARE VALORE ATTUALE	Copia campo selezionato
INSERIRE VALORE COPIATO	Inserimento campo copiato
INSERIRE ALLA FINE N RIGHE	Aggiunta delle righe (utensili) inseribili alla fine della tabella
INSERIRE RIGA	Inserimento di una riga con numero utensile impostabile
CANCELLA RIGA	Cancellazione riga (utensile) attuale
ORDINA	Ordinamento degli utensili in base al contenuto di una colonna selezionabile

Softkey	Funzioni di editing per tabelle utensili
PUNTA	Visualizzazione di tutte le punte nella tabella utensili
FRESA	Visualizzazione di tutte le frese nella tabella utensili
MASCHIO FRESA FILETT.	Visualizzazione di tutti i maschi/di tutte le frese per filettare nella tabella utensili
SISTEMA DI TASTATURA	Visualizzazione di tutti i tastatori nella tabella utensili

Chiusura di una qualsiasi tabella utensili

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

Importazione delle tabelle utensili

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

Se si esporta una tabella utensili da un controllo numerico iTNC 530 e si carica su TNC 320, è necessario adattarne il formato e il contenuto prima di poter impiegare la tabella utensili. Su TNC 320 è possibile eseguire con praticità l'adattamento della tabella utensili utilizzando la funzione **IMPORTA TABELLA**. Il TNC converte il contenuto della tabella utensili caricata in un formato valido per TNC 320 e salva le modifiche nel file selezionato. Procedere nel modo seguente:

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

Nella tabella utensili sono ammessi nella colonna **Nome** i seguenti caratteri: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _
In fase di importazione il TNC trasforma una virgola nel nome utensile in un punto.

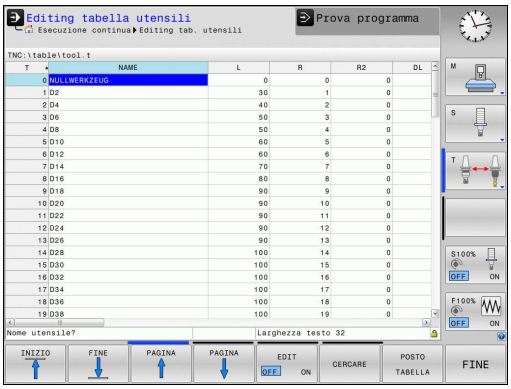
Il TNC sovrascrive la tabella utensili selezionata all'esecuzione della funzione **IMPORTA TABELLA**. Prima dell'importazione salvare la tabella utensili originale così da evitare perdite di dati!

La procedura per copiare le tabelle utensili tramite la Gestione file TNC è descritta nella sezione "Gestione file" (vedere "Copia della tabella", Pagina 110).

Nel caso di importazione di tabelle utensili di iTNC 530, tutti i tipi di utensile presenti vengono importati con il relativo tipo. I tipi non presenti vengono importati come tipo 0 (MILL). Verificare la tabella utensili dopo l'importazione.

Tabella posti per cambio utensile

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



Per il cambio utensile automatico è necessaria una tabella posti. Nella tabella posti si gestisce la configurazione del magazzino cambia utensili. La tabella posti si trova nella directory **TNC:\TABLE**. Il costruttore della macchina può adattare nome, percorso e contenuto della tabella posti. È inoltre possibile selezionare anche differenti viste tramite softkey nel menu **FILTRI TABELLE**.

Editing tabella posti in uno dei modi di esecuzione programma

- Selezione della tabella utensili: premere il softkey **TABELLA UTENSILE**

- Selezionare la tabella posti: premere il softkey **POSTO TABELLA**

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

Selezione tabella posti nel modo operativo Programmazione

PGM MGT

- Richiamare la Gestione file
- Visualizzazione della selezione 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 RISERV.: SI=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?**

Softkey	Funzioni di editing per tabelle posti
INIZIO	Selezione inizio tabella
FINE	Selezione fine tabella
PAGINA	Selezione pagina precedente tabella
PAGINA	Selezione pagina successiva tabella
RESET TABELLA POSTI	Azzeramento tabella posti
RESET COLONNA T	Azzeramento colonna numero utensile T
INIZIO RIGA	Salto all'inizio della riga
FINE RIGA	Salto alla fine della riga
CAMBIO UTENSILE SIMULATO	Simulazione del cambio utensile
SELEZIONE	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
MODIFICA CAMPO ATTUALE	Editing campo attuale
ORDINA	Ordinamento visualizzazione

Il costruttore della macchina stabilisce la funzione, la proprietà e la definizione dei diversi filtri di visualizzazione. Consultare il manuale della macchina.

Richiamo dei dati utensile

Una chiamata utensile **T** nel programma di lavorazione viene programmata con i seguenti dati:

- Selezionare la chiamata utensile con il tasto **TOOL CALL**

TOOL CALL

- **Numero utensile**: inserire il numero o il nome dell'utensile. L'utensile deve essere prima definito in un blocco **G99** o nella tabella utensili. Con il softkey **NOME UTENSILE** è possibile inserire un nome, con il softkey **QS** si inserisce un parametro stringa. Il TNC pone automaticamente tra virgolette un nome utensile. A un parametro stringa è necessario assegnare precedentemente 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 il relativo indice definito nella tabella utensili, separandolo con un punto decimale. Con il softkey **SELEZIONE** è possibile visualizzare una finestra con la quale si può selezionare direttamente, immettendo il numero o il nome, un utensile definito nella tabella utensili TOOL.T
- **Asse di lavoro mandrino X/Y/Z**: inserire l'asse utensile
- **Giri mandrino S**: inserire il numero di giri mandrino S in giri al minuto (giri/min). Come alternativa, si può definire una velocità di taglio Vc in metri al minuto (m/min). A tale scopo, premere il softkey **VC**
- **Avanzamento F**: inserire l'avanzamento **F** in millimetri al minuto (mm/min). L'avanzamento rimane attivo fino alla programmazione di un nuovo avanzamento in un blocco di posizionamento o in un blocco **T**
- **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

Se si apre la finestra in primo piano per la selezione dell'utensile, il TNC evidenzia in verde tutti gli utensili presenti nel magazzino utensili.

Nella finestra in primo piano è possibile cercare anche un utensile. Premere a tale scopo **GOTO** o il softkey **CERCARE** e inserire il numero o il nome dell'utensile. Con il softkey **OK** è possibile confermare l'utensile nel dialogo.

Esempio: chiamata utensile

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

```
N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1
```

La **D** prima di **L**, **R** e **R2** significa valore delta.

Preselezione di utensili

La preselezione degli utensili con **G51** è una funzione correlata alla macchina. Consultare il manuale della macchina.

Impiegando delle tabelle utensili, con un blocco **G51** si può effettuare una preselezione per l'utensile successivo. A tale scopo si deve inserire il numero utensile, il parametro Q oppure il nome utensile tra virgolette.

Cambio utensile

Cambio utensile automatico

Il cambio utensile è una funzione correlata alla macchina in uso. Consultare il manuale della macchina.

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

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

M101 è una funzione correlata alla macchina. Consultare il manuale della macchina.

Alla scadenza di una durata predefinita il TNC può inserire automaticamente un utensile gemello e proseguire con questo la lavorazione. Attivare a tale scopo la funzione ausiliaria **M101**. L'azione di **M101** può essere nuovamente disattivata con **M102**.

Nella tabella utensili occorre inserire nella colonna **TIME2** la durata dell'utensile al termine della quale è necessario proseguire la lavorazione con un utensile gemello. Il TNC inserisce nella colonna **CUR_TIME** la rispettiva durata attuale dell'utensile. Se la durata attuale supera il valore impostato nella colonna **TIME2**, al massimo un minuto dopo la scadenza della durata al successivo punto di programma possibile viene inserito un utensile gemello. Il cambio viene eseguito solo al termine del blocco NC.

Il TNC esegue il cambio utensile automatico in un punto idoneo del programma. Il cambio utensile automatico non viene eseguito:

- durante l'esecuzione di cicli di lavorazione
- con correzione raggio (**G41**/**G42**) attiva
- direttamente dopo funzioni di avvicinamento **APPR**
- direttamente prima di una funzione di allontanamento **APPR**
- direttamente prima e dopo **G24** e **G25**
- durante l'esecuzione di macro
- durante l'esecuzione di un cambio utensile
- direttamente dopo un **BLOCCO T** o **G99**
- durante l'esecuzione di cicli SL

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Disattivare il cambio utensile automatico con **M102**, se si lavora con utensili speciali (ad es. frese a disco), in quanto il TNC allontana sempre l'utensile dal pezzo in direzione dell'utensile.

Verificando la durata o il calcolo del cambio utensile automatico è possibile incrementare, indipendentemente dal programma NC, il tempo di lavorazione. Tale tempo può essere influenzato con l'elemento di immissione opzionale **BT** (Block Tolerance).

Se si imposta la funzione **M101**, il TNC prosegue il dialogo con la richiesta del **BT**. Si definisce così il numero di blocchi NC (1 - 100) dei quali il cambio utensile automatico deve essere ritardato. Il periodo di tempo risultante, del quale viene ritardato il cambio utensile, dipende dal contenuto dei blocchi NC (ad es. avanzamento, percorso). Se non si definisce alcun valore **BT**, il TNC utilizza il valore 1 o eventualmente un valore standard stabilito dal costruttore della macchina.

Più alto è il valore **BT** impostato, minore sarà l'eventuale prolungamento della durata per effetto della funzione **M101**. Tenere presente che il cambio utensile automatico viene così eseguito più tardi!

Per calcolare un idoneo valore di partenza per **BT**, occorre utilizzare la formula **BT = 10 : tempo di lavoro medio di un blocco NC in secondi**. Arrotondare un risultato dispari alla cifra superiore. Se il valore calcolato è maggiore di 100, impostare il valore massimo 100.

Se si desidera resettare la durata attuale di un utensile (ad es. in seguito alla sostituzione di placchette), occorre inserire nella colonna CUR_TIME il valore 0.

Prova di impiego utensile

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

Per eseguire una prova di impiego utensile devono essere creati i file di impiego utensile, vedere Pagina 508

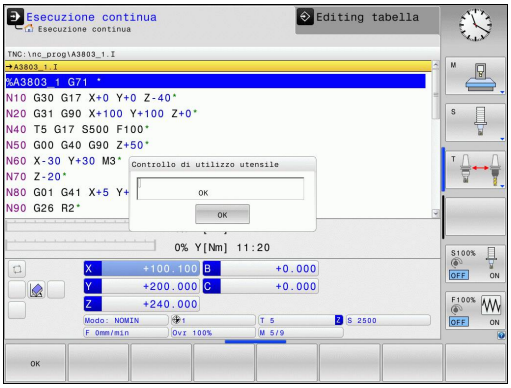
Il programma NC da controllare deve essere stato completamente simulato nel modo operativo **Prova programma** o completamento eseguito nei modi operativi **Esecuzione continua/Esecuzione singola**.

Applicazione di prova impiego utensile

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

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

Il TNC salva i tempi di impiego utensile in un file separato con estensione **pgmname.I.T.DEP**. Questo file è visibile soltanto se il parametro macchina **CfgPgmMgt/dependentFiles** è impostato su **MANUAL**. Il file di impiego utensili generato contiene le seguenti informazioni:



Colonna	Significato
TOKEN	■ **TOOL**: tempo di impiego utensile per ogni **TOOL CALL**. Le registrazioni sono elencate in ordine cronologico ■ **TTOTAL**: tempo totale d'impiego di un utensile ■ **STOTAL**: chiamata di un sottoprogramma; le registrazioni sono elencate in ordine cronologico ■ **TIMETOTAL**: il tempo di lavorazione totale del programma NC viene registrato nella colonna **WTIME**. Nella colonna **PATH** il TNC riporta il nome del percorso del corrispondente programma NC. La colonna **TIME** contiene la somma di tutte le registrazioni **TIME** (tempo di avanzamento senza movimenti in rapido). Il TNC imposta a 0 tutte le altre colonne ■ **TOOLFILE**: nella colonna **PATH** il TNC riporta il nome del percorso della tabella utensili con cui è stata eseguita la prova del programma. In questo modo il TNC può rilevare durante la prova di impiego utensile se la prova del programma è stata eseguita con TOOL.T
TNR	Numero utensile (**-1**: ancora nessun utensile cambiato)
IDX	Indice utensile
NAME	Selezionare l'utensile dalla tabella utensili
TIME	Tempo di impiego in secondi (tempo di avanzamento senza movimenti in rapido)
WTIME	Tempo di impiego in secondi (tempo di impiego globale da cambio utensile a cambio utensile)
RAD	**Raggio utensile R** + **Maggiorazione per il raggio utensile DR** dalla tabella utensili. Unità di misura: mm.
BLOCK	Numero di blocco in cui è stato programmato il blocco **TOOL CALL**
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: nome del percorso del programma principale o del sottoprogramma attivo ■ **TOKEN** = **STOTAL**: nome del percorso del sottoprogramma
T	Numero utensile con relativo indice

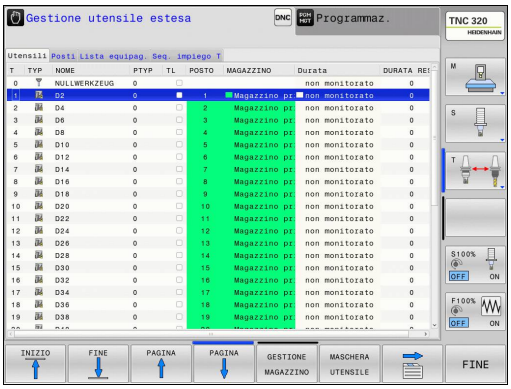
Colonna	Significato
OVRMAX	Override avanzamento massimo presente durante la lavorazione. In Prova programma il TNC inserisce qui il valore 100 (%)
OVRMIN	Override avanzamento minimo presente durante la lavorazione. In Prova programma il TNC inserisce qui il valore -1
NAMEPROG	■ 0: numero utensile programmato ■ 1: nome utensile programmato

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

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

Gestione utensili (opzione #93)

La Gestione utensili è una funzione correlata alla macchina che può anche essere disattivata in parte o anche completamente. La funzionalità precisa viene definita dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.



Tramite la Gestione utensili il costruttore della macchina predispone le funzioni più diverse in relazione alla gestione. Esempi

- Rappresentazione generale e, se richiesto, adattabile dei dati utensile in maschere
- Denominazione a piacere dei singoli dati utensile nella nuova visualizzazione delle tabelle
- Rappresentazione mista di dati dalla tabella utensili e dalla tabella posti
- Rapida possibilità di ordinamento di tutti i dati utensile con un clic del mouse
- Impiego di strumenti ausiliari grafici, ad es. differenziazione mediante colori di stato utensile e stato magazzino
- Disponibilità di elenco di equipaggiamento specifico del programma di tutti gli utensili
- Disponibilità della sequenza di impiego specifica del programma di tutti gli utensili
- Copia e inserimento di tutti i dati relativi ad un utensile
- Rappresentazione grafica del tipo utensile nella visualizzazione a tabella e nella visualizzazione dettagliata per una migliore panoramica dei tipi di utensile disponibili

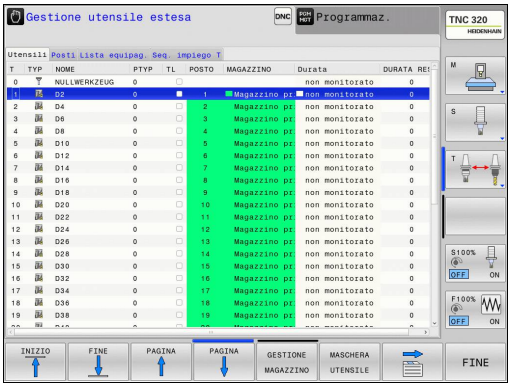
Tipi di utensile disponibili

Icona	Tipo utensile
	Indefinito,****
	Fresa,MILL
	Punta,DRILL
	Maschio,TAP
	Punta da centri NC,CENT
	Utensile da tornio,TURN
	Tastatore,TCHP
	Alesatore,REAM
	Utensile di svasatura,CSINK
	Allargatore guidato,TSINK
	Utensile per barenare,BOR
	Svasatore con ritorno,BCKBOR
	Fresa per filettature,GF
	Fresa per filet. con smusso,GSF
	Fresa per filet. con pl.sing.,EP
	Fresa per filet. con inserto,WSP
	Fresa per forat. e filet.,BGF
	Fresa per filet. circolare,ZBGF
	Fresa di sgrossatura,MILL_R
	Fresa di finitura,MILL_F
	Fresa sgrossat./finitura,MILL_RF
	Fresa finit. in profond.,MILL_FD

Icona	Tipo utensile
	Fresa finitura laterale,MILL_FS
	Fresa frontale,MILL_FACE

Richiamare la Gestione file

La chiamata della Gestione utensili può differenziarsi dal tipo e dal modo descritti di seguito. Consultare il manuale della macchina.



- Selezione della tabella utensili: premere il softkey **TABELLA UTENSILE**

- Commutare tra i livelli softkey

- Selezionare il softkey **GESTIONE UTENSILI**: il TNC passa nella nuova visualizzazione tabelle (vedere figura a destra)

Nella nuova visualizzazione il TNC rappresenta tutte le informazioni sugli utensili nelle seguenti quattro schede:

- **Utensili**: informazioni specifiche dell'utensile
- **Posti**: informazioni specifiche del posto
- **Lista equipag.**: lista di tutti gli utensili del programma NC selezionato nel modo operativo Esecuzione programma (solo se è stato già creato un file per impiego utensile, vedere "Prova di impiego utensile", Pagina 178)
- **Seq. impiego T**: lista della sequenza di tutti gli utensili che vengono impiegati nel programma selezionato nel modo operativo Esecuzione programma (solo se è stato già creato un file per impiego utensile, vedere "Prova di impiego utensile", Pagina 178)

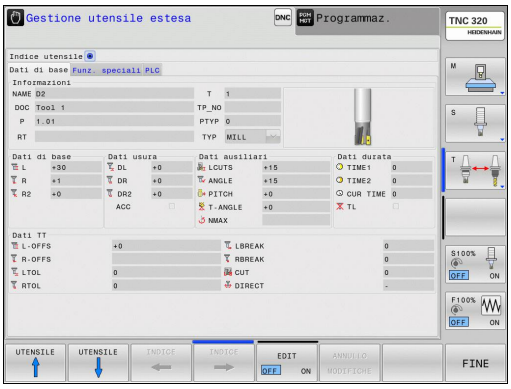
I dati utensile possono essere editati esclusivamente nella vista della maschera che può essere attivata azionando il softkey **MASCHERA UTENSILE** o il tasto **ENT** per il relativo utensile evidenziato in chiaro.

Se si utilizza la Gestione utensili senza mouse, è possibile attivare e riattivare con il tasto "-/+" le funzioni selezionate tramite caselle di controllo.

Nella Gestione utensili è possibile cercare con il tasto **GOTO** per numero utensile o per numero posto.

Comando della Gestione utensili

La Gestione utensili può essere comandata sia con il mouse che con i tasti e i softkey.



Softkey	Funzioni della Gestione utensili
INIZIO	Selezione inizio tabella
FINE	Selezione fine tabella
PAGINA	Selezione pagina precedente tabella
PAGINA	Selezione pagina successiva tabella
MASCHERA UTENSILE	Richiamo della rappresentazione a maschera dell'utensile selezionato. Funzione alternativa: premere il tasto **ENT**
	Commutare scheda: **Utensili**, **Posti**, **Lista equipag.**, **Seq. impiego T**
CERCARE	Funzione di ricerca: nella funzione di ricerca è possibile selezionare la colonna da cercare e quindi il termine di ricerca mediante una lista o immissione del relativo termine
IMPORTA UTENSILE	Importazione utensili
ESPORTA UTENSILE	Esportazione utensili
CANCELLA UTENSILI MARCATI	Cancellazione utensili selezionati
INSERIRE ALLA FINE N RIGHE	Inserimento di più righe alla fine della tabella
AGGIOR- NA VISTA	Aggiornamento della visualizzazione a tabella
VISUALIZZA NASCONDI UT PROG.	Visualizzazione della colonna Utensili programmati (con scheda **Posti** attiva)
SCORRI ORDINA COLONNA	Definizione impostazioni: ■ **ORDINA COLONNA** attiva: con un clic del mouse sull'intestazione della colonna si ordina il contenuto ■ **SPOSTA COLONNA** attiva: la colonna può essere spostata con Drag+Drop
RESET IMPOSTA- ZIONI	Reset delle impostazioni eseguite manualmente (spostamento di colonne) ripristinando la condizione originaria

Le seguenti funzioni possono essere eseguite anche da mouse.

- Funzione di ordinamento: con un clic nella colonna dell'intestazione della tabella il TNC dispone i dati in ordine ascendente o discendente (in funzione dell'impostazione attivata)
- Spostamento colonne: con un clic nella colonna dell'intestazione della tabella e successivamente spostandola con il tasto del mouse premuto è possibile ordinare le colonne nella sequenza desiderata. Il TNC non salva al momento la sequenza di colonne attuale uscendo dalla Gestione utensili (in funzione dell'impostazione attivata)
- Visualizzazione informazioni supplementari nella rappresentazione a maschera: il TNC visualizza quindi i tooltip quando il softkey **EDIT OFF/ON** viene impostato su **ON**, il cursore viene portato su un campo di immissione attivo e si lascia fermo per un secondo

Con vista attiva della maschera sono disponibili le seguenti funzioni:

Softkey	Funzioni di editing rappresentazione a maschera
UTENSILE ↑	Selezione dati utensile precedente
UTENSILE ↓	Selezione dati utensile successivo
INDICE ←	Selezione indice utensile precedente (attivo soltanto se è attiva l'indicizzazione)
INDICE →	Selezione indice utensile successivo (attivo soltanto se è attiva l'indicizzazione)
ANNULLO MODIFICHE	Annullamento modifiche che sono state apportate dal richiamo della maschera (funzione Undo)
INSERIRE RIGA	Inserimento riga (indice utensile) (livello softkey 2)
CANCELLA RIGA	Cancellazione riga (indice utensile) (livello softkey 2)
COPIA BLOC. DATI	Copia dati utensile selezionato (2° livello softkey)
INSERISCI BLOC. DATI	Inserimento dati copiati nell'utensile selezionato (2° livello softkey)

Importazione di dati utensile

Questa funzione consente di importare con semplicità i dati utensile misurati ad esempio esternamente su un dispositivo di preimpostazione. Il file da importare deve essere conforme al formato CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Il formato dei file **CSV** descrive la struttura di un file di testo per lo scambio di dati strutturati in modo semplice. Il file di importazione deve quindi essere struttura come descritto di seguito.

- **Riga 1**: nella prima riga sono definiti i relativi nomi delle colonne in cui devono essere trasferiti i dati definiti nelle righe successive. I nomi delle colonne sono separati da virgole.
- **Altre righe**: tutte le altre righe contengono i dati che si intende importare nella tabella utensili. La sequenza dei dati deve essere conforme alla sequenza dei nomi delle colonne riportati nella riga 1. I dati devono essere separati da virgole, i numeri decimali devono essere definiti da un punto decimale.

Procedere come segue per l'importazione

- Copiare la tabella utensili da importare sul disco fisso del TNC nella directory **TNC:\systems\tooltab**
- Avviare la Gestione utensili estesa
- Selezionare nella Gestione utensili il softkey **IMPORTA UTENSILE**: il TNC visualizza una finestra in primo piano con i file CSV, che vengono salvati nella directory **TNC:\systems\tooltab**
- Selezionare con i tasti cursore o con il mouse il file da importare, confermare con il tasto **ENT**: il TNC visualizza in una finestra in primo piano il contenuto del file CSV
- Avviare la procedura di importazione con il softkey **AVVIO**.

- Il file CSV da importare deve essere memorizzato nella directory **TNC:\system\tooltab**.
- Se si importano i dati di utensili il cui numero è registrato nella tabella posti, il TNC emette un messaggio di errore. È quindi possibile definire se si intende saltare tale blocco dati o inserire un nuovo utensile. Il TNC inserisce un nuovo utensile nella prima riga vuota della tabella utensili.
- Tenere presente che le denominazioni delle colonne sono indicate correttamente, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 162.
- Possono essere importati dati qualsiasi degli utensili, il relativo blocco deve non deve essere contenuto in tutte le colonne (ovvero dati) della tabella utensili.
- La sequenza dei nomi delle colonne può essere a scelta, i dati devono essere definiti nella sequenza idonea.

File di importazione esemplificativo:

T,L,R,DL,DR	Riga 1 con nomi delle colonne
4,125.995,7.995,0,0	Riga 2 con dati degli utensili
9,25.06,12.01,0,0	Riga 3 con dati degli utensili
28,196.981,35.0,0	Riga 4 con dati degli utensili

Esportazione di dati utensile

Questa funzione consente importare con semplicità i dati utensile per caricarli ad esempio nel database utensili del sistema CAM in uso. Il TNC salva il file esportato nel formato CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Il formato dei file **CSV** descrive la struttura di un file di testo per lo scambio di dati strutturati in modo semplice. Il file di esportazione è strutturato come descritto di seguito.

- **Riga 1**: in questa riga il TNC salva i nomi delle colonne di tutti i relativi dati utensile da definire. I nomi delle colonne sono separati da virgole.
- **Altre righe**: tutte le altre righe contengono i dati degli utensili che si intende esportare. La sequenza dei dati è conforme alla sequenza dei nomi delle colonne riportati nella riga 1. I dati sono separati da virgole, i numeri decimali vengono emessi dal TNC con punto decimale.

Procedere come segue per l'esportazione

- Contrassegnare con i tasti cursore o con il mouse nella Gestione utensili i dati utensile che si intende esportare
- Selezionare il softkey **ESPORTA UTENSILE**, il TNC visualizza una finestra in primo piano: inserire il nome del file CSV, confermare con il tasto **ENT**
- Avviare la procedura di esportazione con il softkey **AVVIO**: il TNC visualizza in una finestra in primo piano lo stato della procedura di esportazione
- Terminare la procedura di esportazione con il tasto o con il softkey **END**

Il TNC salva di norma il file CSV esportato nella directory **TNC:\system\tooltab**.

Cancellazione dei dati utensile selezionati

Questa funzione consente di cancellare con semplicità i dati utensile non più necessari.

Procedere come segue per la cancellazione

- Contrassegnare con i tasti cursore o con il mouse nella Gestione utensili i dati utensile che si intende cancellare
- Selezionare il softkey **CANCELLA UTENSILI MARCATI**, il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui sono elencati i dati utensile da cancellare
- Avviare la procedura di cancellazione con il softkey **AVVIO**: il TNC visualizza in una finestra in primo piano lo stato della procedura di cancellazione
- Terminare la procedura di cancellazione con il tasto o con il softkey **END**

- Il TNC cancella tutti i dati di tutti gli utensili selezionati. Verificare con accuratezza che i dati non siano più necessari in quanto non è disponibile alcuna funzione UNDO.
- I dati di utensili non ancora salvati nella tabella posti non possono essere cancellati. Scaricare dapprima l'utensile dal magazzino.

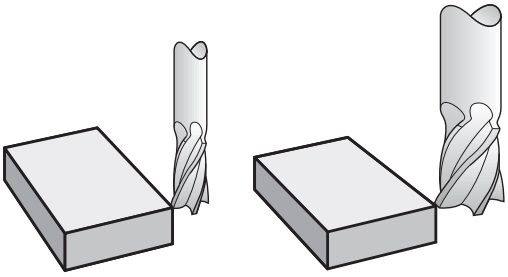
5.3 Correzione utensile

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.



Correzione lunghezza utensile

Il valore di correzione per la lunghezza si attiva automaticamente quando un utensile viene chiamato. La correzione verrà disattivata alla chiamata di un utensile con lunghezza L = 0 (ad es. **T 0**).

> **!** **Attenzione Pericolo di collisione!**
> Disattivando una correzione di lunghezza con valore positivo con **T 0**, la distanza tra utensile e pezzo si riduce.
> Dopo una chiamata utensile **T** 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 **T** che della tabella utensili.

Valore di correzione = **L** + **DL** $_{\text{blocco T}}$ + **DL** $_{\text{TAB}}$ con

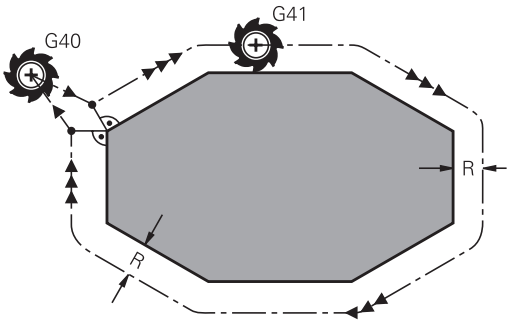
L:	Lunghezza utensile **L** dal blocco **G99** o dalla tabella utensili
DL $_{\text{blocco T}}$:	Maggiorazione della lunghezza **DL** dal blocco **T**
DL $_{\text{TAB}}$:	Maggiorazione della lunghezza **DL** dalla tabella utensili

Correzione raggio utensile

Il blocco di programma per la traiettoria utensile contiene:

- **G41** o **G42** per la correzione del raggio
- **G40**, quando non è richiesta alcuna correzione del raggio

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



Il TNC annulla la correzione del raggio se:

- si programma un blocco lineare con **G40**
- si esce dal 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 **T** che della tabella utensili.

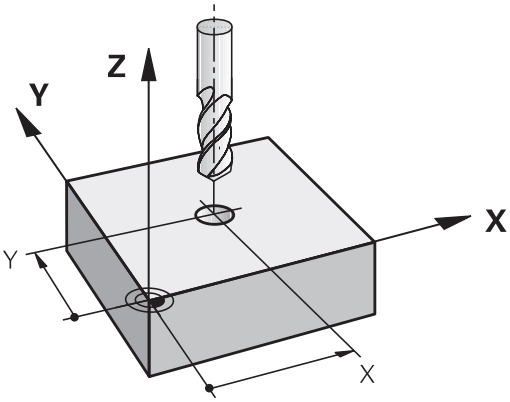
Valore di correzione = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{blocco T}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ con

R:	Raggio utensile **R** dal blocco **G99** o dalla tabella utensili
$\mathbf{DR}_{\text{blocco T}}$:	Maggiorazione del raggio **DR** dal blocco **T**
$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$:	Maggiorazione del raggio **DR** dalla tabella utensili

Movimenti traiettoria senza correzione raggio: G40

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

Applicazione: foratura, preposizionamento.

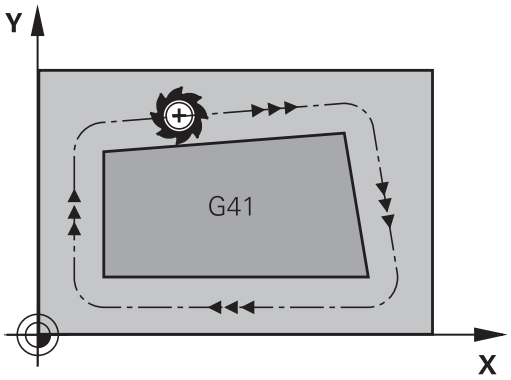


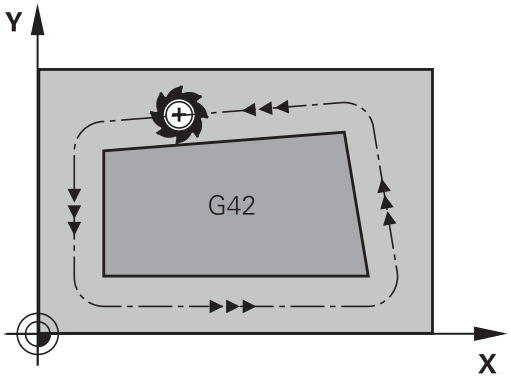
Movimenti traiettoria con correzione raggio: G42 e G41

G42: L'utensile trasla a destra del profilo

G41: 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 **G42** e **G41** deve trovarsi almeno un blocco di spostamento nel piano di lavoro senza correzione del raggio (quindi con **G40**).
>
> 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 **G42/G41** e alla disattivazione con **G40** 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.

Immissione della correzione raggio

La correzione del raggio si imposta in un blocco **G01**. Inserire le coordinate del punto di arrivo e confermare con il tasto **ENT**.

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

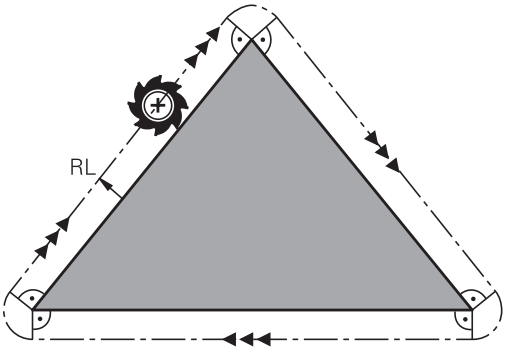
G42 ▶ Traiettoria utensile a destra del profilo programmato: selezionare la funzione **G42** oppure

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

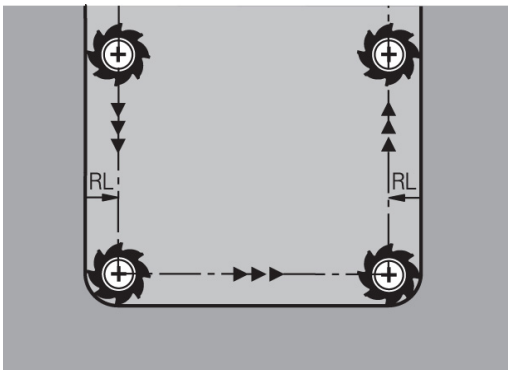
END ▶ Conclusione del blocco: premere **END**

Correzione del raggio: lavorazione 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.
  Non si danneggiano così gli spigoli interni del pezzo. Il raggio dell'utensile non può quindi 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.



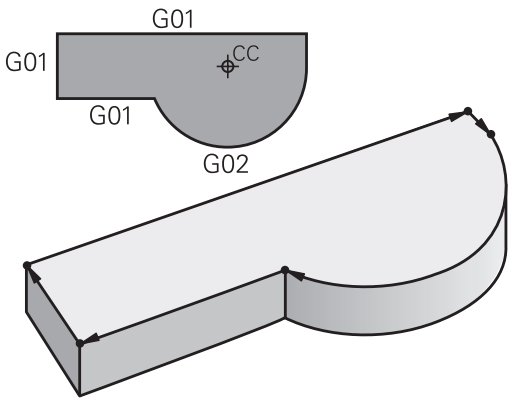
6

Programmazione: programmazione di profili

6.1 Movimenti utensile

Funzioni traiettoria

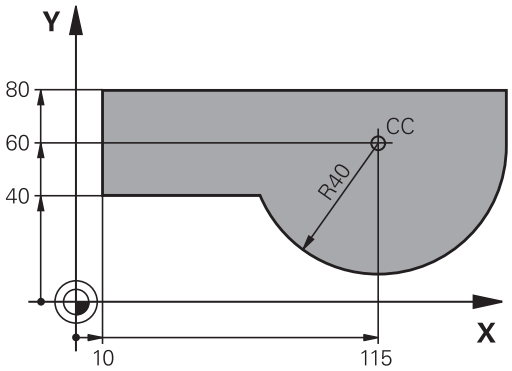
Il profilo di un pezzo è composto generalmente da più elementi di profilo quali rette e archi di cerchio. Con le funzioni traiettoria si programmano le traiettorie utensile per **rette** e **archi di cerchio**.



Programmazione libera dei profili FK

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. una sua interruzione
- le funzioni macchina, come attivazione e disattivazione della rotazione mandrino e del refrigerante
- le traiettorie dell'utensile

Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

Le fasi di lavorazione ripetitive possono essere impostate soltanto una volta come sottoprogramma o ripetizione di blocchi del programma. Se si desidera eseguire una parte del programma soltanto in determinate condizioni, inserire anche queste fasi del programma in un sottoprogramma. Inoltre, un programma di lavorazione può richiamare ed eseguire un altro programma.

Programmazione con sottoprogrammi o ripetizioni di blocchi di programma: vedere "Programmazione: sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 263.

Programmazione con parametri Q

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

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

Programmazione con parametri Q: vedere " Programmazione: parametri Q", Pagina 283.

6.2 Generalità relative alle funzioni di traiettoria

Programmazione spostamento utensile per una lavorazione

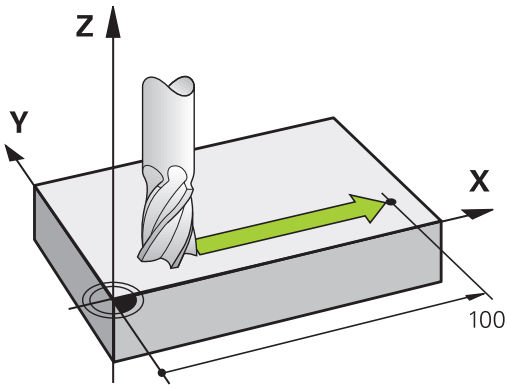
Se si crea un programma di lavorazione, si programmano in successione le funzioni traiettoria per i singoli elementi del profilo del pezzo. Solitamente si inseriscono a tale scopo **le coordinate per i punti finali degli elementi di profilo** riportate sul disegno quotato. Da questi dati di coordinate, 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:

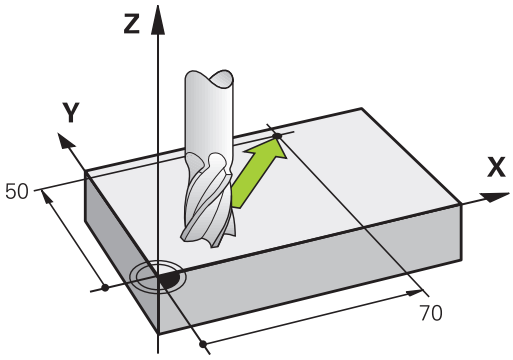
```
N50 G00 X+100 *
```

N50	Numero blocco
G00	Funzione traiettoria "Retta in rapido"
X+100	Coordinate del punto finale

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

Movimenti nei piani principali

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



Esempio

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

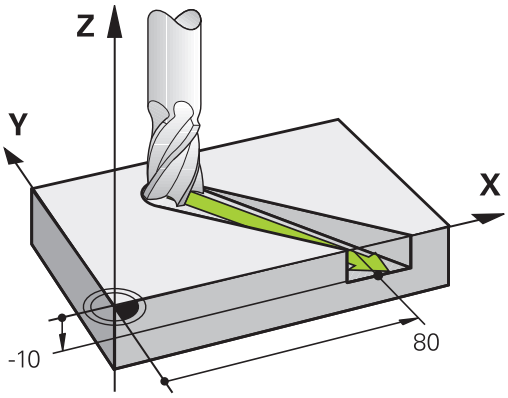
L'utensile mantiene la coordinata Z e si porta nel piano XY sulla posizione X = 70, Y = 50. Vedere figura.

Movimento tridimensionale

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

Esempio

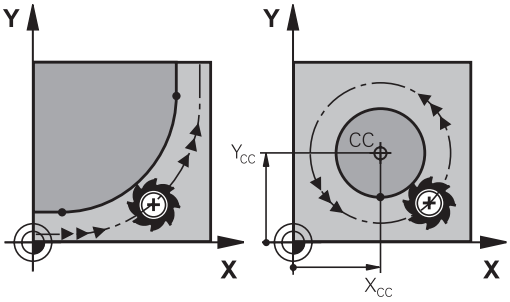
```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *
```



Cerchi e archi di cerchio

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

Con le funzioni traiettoria per archi di cerchio si programmano cerchi nei piani principali. Il piano principale deve essere definito alla chiamata utensile **T** mediante determinazione dell'asse del mandrino:



Asse del mandrino	Piano principale
(G17)	**XY**, anche UV, XV, UY
(G18)	**ZX**, anche WU, ZU, WX
(G19)	**YZ**, anche VW, YW, VZ

Cerchi che non sono paralleli al piano principale, vengono programmati anche con la funzione "Rotazione piano di lavoro" (vedere manuale utente Programmazione di cicli, ciclo 19, PIANO DI LAVORO) o con parametri Q (vedere "Principi e funzioni", Pagina 284).

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: **G02/G12**
Rotazione in senso antiorario: **G03/G13**

Correzione del raggio

La correzione del raggio deve essere programmata nel blocco di posizionamento sul primo elemento di profilo. La correzione del raggio non può essere attivata in un blocco per una traiettoria circolare. Programmare la correzione prima in un blocco lineare (vedere "Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane", Pagina 210).

Preposizionamento

!

Attenzione Pericolo di collisione!

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

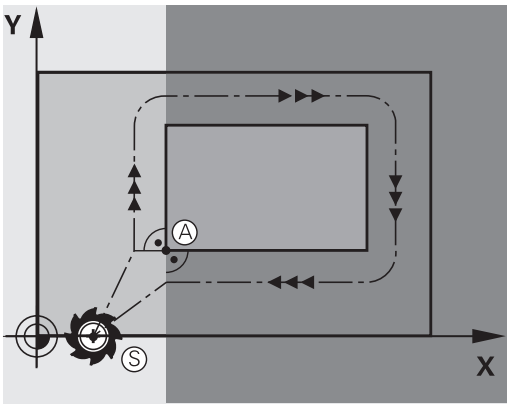
6.3 Avvicinamento e allontanamento dal profilo

Punto di partenza e finale

L'utensile raggiunge il primo punto del profilo dal punto di partenza. Requisiti del punto di partenza:

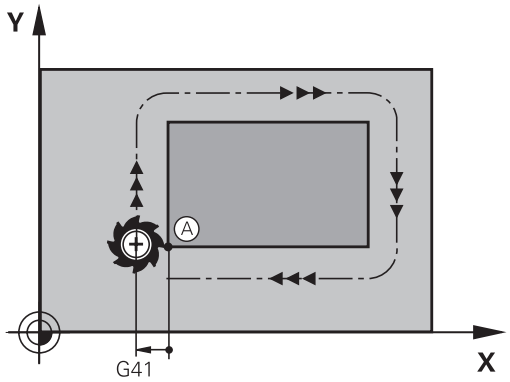
- programmato senza correzione raggio
- raggiungibile senza collisioni
- vicino al primo punto del profilo

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



Primo punto del profilo

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

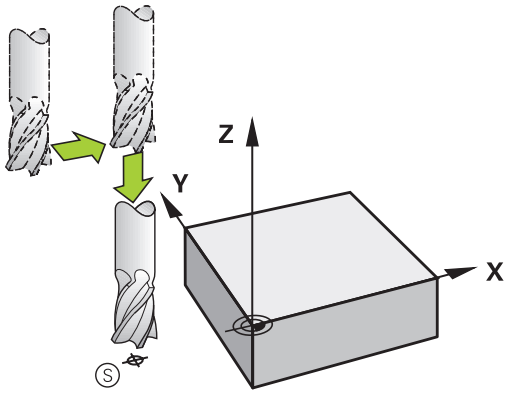


Posizionamento sul punto di partenza nell'asse del mandrino

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

blocchi NC

```
N40 G00 Z-10 *
N30 G01 X+20 Y+30 G41 F350*
```

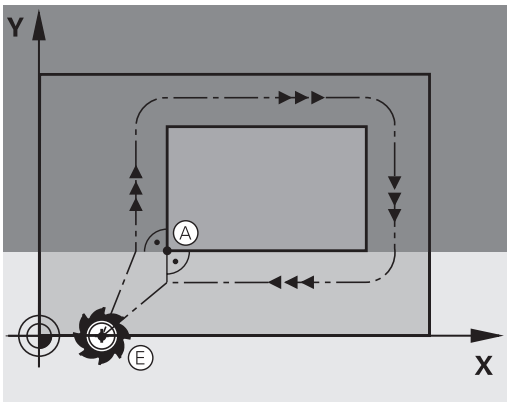


Punto finale

Premesse per la selezione del punto finale:

- raggiungibile senza collisioni
- vicino all'ultimo punto del profilo
- Esclusione di danni al profilo: il punto finale ottimale si trova sul prolungamento della traiettoria utensile per la lavorazione dell'ultimo elemento di profilo

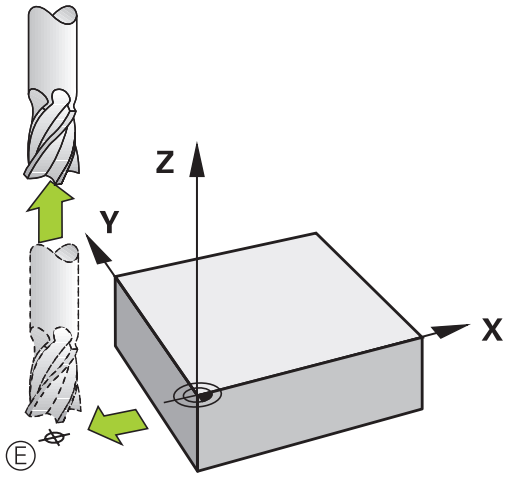
Esempio nella figura a destra:
definendo il punto finale nel campo grigio scuro, il profilo viene danneggiato nell'avvicinamento al punto finale del profilo.



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

blocchi NC

```
N50 G01 G40 X+60 Y+70 F700*
N60 G00 Z+250 *
```

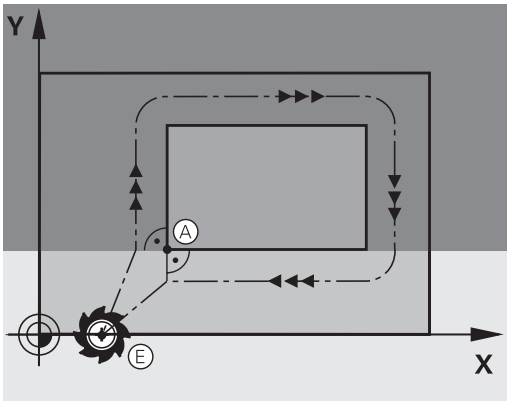


Punto di partenza e punto finale comuni

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

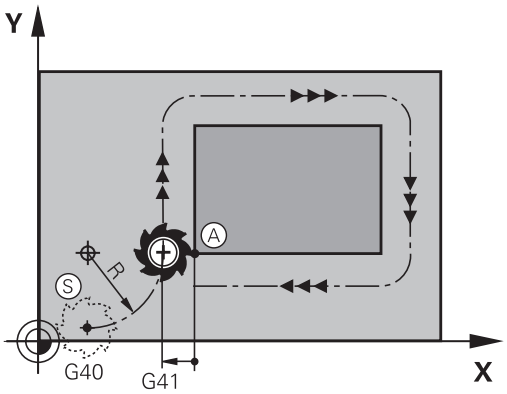
Esclusione di danni al profilo: il punto di partenza ottimale si trova tra i prolungamenti delle traiettorie utensile per la lavorazione del primo e dell'ultimo elemento di profilo.

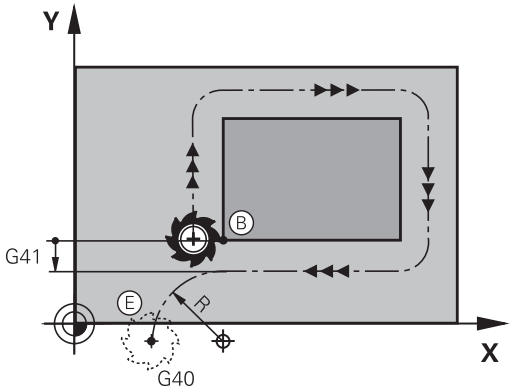
Esempio nella figura a destra:
definendo il punto finale nel campo grigio scuro, il profilo viene danneggiato in avvicinamento o distacco dal profilo.



Avvicinamento e distacco tangenziale

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





Punto di partenza e finale

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

Avvicinamento

- **IMPOSTARE G26** dopo il blocco in cui è programmato il primo punto del profilo: questo è il primo blocco con correzione raggio **G41/G42**

Distacco

- **IMPOSTARE G27** dopo il blocco in cui è programmato l'ultimo punto del profilo: questo è l'ultimo blocco con correzione raggio **G41/G42**

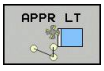
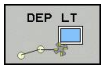
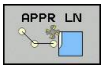
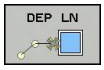
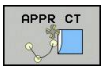
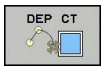
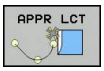
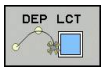
> Scegliere il raggio per **G26** e **G27** in modo tale che la traiettoria circolare possa essere eseguita tra il punto di partenza ed il primo punto del profilo, nonché tra l'ultimo punto sul profilo ed il punto finale.

Blocchi esemplificativi NC

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

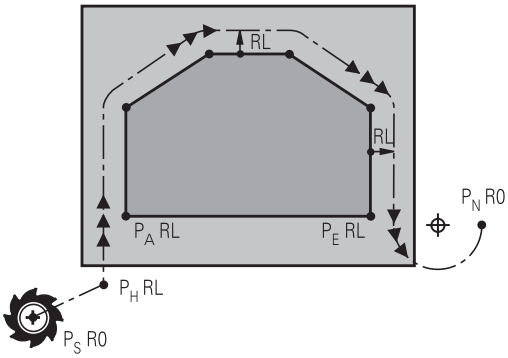
Panoramica: forme di traiettoria per l'avvicinamento e il distacco al/dal profilo

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.

Avvicinamento	Distacco	Funzione
		Retta con raccordo tangenziale
		Retta perpendicolare al punto del 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.

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 (G40).
- Punto ausiliario P_H
  Alcune traiettorie passano nell'avvicinamento e nel distacco da un punto ausiliario P_H che il TNC calcola dai 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 **G00** (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_N e da lì nell'asse utensile all'altezza programmata.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

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.

Compensazione raggio

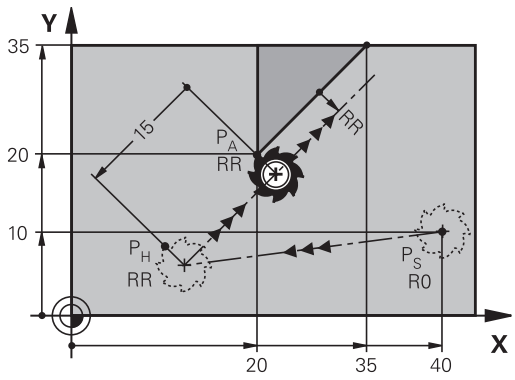
La correzione del raggio viene programmata assieme al primo punto del profilo P_A nel blocco APPR. I blocchi DEP disattivano automaticamente la correzione del raggio.

Se si programma **APPR LN** o **APPR CT** con **G40**, il controllo numerico arresta la lavorazione/simulazione con un messaggio di errore.

Questo comportamento è diverso rispetto al controllo numerico iTNC 530!

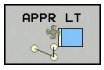
Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale: APPR LT

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

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



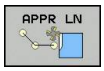
  - Coordinate del primo punto del profilo P_A
  - **LEN**: distanza del punto ausiliario P_H dal primo punto del profilo P_A
  - Correzione del raggio **G41/G42** per la lavorazione

Blocchi esplicativi NC

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Posizionamento su P_S senza corr. raggio
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100	P_A con corr. raggio G42, distanza P_H da P_A: LEN=15
N90 G01 X+35 Y+35	Punto finale del primo elemento del profilo
N100 G01 ...	Successivo elemento del profilo

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

- Funzione di traiettoria qualsiasi: posizionamento 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 **G41/G42** per la lavorazione

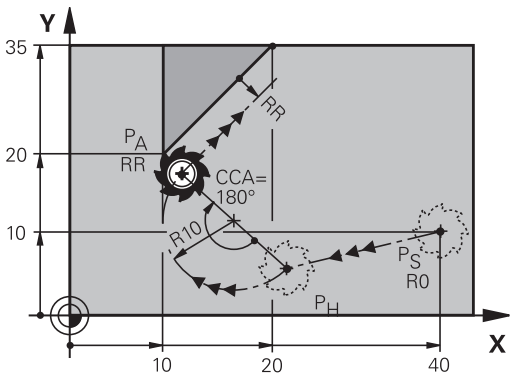
Blocchi esemplificativi NC

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Posizionamento su PS senza corr. raggio
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100	PA con corr. raggio G42
N90 G01 X+20 Y+35	Punto finale del primo elemento del profilo
N100 G01 ...	Successivo elemento del profilo

Avvicinamento su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT

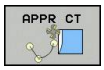
Il TNC sposta l'utensile su una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H. Da lì l'utensile si porta, su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale al primo elemento di profilo, sul primo punto del profilo P_A.

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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Funzione di traiettoria qualsiasi: posizionamento 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 in senso positivo.
    - Valore di immissione massimo 360°
  - Correzione del raggio **G41/G42** per la lavorazione

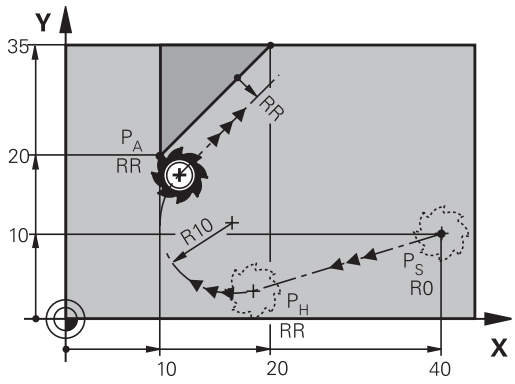
Blocchi esemplificativi NC

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Posizionamento su PS senza corr. raggio
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100	PA con corr. raggio G42, raggio R=10
N90 G01 X+20 Y+35	Punto finale del primo elemento del profilo
N100 G01 ...	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 si programmano tutti i tre assi principali X, Y e Z, il TNC trasla l'utensile dal punto di partenza P_S dapprima nel piano di lavoro e quindi nell'asse utensile sul punto ausiliario P_H. Dal punto ausiliario P_H al punto del profilo P_A il controllo numerico sposta l'utensile soltanto nel piano di lavoro.

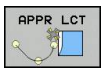


R0=G40; RL=G41; RR=G42

> Rispettare tale comportamento se si importano i programmi da controlli numerici meno recenti. Adattare eventualmente i programmi.
>
> Tutti i controlli numerici meno recenti spostano contemporaneamente il punto ausiliario P_H in tutti i tre assi principali.

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: posizionamento 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 **G41/G42** per la lavorazione

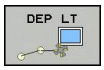
Blocchi esemplificativi NC

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Posizionamento su PS senza corr. raggio
N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100	PA con corr. raggio G42, raggio R=10
N90 G01 X+20 Y+35	Punto finale del primo elemento del profilo
N100 G01 ...	Successivo elemento del profilo

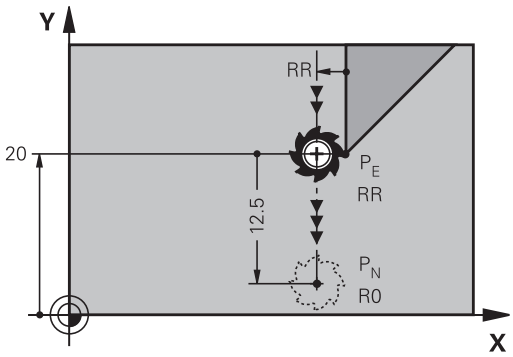
Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT

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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

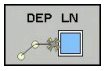
Blocchi esemplificativi NC

N20 G01 Y+20 G42 F100	Ultimo elemento del profilo: PE con correzione raggio
N30 DEP LT LEN12.5 F100	Distacco di LEN = 12,5 mm
N40 G00 Z+100 M2	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

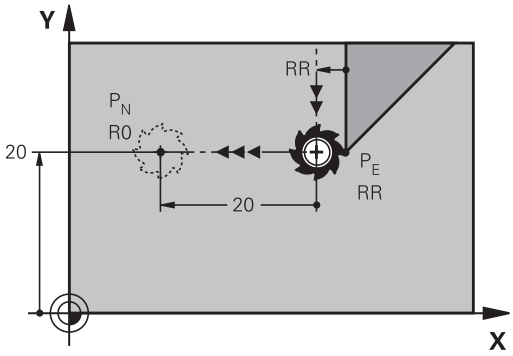
Distacco su una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo: DEP LN

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!



R0=G40; RL=G41; RR=G42

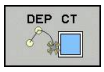
Blocchi esemplificativi NC

N20 G01 Y+20 G42 F100	Ultimo elemento del profilo: PE con correzione raggio
N30 DEP LN LEN+20 F100	Distacco perpendicolare dal profilo con LEN=20 mm
N40 G00 Z+100 M2	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

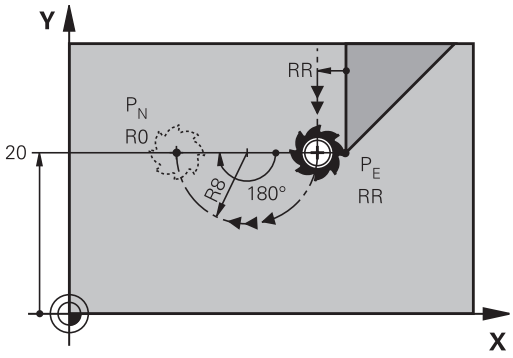
Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: DEP CT

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 **opposto** del pezzo definito dalla correzione del raggio: inserire R con segno negativo.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

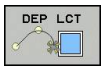
Blocchi esemplificativi NC

N20 G01 Y+20 G42 F100	Ultimo elemento del profilo: PE con correzione raggio
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Angolo al centro =180°, raggio traiet. circ.=8 mm
N40 G00 Z+100 M2	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

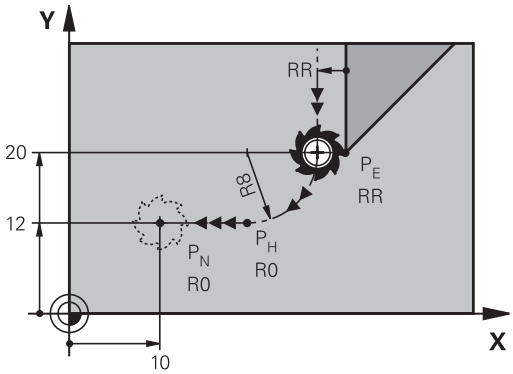
Distacco su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: DEP LCT

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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Blocchi esplicativi NC

N20 G01 Y+20 G42 F100	Ultimo elemento del profilo: PE con correzione raggio
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Coordinate PN, raggio traiettoria circolare=8 mm
N40 G00 Z+100 M2	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

6.4 Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane

Panoramica delle funzioni traiettoria

Tasto	Funzione	Traiettoria utensile	Immissioni necessarie	Pagina
L	Retta **L** ingl.: Line **G00** e **G01**	Retta	Coordinate del punto finale della retta	211
CHF	Smusso: **CHF** ingl.: **CH**am**F**er **G24**	Smusso tra due rette	Lunghezza smusso	212
	Centro del cerchio **CC**; ingl.: Circle Center **I** e **J**	Nessuno	Coordinate del centro del cerchio oppure del polo	214
C	Arco di cerchio **C** ingl.: **C**ircle **G02** e **G03**	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	215
CR	Arco di cerchio **CR** ingl.: **C**ircle by **R**adius **G05**	Traiettoria circolare con raggio determinato	Coordinate del punto finale del cerchio, raggio del cerchio, senso di rotazione	216
CT	Arco di cerchio **CT** ingl.: **C**ircle **T**angential **G06**	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente e successivo	Coordinate del punto finale del cerchio	218
RND	Arrotondamento di spigoli **RND** ingl.: **R**ou**ND**ing of Corner **G25**	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente e successivo	Raggio dell'angolo R	213
FK	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 ", Pagina 229	232

Programmazione di funzioni traiettoria

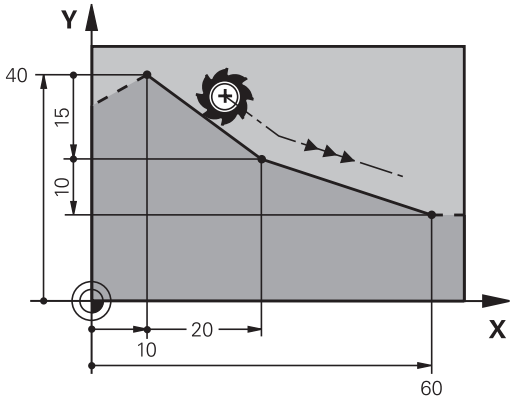
Le funzioni traiettoria si possono programmare con praticità utilizzando i relativi tasti grigi. Il TNC richiede di inserire i necessari dati nei successivi dialoghi.

Se si immettono le funzioni DIN/ISO utilizzando una tastiera USB collegata, tenere presente che sono attive le maiuscole.

All'inizio del blocco il controllo numerico scrive automaticamente in lettere maiuscole.

Retta in rapido G00 o Retta con avanzamento F G01

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.



- Premere il tasto **L** per aprire un blocco di programma per un movimento rettilineo
- Spostarsi con il tasto cursore a sinistra nel campo di immissione delle funzioni G
- Selezionare il softkey **G00** per un movimento di traslazione in rapido
- **Coordinate** del punto finale della retta, se necessario
- **Correzione del raggio G40/G41/G42**
- **Avanzamento F**
- **Funzione ausiliaria M**

Movimento in rapido

Un blocco lineare per un movimento in rapido (blocco **G00**) può essere aperto anche con il tasto **L**:

- Premere il tasto **L** per aprire un blocco di programma per un movimento rettilineo
- Spostarsi con il tasto cursore a sinistra nel campo di immissione delle funzioni G
- Selezionare il softkey **G00** per un movimento di traslazione in rapido

Blocchi esemplificativi NC

```
N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *
N80 G91 X+20 Y-15 *
N90 G90 X+60 G91 Y-10 *
```

Conferma posizione reale

Un blocco lineare (blocco **G01**) può essere generato anche con il tasto "**CONFERMA POSIZIONE REALE**":

- Portare l'utensile in modalità Funzionamento manuale sulla posizione da confermare
- Commutare la visualizzazione su Programmazione
- Selezionare il blocco di programma dopo il quale si desidera inserire il blocco lineare

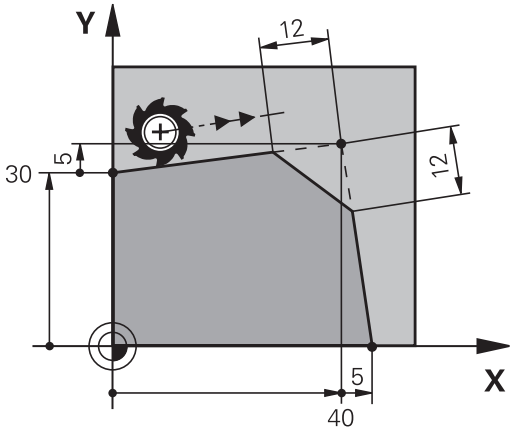
- Premere il tasto "**CONFERMA POSIZIONE REALE**": il TNC genera un blocco lineare con le coordinate della posizione reale

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

- **Smusso**: lunghezza dello smusso, se necessario:
- **Avanzamento F** (attivo solo nel blocco **G24**)



Blocchi esemplificativi NC

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
N80 X+40 G91 Y+5 *
N90 G24 R12 F250 *
N100 G91 X+5 G90 Y+0 *
```

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

Gli smussi possono essere eseguiti solo nel piano di lavoro.

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

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

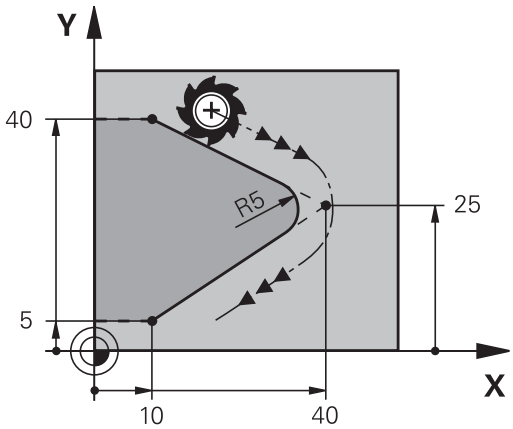
Arrotondamento spigoli G25

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

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

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

- **Raggio di arrotondamento**: raggio dell'arco di cerchio, se necessario:
- **Avanzamento F** (attivo solo nel blocco **G25**)



Blocchi esplicativi NC

```
N50 G01 X+10 Y+40 G41 F300 M3*
N60 G01 X+40 Y+25*
N70 G25 R5 F100*
N80 G01 X+10 Y+5*
```

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

Lo spigolo non viene lavorato.

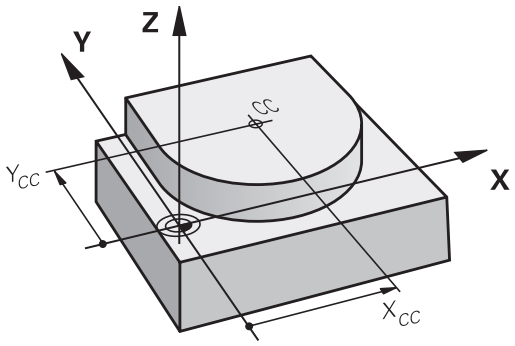
L'avanzamento programmato in un blocco **G25** è attivo solo in questo blocco **G25**. Dopo il blocco **G25** ridiventa attivo l'avanzamento programmato nel blocco precedente.

Un blocco **G25** può essere utilizzato anche per l'avvicinamento dolce al profilo.

Centro del cerchio I, J

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

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



SPEC FCT

- Programmare il centro del cerchio: premere il tasto SPEC FCT.
- Selezionare il softkey FUNZIONI PROGRAMMA
- Selezionare il softkey DIN/ISO
- Selezionare il softkey I o J
- Inserire le coordinate del centro del cerchio oppure per confermare l'ultima posizione programmata: **INSERIRE G29**

Blocchi esemplificativi NC

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

oppure

```
N10 G00 G40 X+25 Y+25 *
N20 G29 *
```

Le righe di programma 10 e 20 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.

Inserimento incrementale del centro del cerchio

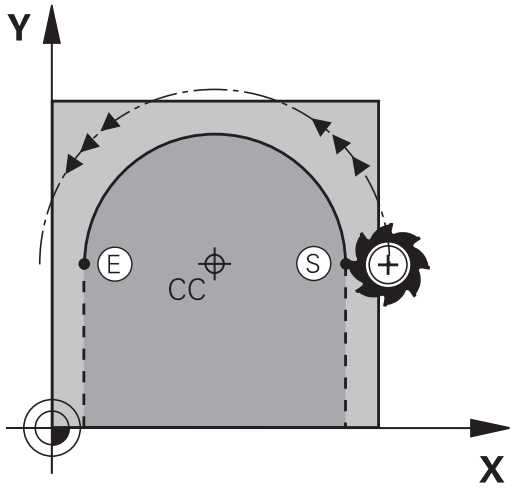
Una coordinata indicata con quota incrementale per il centro del cerchio si riferisce sempre all'ultima posizione utensile programmata.

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

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

Traiettoria circolare C intorno al centro del cerchio CC

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



Senso di rotazione

- In senso orario: **G02**
- In senso antiorario: **G03**
- Senza indicazione del senso di rotazione: **G05**. Il TNC esegue la traiettoria circolare con l'ultimo senso di rotazione programmato
- ▶ Portare l'utensile sul punto di partenza della traiettoria circolare

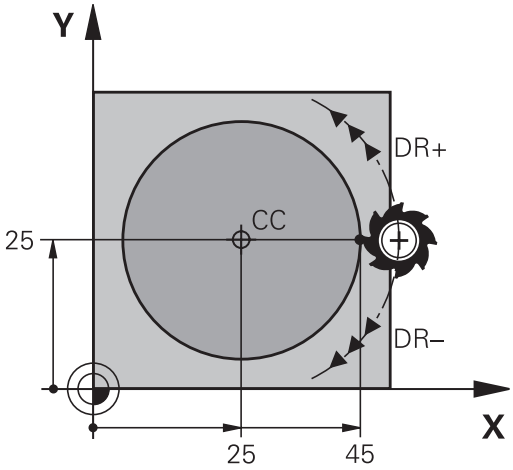
J

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

I

C

- ▶ Inserire le **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio, se necessario:
- ▶ **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.**G2 Z... X...** 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 (opzione #8).

Blocchi esemplificativi NC

```
N50 I+25 J+25 *
N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 *
N70 G03 X+45 Y+25 *
```

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.

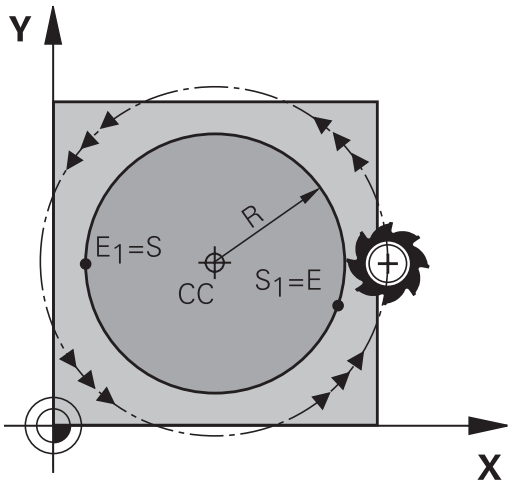
Traiettoria circolare G02/G03/G05 con raggio fisso

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

Senso di rotazione

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

- **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio
- **Raggio R** Attenzione: il segno definisce la grandezza dell'arco.
- **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 al centro CCA e raggio dell'arco di cerchio R

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

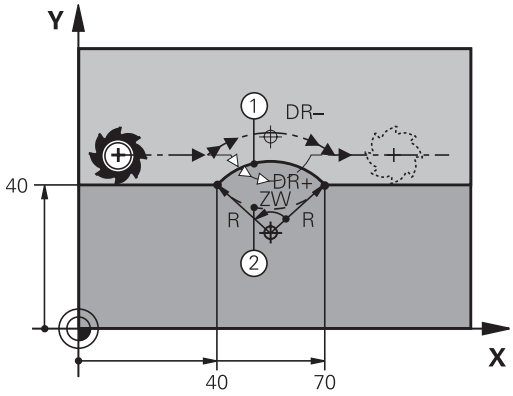
Arco minore: CCA<180°
Raggio con segno positivo R>0

Arco maggiore: CCA>180°
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 **G02** (con correzione del raggio **G41**)

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



> 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.

Blocchi esemplificativi NC

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *
N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (ARCO 1)
```

oppure

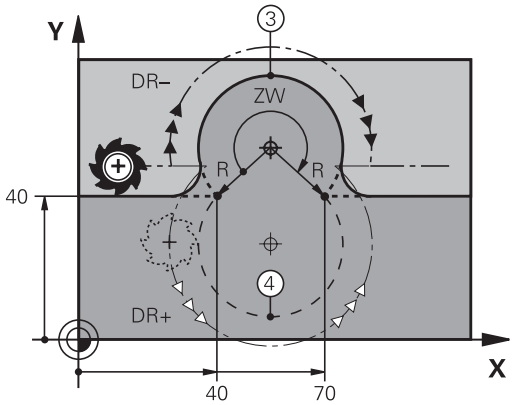
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (ARCO 2)
```

oppure

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

oppure

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



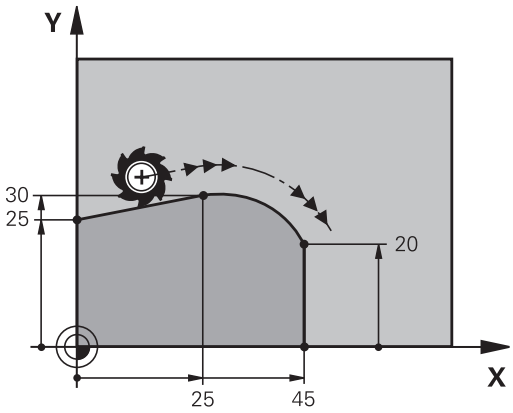
Traiettoria circolare G06 con raccordo tangenziale

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 **G06**. 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**

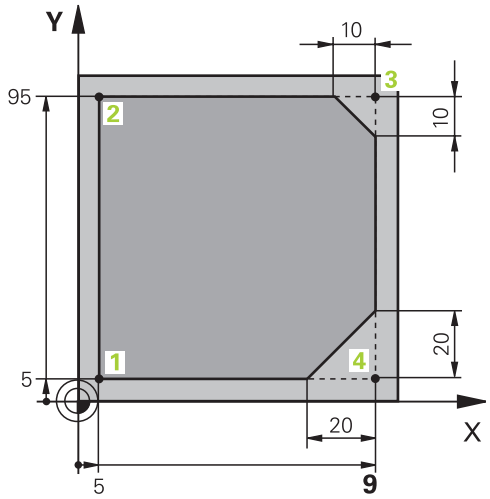


Blocchi esemplificativi NC

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *
N80 X+25 Y+30 *
N90 G06 X+45 Y+20 *
G01 Y+0 *
```

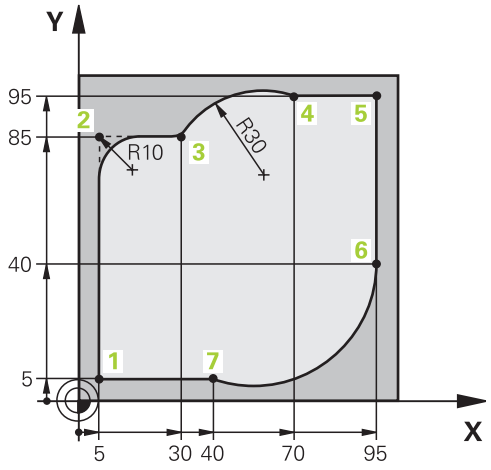
Il blocco **G06** e l'istruzione dell'elemento di profilo precedente devono contenere entrambe le coordinate del piano nel quale verrà eseguito l'arco di cerchio!

Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane



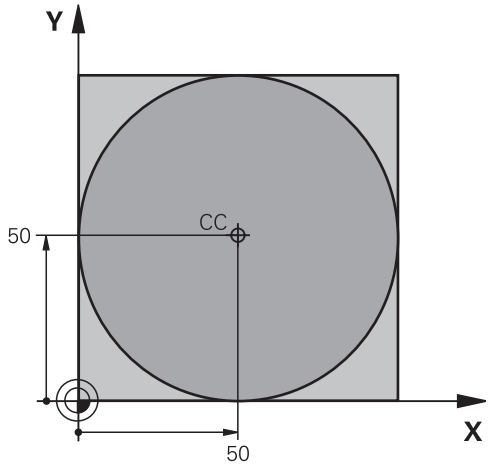
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definizione pezzo grezzo per la simulazione grafica della lavorazione
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Chiamata utensile con asse mandrino e numero di giri mandrino
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido
N50 X-10 Y-10 *	Preposizionamento utensile
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Posizionamento alla profondità di lavorazione con F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Posizionamento sul punto 1, attivazione correzione raggio G41
N80 G26 R5 F150 *	Avvicinamento tangenziale
N90 Y+95 *	Posizionamento sul punto 2
N100 X+95 *	Punto 3: prima retta per lo spigolo 3
N110 G24 R10 *	Programmazione smusso con lunghezza 10 mm
N120 Y+5 *	Punto 4: seconda retta per spigolo 3, prima retta per spigolo 4
N130 G24 R20 *	Programmazione smusso con lunghezza 20 mm
N140 X+5 *	Posizionamento sull'ultimo punto 1, seconda retta per spigolo 4
N150 G27 R5 F500 *	Distacco tangenziale
N160 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio
N170 G00 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile, fine programma
N99999999 %LINEAR G71 *	

Esempio: traiettoria circolare in coordinate cartesiane



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definizione pezzo grezzo per la simulazione grafica della lavorazione
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Chiamata utensile con asse mandrino e numero di giri mandrino
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido
N50 X-10 Y-10 *	Preposizionamento utensile
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Posizionamento alla profondità di lavorazione con F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Posizionamento sul punto 1, attivazione correzione raggio G41
N80 G26 R5 F150 *	Avvicinamento tangenziale
N90 Y+85 *	Punto 2: prima retta per lo spigolo 2
N100 G25 R10 *	Inserimento raggio con R = 10 mm, avanzamento: 150 mm/min
N110 X+30 *	Posizionamento sul punto 3: punto di partenza del cerchio
N120 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Posizionamento sul punto 4: punto finale del cerchio con G02, raggio 30 mm
N130 G01 X+95 *	Posizionamento sul punto 5
N140 Y+40 *	Posizionamento sul punto 6
N150 G06 X+40 Y+5 *	Posizionamento sul punto 7: punto finale del cerchio, arco di cerchio con raccordo tangenziale al punto 6, calcolo aut. del raggio
N160 G01 X+5 *	Posizionamento sull'ultimo punto 1 del profilo
N170 G27 R5 F500 *	Distacco dal profilo su traiettoria circolare con raccordo tangenziale
N180 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio
N190 G00 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile nell'asse utensile, fine del programma
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Esempio: cerchio completo in coordinate cartesiane



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definizione pezzo grezzo
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3150 *	Chiamata utensile
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N50 I+50 J+50 *	Definizione del centro del cerchio
N60 X-40 Y+50 *	Preposizionamento utensile
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Posizionamento alla profondità di lavorazione
N80 G41 X+0 Y+50 F300 *	Posizionamento sul punto di partenza del cerchio, corr. raggio G41
N90 G26 R5 F150 *	Avvicinamento tangenziale
N100 G02 X+0 *	Posizionamento sul punto finale del cerchio (= punto di partenza)
N110 G27 R5 F500 *	Distacco tangenziale
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio
N130 G00 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile nell'asse utensile, fine del programma
N99999999 %C-CC G71 *	

6.5 Movimenti traiettoria – Coordinate polari

Panoramica

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

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

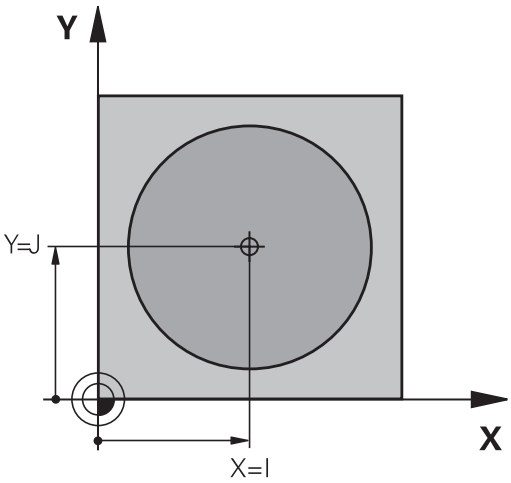
- posizioni su arco di cerchio
- disegni di pezzi con indicazioni in gradi angolari, ad es. per cerchi di fori

Panoramica delle funzioni traiettoria con coordinate polari

Tasto	Traiettoria utensile	Immissioni necessarie	Pagina
L + P	Retta	Raggio polare, angolo polare del punto finale della retta	223
C + P	Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio/polo per il punto finale dell'arco di cerchio	Angolo polare del punto finale del cerchio	224
CR + P	Traiettoria circolare secondo senso di rotazione attivo	Angolo polare del punto finale del cerchio	224
CT + P	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente	Raggio polare, angolo polare del punto finale del cerchio	224
C + P	Sovrapposizione di una traiettoria circolare con una lineare	Raggio polare, angolo polare del punto finale del cerchio, coordinata del punto finale nell'asse utensile	225

Origine delle coordinate polari: polo I, J

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



SPEC FCT

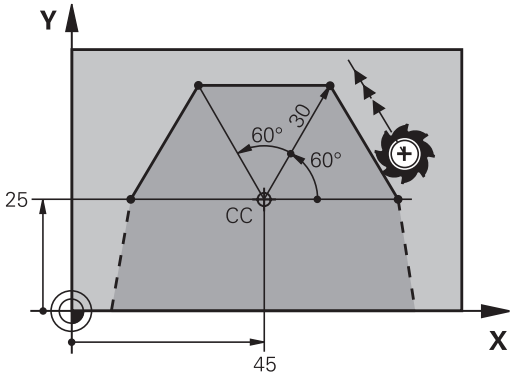
- Programmare il polo: premere il tasto SPEC FCT.
- Selezionare il softkey FUNZIONI PROGRAMMA
- Selezionare il softkey DIN/ISO
- Selezionare il softkey I o J
- **Coordinate**: inserire le coordinate ortogonali del polo oppure per confermare l'ultima posizione programmata: inserire **G29**. Prima di programmare in coordinate polari, occorre definire il polo. Il polo deve essere programmato unicamente in coordinate cartesiane. Il polo rimane attivo fino a quando non se ne definisce uno diverso.

Blocchi esemplificativi NC

```
N120 I+45 J+45 *
```

Retta in rapido G10 o Retta con avanzamento F G11

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.



L

- **Coordinate polari raggio R**: inserire la distanza del punto finale della retta dal polo CC

P

- **Coordinate polari angolo H**: posizione angolare del punto finale della retta tra -360° e +360°

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

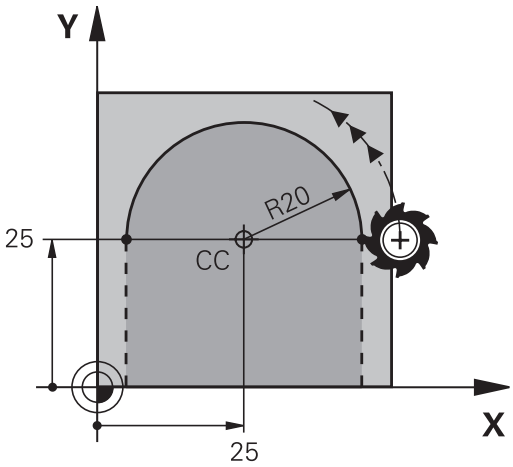
- angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e **R** in senso antiorario: **H**>0
- angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e **R** in senso orario: **H**<0

Blocchi esemplificativi NC

```
N120 I+45 J+45 *
N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *
N140 H+60 *
N150 G91 H+60 *
N160 G90 H+180 *
```

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

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



Senso di rotazione

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

C
- **Coordinate polari angolo H**: posizione angolare del punto finale della traiettoria circolare tra –99999,9999° e +99999,9999°

P
- **Senso di rotazione DR**

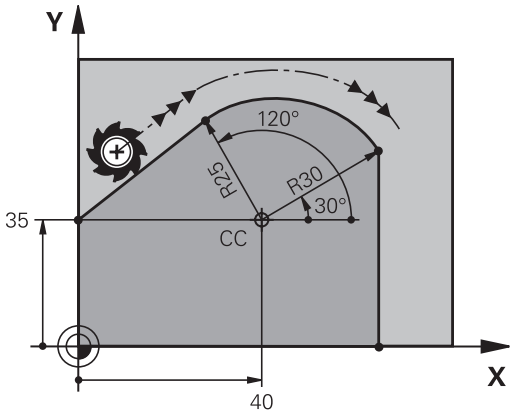
Blocchi esemplificativi NC

```
N180 I+25 J+25 *
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *
N200 G13 H+180 *
```

In caso di coordinate incrementali è necessario inserire DR e PA con lo stesso segno.
Rispettare tale comportamento se si importano i programmi da controlli numerici meno recenti. Adattare eventualmente i programmi.

Traiettoria circolare G16 con raccordo tangenziale

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



CT
- **Coordinate polari raggio R**: distanza del punto finale della traiettoria circolare dal polo **I, J**

P
- **Coordinate polari angolo H**: posizione angolare del punto finale della traiettoria circolare

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

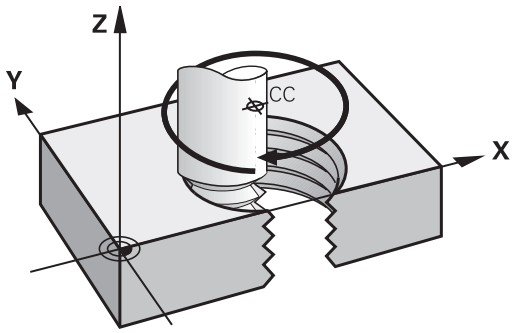
Blocchi esemplificativi NC

```
N120 I+40 J+35 *
N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *
N140 G11 R+25 H+120 *
N150 G16 R+30 H+30 *
N160 G01 Y+0 *
```

Traiettoria elicoidale (ellisse)

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.

Numero filetti n:	numero filetti + anticipo all'inizio e alla fine della filettatura
Altezza totale h:	Passo P x numero filetti n
Angolo totale incrementale **G91 H**:	numero filetti x 360° + angolo per l'inizio della filettatura + angolo per l'anticipo della filettatura
Coordinata di partenza Z:	Passo P x (numero filetti + anticipo all'inizio filetto)

Forma della traiettoria elicoidale

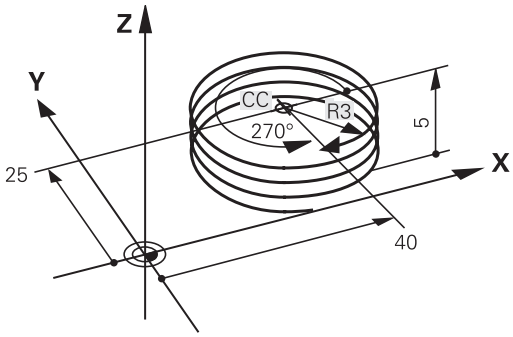
La tabella illustra la relazione tra la direzione di lavoro, il senso di rotazione e la correzione del raggio per determinate traiettorie.

Filettatura interna	Direzione	Senso di rotazione	Compensazione raggio
destrorsa	Z+	**G13**	**G41**
sinistrorsa	Z+	**G12**	**G42**
destrorsa	Z–	**G12**	**G42**
sinistrorsa	Z–	**G13**	**G41**
Filettatura esterna			
destrorsa	Z+	**G13**	**G42**
sinistrorsa	Z+	**G12**	**G41**
destrorsa	Z–	**G12**	**G41**
sinistrorsa	Z–	**G13**	**G42**

Programmazione di una traiettoria elicoidale

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

Per l'angolo totale **G91 H** può essere inserito un valore tra -99 999,9999° e +99 999,9999°.

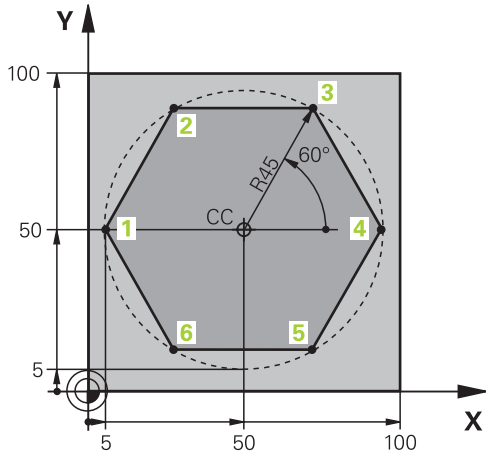


- **Coordinate polari angolo**: inserire in modo incrementale l'angolo totale che l'utensile percorre sulla traiettoria elicoidale. **Dopo l'inserimento dell'angolo selezionare l'asse utensile con un tasto di selezione assi.**
- Inserire in modo incrementale la **Coordinata** per l'altezza della traiettoria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

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

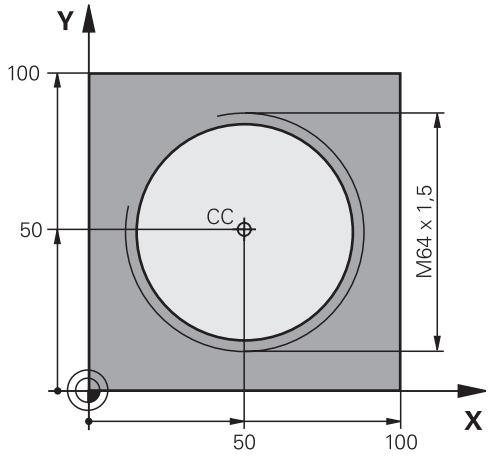
```
N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *
```

Esempio: traiettoria lineare in coordinate polari



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definizione pezzo grezzo
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Chiamata utensile
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Definizione origine per le coordinate polari
N50 I+50 J+50 *	Disimpegno utensile
N60 G10 R+60 H+180 *	Preposizionamento utensile
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Posizionamento alla profondità di lavorazione
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Posizionamento sul punto 1 del profilo
N90 G26 R5 *	Posizionamento sul punto 1 del profilo
N100 H+120 *	Posizionamento sul punto 2
N110 H+60 *	Posizionamento sul punto 3
N120 H+0 *	Posizionamento sul punto 4
N130 H-60 *	Posizionamento sul punto 5
N140 H-120 *	Posizionamento sul punto 6
N150 H+180 *	Posizionamento sul punto 1
N160 G27 R5 F500 *	Distacco tangenziale
N170 G40 R+60 H+180 F1000 *	Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio
N180 G00 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile nell'asse mandrino, fine del programma
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Esempio: traiettoria elicoidale



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definizione pezzo grezzo
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S1400 *	Chiamata utensile
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N50 X+50 Y+50 *	Preposizionamento utensile
N60 G29 *	Conferma dell'ultima posizione programmata quale polo
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Posizionamento alla profondità di lavorazione
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Posizionamento sul primo punto del profilo
N90 G26 R2 *	Raccordo
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Percorso elicoidale
N110 G27 R2 F500 *	Distacco tangenziale
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Disimpegno utensile, fine programma
N130 G00 Z+250 M2 *	

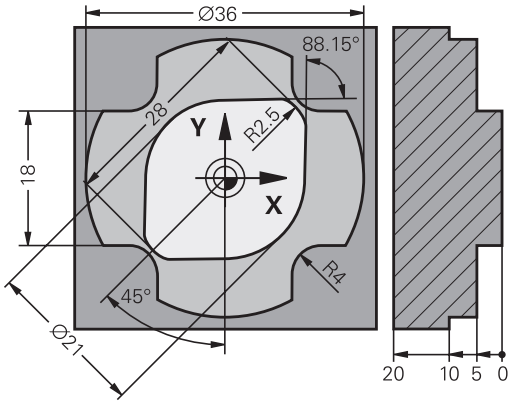
6.6 Movimenti traiettoria – Programmazione libera dei profili FK

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. Così è ad es. possibile 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 della programmazione FK viene definito secondo la seguente gerarchia:

- 1. Con il piano descritto in un blocco **FPOL**
- 2. Con il piano di lavoro definito in blocco **T** (ad es. **G17** = piano X/Y)
- 3. Se nulla è pertinente, è attivo il piano standard X/Y

La visualizzazione dei softkey FK dipende dall'asse del mandrino nella definizione del pezzo grezzo. Se ad esempio si immette nella definizione del pezzo grezzo l'asse del mandrino **G17**, il TNC visualizza solo i softkey FK per il piano X/Y.

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.

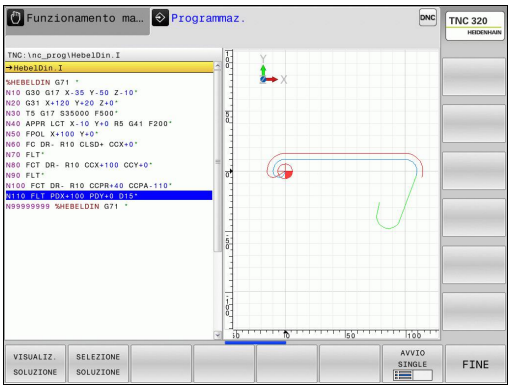
Mescolando in un programma dati convenzionali e dati di programmazione FK, ogni sezione FK dovrà essere definita in modo univoco.

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 una etichetta **L**.

Grafica della programmazione FK



> Per poter utilizzare la grafica per la programmazione FK, selezionare la ripartizione dello schermo PGM + GRAFICA, vedere "Programmazione", Pagina 68

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 definito in modo univoco.
L'ultimo elemento FK viene rappresentato in blu soltanto dopo il movimento di distacco, nonostante la definizione univoca, ad es. mediante CLSD-.

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:

VISUALIZ. SOLUZIONE

- 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

SELEZIONE SOLUZIONE

- 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.

Visualizzazione dei numeri di blocco nella finestra grafica

Per visualizzare i numeri di blocco nella finestra grafica:

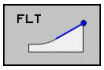
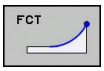
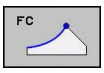
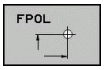
VISUALIZZA NASCONDI N. BLOCCO

- Posizionare il softkey **VISUAL./OMISSIONE NR. BLOCCO** su **VISUAL.** (livello softkey 3)

Apertura dialogo FK

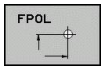
Premendo il tasto grigio di traiettoria FK, il TNC visualizza i softkey per l'apertura di un dialogo FK: vedere la seguente tabella. Per disattivare i softkey premere nuovamente il tasto **FK**.

Aprendo 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.

Softkey	Elemento di profilo
	Retta con raccordo tangenziale
	Retta senza raccordo tangenziale
	Arco di cerchio con raccordo tangenziale
	Arco di cerchio senza raccordo tangenziale
	Polo per programmazione 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 degli assi 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

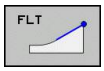
- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto **FK**

- 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 della programmazione FK", Pagina 231)

Retta con raccordo tangenziale

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

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

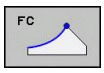


- Apertura del dialogo: premere il softkey **FLT**
- Inserire nel blocco tramite i softkey tutti i dati noti

Programmazione libera di traiettorie circolari

Traiettoria circolare senza raccordo tangenziale

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

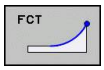


- Apertura del dialogo per archi di cerchio liberi: premere il softkey **FC**; il TNC visualizzerà i softkey per i dati diretti relativi alla traiettoria circolare o al centro del cerchio
- Inserire tramite questi softkey tutti i dati noti nel blocco. La grafica FK visualizzerà il profilo programmato in rosso finché i dati non saranno sufficienti. In caso di più soluzioni, la grafica le visualizzerà in verde (vedere "Grafica della programmazione FK", Pagina 231)

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**:

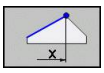
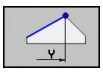
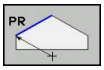
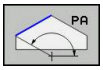
- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto **FK**

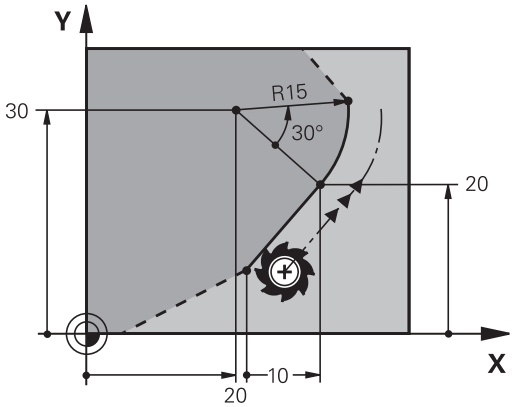


- Apertura del dialogo: premere il softkey **FCT**
- Inserire nel blocco tramite i softkey tutti i dati noti

Immissioni possibili

Coordinate punto finale

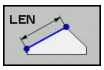
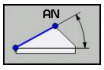
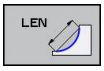
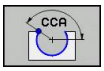
Softkey	Dati noti
 	Coordinate cartesiane X e Y
 	Coordinate polari riferite a FPOL

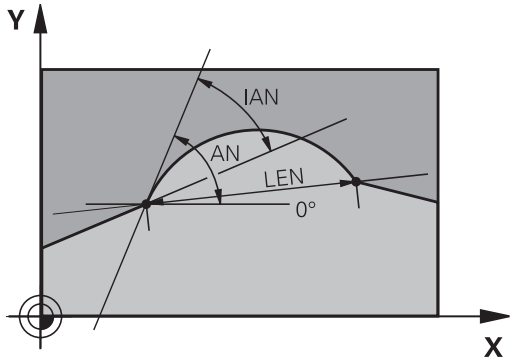


Blocchi esplicativi NC

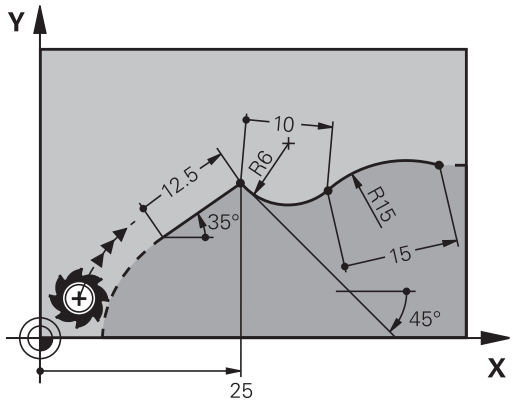
```
N70 FPOL X+20 Y+30
N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100
N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```

Direzione e lunghezza di elementi del profilo

Softkey	Dati noti
	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 iTNC 530 o su TNC di versioni precedenti non sono compatibili.



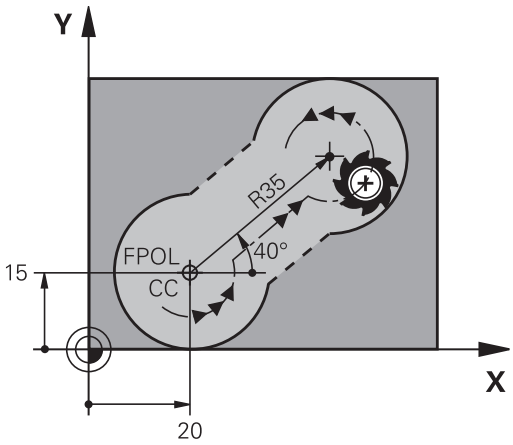
Blocchi esplicativi NC

```
N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200
N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
N40 FCT DR- R15 LEN 15
```

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

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 di cerchio programmato o calcolato in modo convenzionale non è più attivo come polo o centro di cerchio in una nuova sezione FK. Se le coordinate polari programmate in modo convenzionale si riferiscono ad un polo, definito precedentemente in un blocco CC, occorre ridefinire tale polo dopo la sezione FK mediante un nuovo blocco CC.

Softkey		Dati noti
CCX	CCY	Centro in coordinate cartesiane
CC PR	CC PA	Centro in coordinate polari
DR- DR+		Senso di rotazione traiettoria circolare
R		Raggio traiettoria circolare

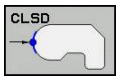
Blocchi esplicativi NC

```
N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
N20 FPOL X+20 Y+15
N30 FL AN+40
N40 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

Profili chiusi

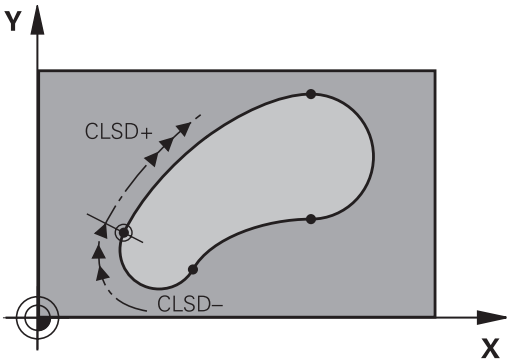
Con il softkey **CLSD** si può definire l'inizio e la fine di un profilo chiuso. In questo modo si riduce il numero delle possibili soluzioni per l'ultimo elemento del profilo.

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 esplicativi NC

```
N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3
N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
N30 FCT DR- R+15 CLSD-
```

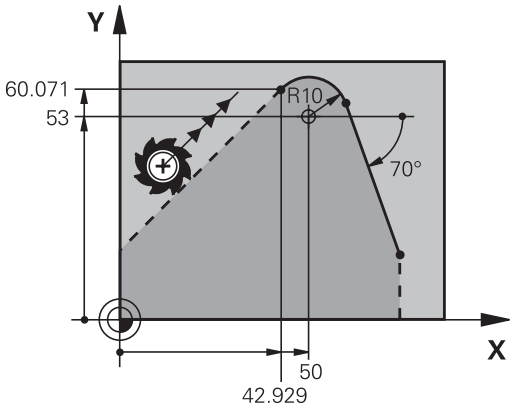
Punti ausiliari

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.

Softkey	Dati noti
P1X P2X	Coordinata X di un punto ausiliario P1 oppure P2 di una retta
P1Y P2Y	Coordinata Y di un punto ausiliario P1 oppure P2 di una retta
P1X P2X P3X	Coordinata X di un punto ausiliario P1, P2 oppure P3 di una traiettoria circolare
P1Y P2Y P3Y	Coordinata Y di un punto ausiliario P1, P2 oppure P3 di una traiettoria circolare



Punti ausiliari accanto ad un profilo

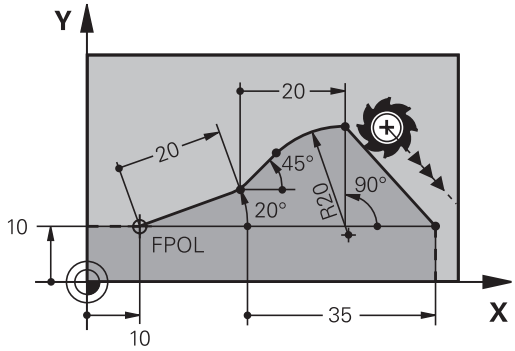
Softkey	Dati noti
PDX PDY	Coordinate X e Y del punto ausil. in vicinanza di una retta
D	Distanza del punto ausiliario dalla retta
PDX PDY	Coordinate X e Y del punto ausiliario accanto ad una traiettoria circolare
D	Distanza del punto ausiliario dalla traiettoria circolare

Blocchi esplicativi NC

```
N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
N20 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.

Riferimenti relativi al blocco N: coordinate punto finale

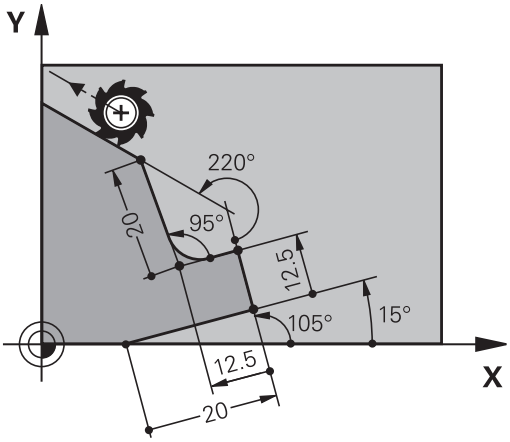
Softkey	Dati noti
RX N... RY N...	Coordinate cartesiane rispetto al blocco N
RPR N... RPA N...	Coordinate polari rispetto al blocco N

Blocchi esplicativi NC

```
N10 FPOL X+10 Y+10
N20 FL PR+20 PA+20
N30 FL AN+45
N40 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 20
N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20
```

Riferimenti relativi al blocco N: direzione e lunghezza dell'elemento di profilo

Softkey	Dati noti
RAN N...	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
PAR N...	Retta parallela ad un altro elemento del profilo
DP	Distanza tra retta ed elemento di profilo parallelo

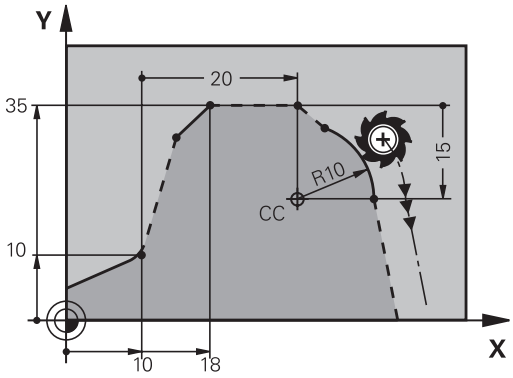


Blocchi esplicativi NC

```
N10 FL LEN 20 AN+15
N20 FL AN+105 LEN 12.5
N30 FL PAR 10 DP 12.5
N40 FSELECT 2
N50 FL LEN 20 IAN+95
N60 FL IAN+220 RAN 20
```

Riferimenti relativi al blocco N: Centro del cerchio CC

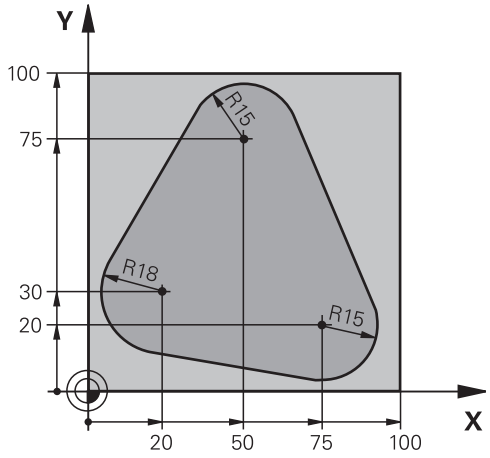
Softkey	Dati noti
RCCX N... RCCY N...	Coordinate cartesiane del centro del cerchio rispetto al blocco N
RCCPR N... RCCPA N...	Coordinate polari del centro del cerchio rispetto al blocco N



Blocchi esplicativi NC

```
N10 FL X+10 Y+10 G41
N20 FL ...
N30 FL X+18 Y+35
N40 FL ...
N50 FL ...
N60 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX10 RCCY30
```

Esempio: programmazione FK 1



%FK1 G71*	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definizione pezzo grezzo
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Chiamata utensile
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Disimpegno utensile
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Preposizionamento utensile
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Posizionamento alla profondità di lavorazione
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Avvicinamento al profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	Sezione FK:
N90 FLT*	Programmazione dei dati noti per ogni elemento di profilo
N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*	
N110 FLT*	
N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*	
N130 FLT*	
N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*	
N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*	Distacco dal profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Disimpegno utensile, fine programma
N99999999 %FK1 G71*	

7

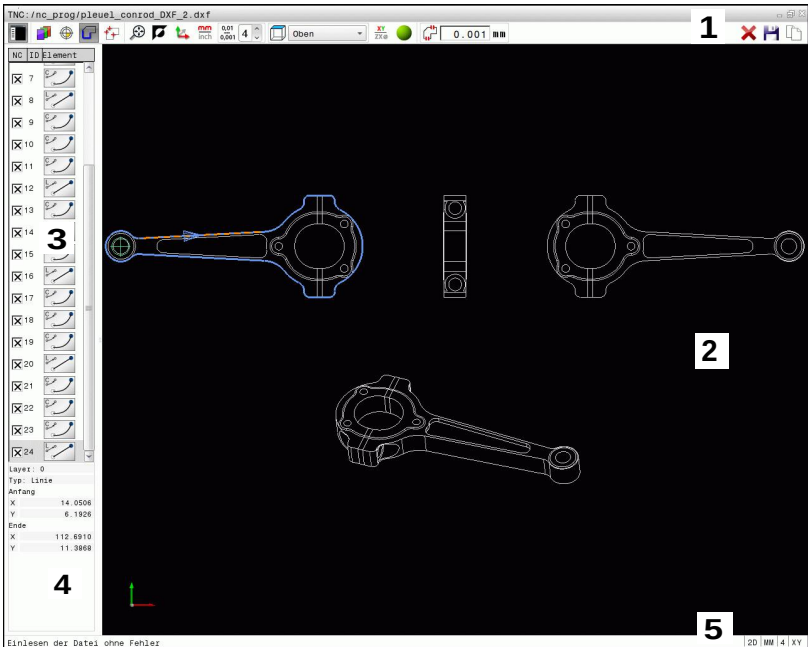
Programmazione: acquisizione dati da file CAD

7.1 Ripartizione dello schermo Visualizzatore CAD e Convertitore DXF

Ripartizione dello schermo Visualizzatore CAD e Convertitore DXF

Se si apre il Visualizzatore CAD o il Convertitore DXF, è disponibile la seguente ripartizione dello schermo:

Ripartizione dello schermo



1 Riga di intestazione
2 Finestra grafica
3 Finestra con lista
4 Finestra informativa elementi
5 Riga a piè pagina

7.2 Visualizzatore CAD

Applicazione

Con il Visualizzatore CAD è possibile aprire i formati di dati CAD standardizzati direttamente sul TNC.

Il TNC visualizzerà i seguenti formati di dati:

File	Tipo
FIle Step	.STP e .STEP
File Iges	.IGS e .IGES
File DXF	.DXF

La selezione viene eseguita con semplicità tramite la Gestione file del TNC, anche per programmi NC. È così possibile controllare con rapidità e facilità i punti da chiarire direttamente nel modello.

L'origine non può essere posizionata a piacere nel modello. È così possibile visualizzare le coordinate di punti selezionati.

A questo scopo sono disponibili le seguenti icone:

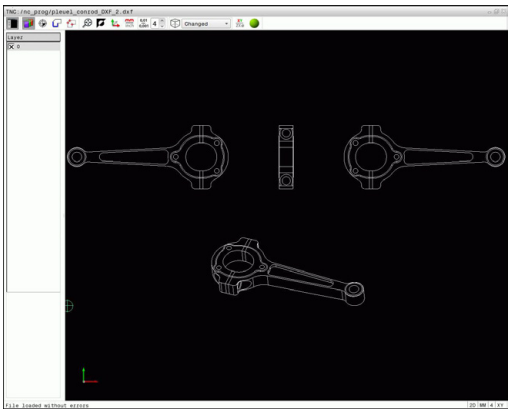
Icona	Impostazione
	Visualizzazione o mascheramento della finestra con lista per ingrandire la finestra grafica
	Visualizzazione dei diversi layer
	Impostazione origine o cancellazione dell'origine impostata
	Impostazione dello zoom alla massima rappresentazione possibile della grafica completa
	Commutazione del colore di background (nero o bianco)
0,01 ... 0,001	Impostazione della risoluzione: la risoluzione definisce il numero di cifre decimali con cui il TNC deve generare il programma del profilo. Impostazione base: 4 cifre decimali in **mm** e 5 cifre decimali in **inch**
	Commutazione tra diverse prospettive del disegno ad es. **Alto**

7.3 Convertitore DXF (opzione #42)

Applicazione

I file DXF possono essere aperti direttamente sul TNC, per estrarre da essi profili o posizioni di lavorazione e memorizzarli come programmi con dialogo in chiaro oppure come file di punti. I programmi con dialogo in chiaro ricavati dalla selezione di profili possono essere eseguiti anche su controlli TNC meno recenti, poiché i programmi di profilo contengono solo blocchi **L** e **CC/C**.

Se si utilizzano file nel modo operativo **Programmazione**, il TNC genera di default programmi di profilo con estensione del file **.H** e file di punti con estensione **.PNT**. Nel dialogo di memorizzazione è tuttavia possibile selezionare liberamente il tipo di file. Il profilo selezionato o le posizioni di lavorazione selezionate possono essere archiviati anche nella clipboard del TNC per inserirli poi direttamente in un programma NC.



Il file da elaborare deve essere memorizzato sul disco fisso del TNC.

Prima dell'immissione nel TNC verificare che il nome del file non contenga spazi oppure caratteri speciali non ammessi, vedere "Nomi dei file", Pagina 102.

Il TNC supporta il formato DXF più diffuso R12 (corrispondente a AC1009).

Il TNC non supporta il formato DXF binario. Quando si genera il file DXF dal programma CAD o disegno, assicurarsi di memorizzare il file in formato ASCII.

Lavorare con il convertitore DXF

Per poter azionare il convertitore DXF, è indispensabile un mouse o un touch-pad. Tutti i modi operativi e tutte le funzioni nonché la selezione di profili e posizioni di lavorazione sono possibili esclusivamente utilizzando il mouse o il touch-pad.

Il convertitore DXF viene eseguito come applicazione separata sul 3° desktop del TNC. Con il tasto di commutazione è possibile passare a scelta tra le modalità Macchina, Programmazione e Convertitore DXF. Questo è particolarmente utile quando si vogliono inserire nel programma in testo in chiaro profili o posizioni di lavorazione mediante copia dalla memoria intermedia.

Apertura di un file DXF

- Selezionare la modalità operativa **Programmazione**

- Selezionare la Gestione file

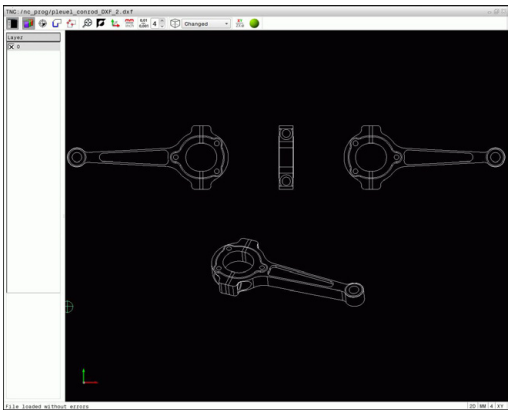
- Selezionare il menu softkey per la selezione dei tipi di file da visualizzare: premere il softkey **SELEZIONA TIPO**

- Visualizzare tutti i file CAD: premere il softkey **MOSTRA CAD**.
- Selezionare la directory in cui è memorizzato il file CAD

- Selezionare il file DXF desiderato
- Confermare con il tasto **ENT**: il TNC avvia il convertitore DXF e visualizza sullo schermo il contenuto del file. Nella finestra con lista il TNC visualizza i cosiddetti layer (piani) e nella finestra grafica il disegno

Impostazioni base

Le impostazioni base elencate di seguito si selezionano tramite le icone della barra di intestazione.



Icona	Impostazione
	Visualizzazione o mascheramento della finestra con lista per ingrandire la finestra grafica
	Visualizzazione dei diversi layer
	Selezione del profilo
	Selezione delle posizioni di foratura
	Definizione origine
	Impostazione dello zoom alla massima rappresentazione possibile della grafica completa
	Commutazione del colore di background (nero o bianco)
	Commutazione tra modalità 2D e modalità 3D. La modalità attiva è evidenziata con relativo colore.
mm / inch	Impostazione dell'unità di misura mm o inch del file. Il TNC emette in questa unità di misura anche il programma di profilo o le posizioni di lavorazione La modalità attiva è evidenziata in rosso.
0,01 ... 0,001	Impostazione della risoluzione: la risoluzione definisce il numero di cifre decimali con cui il TNC deve generare il programma del profilo. Impostazione base: 4 cifre decimali per unità di misura in **mm** e 5 cifre decimali per unità di misura in **inch**
	Commutazione tra diverse prospettive del disegno ad es. **Alto**

Il TNC visualizza le seguenti icone soltanto in determinate modalità.

Icona	Impostazione
	Modo per la conferma del profilo: la tolleranza definisce la misura in cui gli elementi di profilo adiacenti possono distare tra loro. Attraverso la tolleranza si possono compensare le imprecisioni compiute durante la preparazione del disegno. L'impostazione base è definita a 0,0001 mm
	Modo per la conferma di punti: definire se il TNC deve visualizzare con linea tratteggiata il percorso di traslazione dell'utensile alla selezione delle posizioni di lavorazione
	Modo per l'ottimizzazione del percorso: il TNC ottimizza il movimento di traslazione dell'utensile affinché vengano eseguiti gli spostamenti più brevi tra le posizioni di foratura. Premendo di nuovo si resetta l'ottimizzazione

Tenere presente che deve essere impostata l'unità di misura corretta, poiché il file DXF non contiene alcuna informazione in merito.

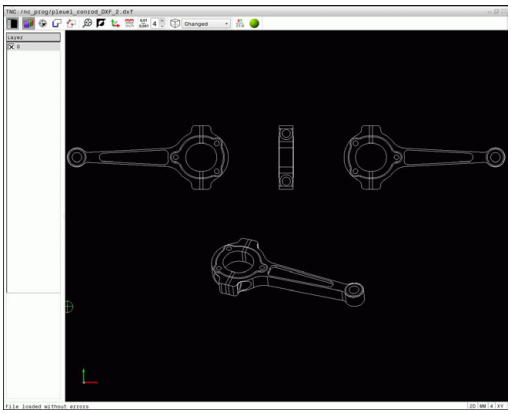
Se si desidera generare programmi per controlli TNC meno recenti, si deve impostare la risoluzione a 3 cifre decimali. Inoltre si devono rimuovere i commenti emessi dal convertitore DXF insieme al programma di profilo.

Il TNC visualizza l'impostazione base attiva nella riga in basso sullo schermo.

Impostazione dei layer

I file DXF contengono di norma più layer (piani). Attraverso la tecnica a layer il progettista raggruppa diversi tipi di elementi, ad es. il profilo vero e proprio del pezzo, le quote, le linee ausiliarie e di costruzione, i tratteggi e i testi.

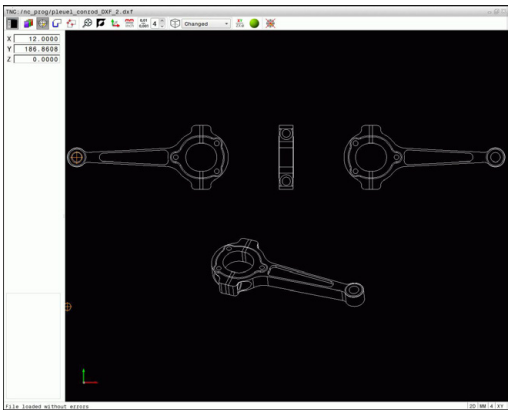
Per avere sullo schermo il minor numero possibile di informazioni superflue durante la selezione del profilo, tutti i layer superflui contenuti nel file DXF possono essere mascherati.



> Il file DXF da elaborare deve contenere almeno un layer. Gli elementi non assegnati ad alcun layer vengono automaticamente spostati dal TNC nel layer "anonimo".
>
> Si può selezionare un profilo anche se il progettista ha memorizzato le linee su diversi layer.

- Selezionare il modo per l'impostazione dei layer: il TNC visualizza nella finestra con lista tutti i layer contenuti nel file DXF attivo
- Mascherare un layer: selezionare con il tasto sinistro del mouse il layer desiderato e mascherarlo cliccando sulla casella di controllo. In alternativa utilizzare il tasto di spaziatura
- Visualizzare un layer: selezionare con il tasto sinistro del mouse il layer desiderato e visualizzarlo cliccando sulla casella di controllo. In alternativa utilizzare il tasto di spaziatura

Definizione origine



Non sempre l'origine del disegno del file DXF è collocata in modo da poter essere utilizzata direttamente come origine del pezzo. Pertanto il TNC mette a disposizione una funzione con cui cliccando su un elemento si può impostare su un punto conveniente l'origine del disegno.

L'origine può essere definita sui seguenti punti:

- sul punto iniziale, finale o centrale di una retta
- sul punto iniziale, centrale o finale di un arco
- su ciascuna transizione di quadrante o al centro di un cerchio completo
- mediante immissione numerica diretta nella finestra con lista
- Nel punto d'intersezione tra
  - retta – retta, anche se il punto d'intersezione si trova sul prolungamento della rispettiva retta
  - retta – arco di cerchio
  - retta – cerchio completo
  - cerchio – cerchio (indipendentemente se cerchio parziale o cerchio completo)

Per poter definire un'origine, si deve usare il touch-pad o un mouse collegato.

L'origine può essere modificata anche se il profilo è stato già selezionato. Il TNC calcola i dati effettivi solo quando il profilo selezionato viene memorizzato in un programma.

Selezione dell'origine su un singolo elemento

- Selezionare il modo per definire l'origine.
- Posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato: il TNC visualizza con un asterisco le origini possibili, presenti sull'elemento selezionato.
- Cliccare sull'asterisco che si vuole selezionare come origine: il TNC colloca il simbolo di origine sul punto selezionato. Utilizzare eventualmente la funzione di zoom se l'elemento selezionato è troppo piccolo

Selezione dell'origine come punto d'intersezione tra due elementi

- Selezionare il modo per definire l'origine.
- Cliccare con il tasto sinistro del mouse sul primo elemento (retta, cerchio completo o arco di cerchio): il TNC visualizza con un asterisco le origini possibili, presenti sull'elemento selezionato. L'elemento viene evidenziato mediante relativo colore
- Cliccare con il tasto sinistro del mouse sul secondo elemento (retta, cerchio completo o arco di cerchio): il TNC colloca il simbolo di origine sul punto d'intersezione.

Il TNC calcola il punto d'intersezione tra due elementi anche se questo si trova sul prolungamento di un elemento.

Se il TNC può calcolare diversi punti d'intersezione, il controllo numerico seleziona quello più vicino al clic del mouse sul secondo elemento.

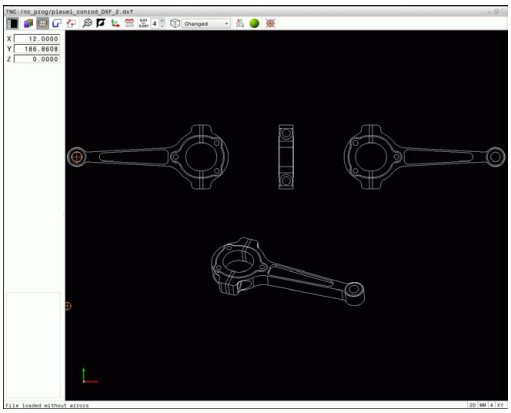
Se il TNC non può calcolare alcun punto d'intersezione, disattiva un elemento già marcato.

Se è definita un'origine, cambia il colore dell'icona Impostazione origine.

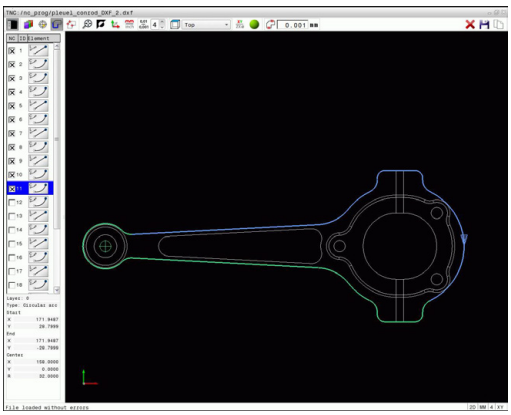
Un'origine può essere cancellata azionando l'icona .

Informazioni su elementi

Il TNC visualizza nella finestra informativa degli elementi la distanza dell'origine selezionata rispetto all'origine del disegno.



Selezione e salvataggio profilo



Per poter selezionare un profilo, si deve usare il touch-pad della tastiera del TNC o un mouse collegato tramite USB.

Definire la direzione periferica per la selezione del profilo affinché coincida con la direzione di lavorazione desiderata.

Selezionare il primo elemento di profilo in modo che sia possibile un avvicinamento senza collisioni.

Se gli elementi di profilo sono molto vicini tra loro, utilizzare la funzione Zoom.

I seguenti elementi DXF sono selezionabili come profilo:

- LINE (retta)
- CIRCLE (cerchio completo)
- ARC (arco di cerchio)
- POLYLINE (polilinea)

Ellissi e spline possono essere utilizzati come punti di intersezione ma non sono selezionabili. Se si selezionano ellissi o spline, essi vengono rappresentati in rosso.

Informazioni su elementi

Il TNC visualizza nella finestra diverse informazioni sull'elemento di profilo che è stato selezionato per ultimo cliccando con il mouse nella finestra con lista o in quella grafica.

- **Layer**: visualizza il piano in cui ci si trova
- **Type**: visualizza l'elemento in questione, ad es. linea
- **Coordinate**: visualizzano il punto di partenza, il punto finale di un elemento ed eventualmente il centro del cerchio e il raggio

- Selezionare il modo di selezione del profilo: il TNC maschera i layer visualizzati nella finestra con lista. La finestra grafica è attiva per la selezione del profilo
- Per selezionare un elemento di profilo: posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato. Il TNC visualizza la direzione con linea tratteggiata. La direzione può essere modificata posizionandosi con il mouse sull'altro lato del centro di un elemento. Selezionare l'elemento con il tasto sinistro del mouse. Il TNC rappresenta in blu l'elemento di profilo selezionato. Se possono essere selezionati altri elementi di profilo nella direzione scelta, il TNC rappresenta tali elementi in verde
- Se possono essere selezionati altri elementi di profilo nella direzione scelta, il TNC rappresenta tali elementi in verde. In caso di diramazioni viene selezionato l'elemento che possiede la minima distanza angolare. Cliccando sull'ultimo elemento verde, si confermano tutti gli elementi nel programma di profilo
- Nella finestra con elenco il TNC visualizza tutti gli elementi di profilo selezionati. Il TNC visualizza anche gli elementi marcati in verde senza crocetta nella colonna **NC**. Il TNC non memorizza tali elementi nel programma di profilo. Gli elementi evidenziati possono essere confermati nel programma di profilo anche facendo clic nella finestra con elenco

- Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere deselezionati, cliccando di nuovo sull'elemento nella finestra grafica, ma tenendo anche premuto il tasto **CTRL**. Con un clic sull'icona è possibile deselezionare tutti gli elementi selezionati

- Salvare gli elementi di profilo selezionati nella clipboard del TNC per poter inserire poi il profilo in un programma a dialogo con testo in chiaro oppure

- Salvare gli elementi di profilo selezionati in un programma con dialogo in chiaro: il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui si può inserire la directory di destinazione e un nome di file qualsiasi. Impostazione base: nome del file DXF. In alternativa è possibile selezionare anche il tipo di file: programma a dialogo con testo in chiaro (**.H**) o descrizione del profilo (**.HC**)

- Confermare l'immissione: il TNC memorizza il programma del profilo nella directory selezionata

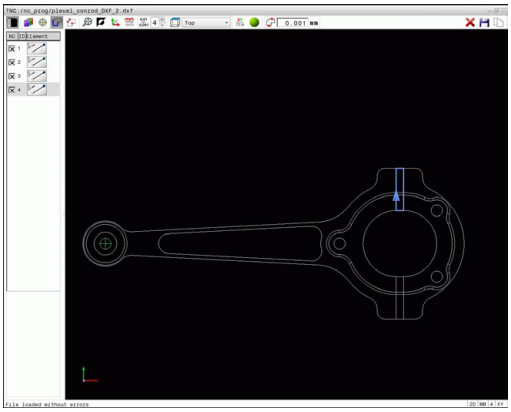
- Se si desidera scegliere altri profili: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e selezionare il profilo successivo come descritto in precedenza.

Il TNC inserisce nel programma di profilo due definizioni del pezzo grezzo (**BLK FORM**). La prima definizione contiene le dimensioni del file DXF completo, la seconda definizione, pertanto attiva, e include gli elementi di profilo selezionati, in modo da ottenere una dimensione ottimizzata del pezzo grezzo.

Il TNC memorizza solo gli elementi effettivamente selezionati (elementi contrassegnati in colore blu), quindi provvisti di un crocetta nella finestra con lista.

Divisione, allungamento e riduzione di elementi di profilo

Per modificare gli elementi di profilo procedere come indicato di seguito.

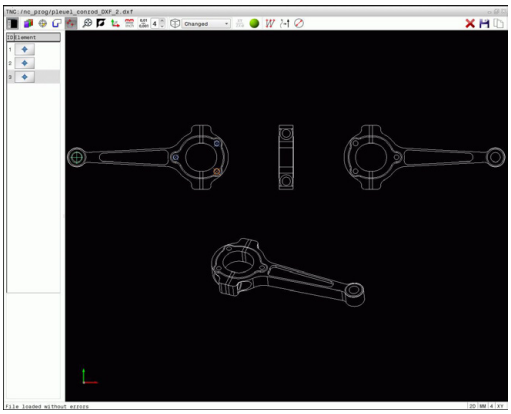


- La finestra grafica è attiva per la selezione del profilo
- Selezionare il punto di partenza: selezionare un elemento o un punto di intersezione tra due elementi (con il tasto Shift), compare quindi una stella rossa che funge da punto di partenza
- Selezionare l'elemento successivo del profilo: posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato. Il TNC visualizza la direzione con linea tratteggiata. Selezionando l'elemento, il TNC rappresenta in blu l'elemento di profilo selezionato. Se gli elementi non possono essere collegati, il TNC visualizza in grigio l'elemento selezionato
- Se possono essere selezionati altri elementi di profilo nella direzione scelta, il TNC rappresenta tali elementi in verde. In caso di diramazioni viene selezionato l'elemento che possiede la minima distanza angolare. Cliccando sull'ultimo elemento verde, si confermano tutti gli elementi nel programma di profilo

Selezionare con il primo elemento di profilo la direzione del profilo.

Se l'elemento di profilo da prolungare/accorciare è una retta, il TNC prolunga/accorcia l'elemento di profilo in modo lineare. Se l'elemento di profilo da allungare/accorciare è un arco di cerchio, il TNC allunga/accorcia l'arco di cerchio in modo circolare.

Selezione e salvataggio posizioni di lavorazione



> Per selezionare posizioni di lavorazione, si deve utilizzare il touch-pad della tastiera TNC o un mouse collegato tramite USB.
>
> Se le posizioni da selezionare sono molto vicine tra loro, utilizzare la funzione Zoom.
>
> Selezionare eventualmente l'impostazione base affinché il TNC visualizzi le traiettorie dell'utensile, vedere "Impostazioni base", Pagina 248.

Per selezionare le posizioni di lavorazione sono disponibili le tre possibilità.

- Scelta singola: selezionare la posizione di lavorazione desiderata con singoli clic del mouse (vedere "Selezione singola", Pagina 257)
- Scelta rapida per le posizioni di foratura tramite area definita con mouse: selezionare le posizioni di foratura contenute nell'area definita trascinando il mouse (vedere "Scelta rapida di posizioni di foratura tramite area definita con mouse", Pagina 258).
- Scelta rapida per le posizioni di foratura tramite icona: azionare l'icona e il TNC visualizza tutti i diametri di foratura presenti (vedere "Scelta rapida di posizioni di foratura tramite icona", Pagina 259).

Selezione del tipo di file

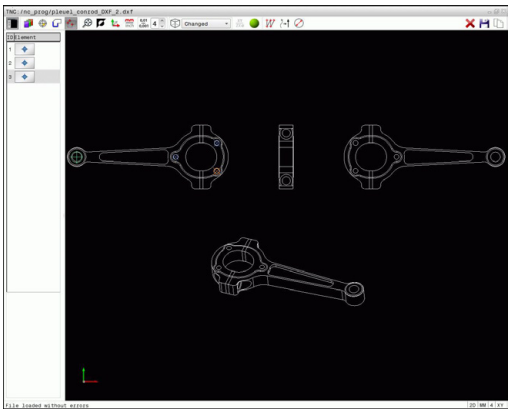
È ora possibile selezionare i seguenti tipi di file:

- tabella punti (**.PNT**)
- programma a dialogo con testo in chiaro (**.H**)

Se le posizioni di lavorazione si salvano in un programma a dialogo con testo in chiaro, il TNC crea per ogni posizione di lavorazione un blocco lineare separato con chiamata ciclo (**L X... Y... M99**). Questo programma può essere trasmesso ed eseguito anche su vecchi controlli numerici TNC.

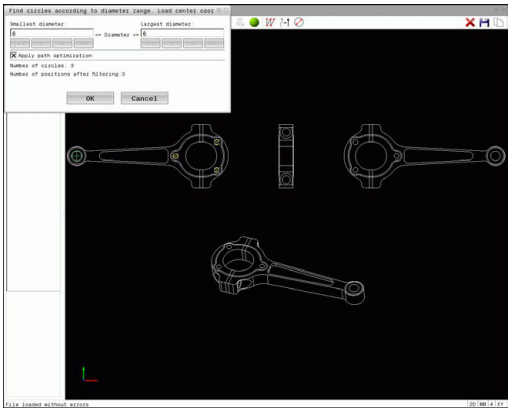
> La tabella di punti (.PTN) di TNC 640 non è compatibile con iTNC 530. L'elaborazione della tabella di punti comporta problemi e comportamenti imprevedibili.

Selezione singola



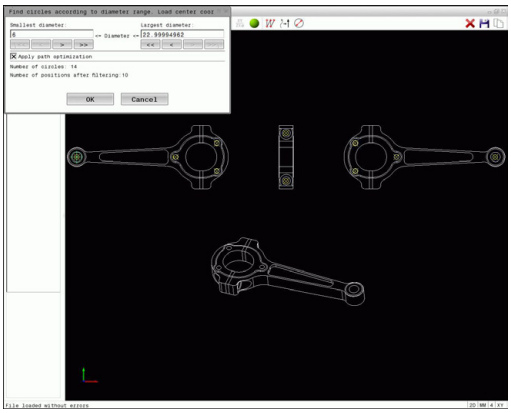
- Selezionare il modo per la scelta di posizioni di lavorazione: la finestra grafica è attiva per la selezione delle posizioni
- Per selezionare una posizione di lavorazione: posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato: il TNC rappresenta l'elemento in arancione. Azionando allo stesso tempo il tasto Shift, il TNC visualizza le posizioni di lavorazione selezionabili tramite asterisco che si trovano sull'elemento. Se si clicca su un cerchio, il TNC acquisisce direttamente il centro del cerchio come posizione di lavorazione Azionando allo stesso tempo il tasto Shift, il TNC visualizza le posizioni di lavorazione selezionabili tramite asterisco. Il TNC inserisce la posizione selezionata nella finestra con lista (visualizzazione di un simbolo di punto)
- Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere deselezionati, cliccando di nuovo sull'elemento nella finestra grafica, ma tenendo anche premuto il tasto **CTRL**. In alternativa nella finestra con lista selezionare l'elemento e premere il tasto **DEL**. Con un clic sull'icona è possibile deselezionare tutti gli elementi selezionati
- Se si desidera determinare la posizione di lavorazione attraverso l'intersezione di due elementi, cliccare sul primo elemento con il tasto sinistro del mouse: il TNC visualizza le posizioni di lavorazione selezionabili tramite asterisco
- Cliccare con il tasto sinistro del mouse sul secondo elemento (retta, cerchio completo o arco di cerchio): il TNC inserisce il punto d'intersezione degli elementi nella finestra con lista (visualizzazione del simbolo di punto) Se sono presenti diversi punti di intersezione, il TNC conferma quello che si trova più vicino al mouse.
- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate nella clipboard del TNC per poter inserire poi il blocco di posizionamento con chiamata ciclo in un programma a dialogo con testo in chiaro oppure
- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate in un file di punti: il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui si può inserire la directory di destinazione e un nome di file qualsiasi. Impostazione base: nome del file DXF. In alternativa è possibile selezionare anche il tipo di file
- Confermare l'immissione: il TNC memorizza il programma del profilo nella directory selezionata
- Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e procedere alla selezione come descritto in precedenza

Scelta rapida di posizioni di foratura tramite area definita con mouse



- Selezionare il modo per la scelta di posizioni di lavorazione: la finestra grafica è attiva per la selezione delle posizioni
- Per selezionare le posizioni di lavorazione: premere il tasto Shift e selezionare un'area con il tasto sinistro del mouse. Il TNC conferma come posizione di foratura tutti i cerchi completi che si trovano completamente nell'area: il TNC apre una finestra in primo piano in cui è possibile filtrare i fori per grandezza
- Definire le impostazioni dei filtri (vedere "Impostazioni dei filtri", Pagina 260) e confermare con il pulsante **OK**: il TNC conferma le posizioni selezionate nella finestra con elenco (visualizzazione del simbolo di punto)
- Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere deselezionati, cliccando di nuovo sull'elemento nella finestra grafica, ma tenendo anche premuto il tasto **CTRL**. In alternativa nella finestra con lista selezionare l'elemento e premere il tasto **DEL**. È possibile selezionare tutti gli elementi, definendo nuovamente un'area, ma tenendo anche premuto il tasto **CTRL**
- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate nella clipboard del TNC per poter inserire poi il blocco di posizionamento con chiamata ciclo in un programma a dialogo con testo in chiaro oppure
- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate in un file di punti: il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui si può inserire la directory di destinazione e un nome di file qualsiasi. Impostazione base: nome del file DXF. In alternativa è possibile selezionare anche il tipo di file
- Confermare l'immissione: il TNC memorizza il programma del profilo nella directory selezionata
- Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e procedere alla selezione come descritto in precedenza

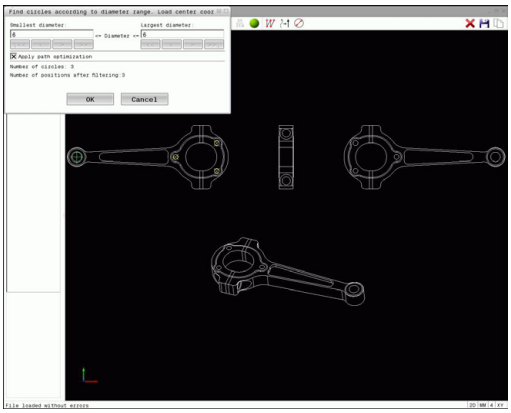
Scelta rapida di posizioni di foratura tramite icona

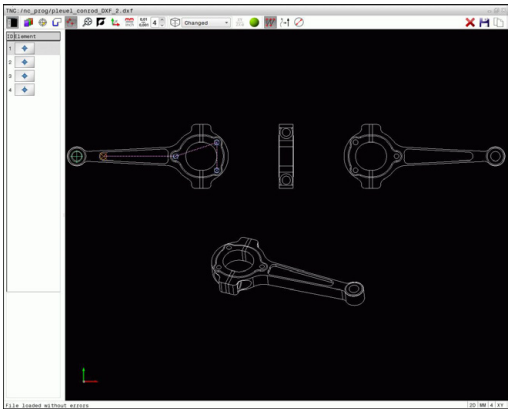


- Selezionare il modo per la scelta di posizioni di lavorazione: la finestra grafica è attiva per la selezione delle posizioni
- Selezionare l'icona: il TNC apre una finestra in primo piano in cui è possibile filtrare i fori secondo la loro dimensione
- Definire eventualmente le impostazioni dei filtri (vedere "Impostazioni dei filtri", Pagina 260) e confermare con il pulsante **OK**: il TNC conferma le posizioni selezionate nella finestra con lista (visualizzazione del simbolo di punto)
- Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere deselezionati, cliccando di nuovo sull'elemento nella finestra grafica, ma tenendo anche premuto il tasto **CTRL**. In alternativa nella finestra con lista selezionare l'elemento e premere il tasto **DEL**. Con un clic sull'icona è possibile deselezionare tutti gli elementi selezionati
- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate nella clipboard del TNC per poter inserire poi il blocco di posizionamento con chiamata ciclo in un programma a dialogo con testo in chiaro oppure
- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate in un file di punti: il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui si può inserire la directory di destinazione e un nome di file qualsiasi. Impostazione base: nome del file CAD. In alternativa è possibile selezionare anche il tipo di file
- ENT Confermare l'immissione: il TNC memorizza il programma del profilo nella directory selezionata
- Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e procedere alla selezione come descritto in precedenza

Impostazioni dei filtri

Dopo aver selezionato le posizioni di foratura con la selezione rapida, il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui viene visualizzato il diametro di foratura minimo a sinistra e quello massimo a destra. Con i pulsanti presenti sotto la visualizzazione diametrale è possibile impostare il diametro al fine di poter acquisire i diametri di foratura desiderati.





Sono disponibili i seguenti pulsanti:

Icona	Impostazione filtro del diametro minimo
I<<	Visualizzazione del diametro minimo trovato (impostazione base)
<	Visualizzazione del successivo diametro minore trovato
>	Visualizzazione del successivo diametro maggiore trovato
>>	Visualizzazione del diametro massimo trovato. Il TNC imposta il filtro del diametro minimo sul valore che è impostato per il diametro massimo

Icona	Impostazione filtro del diametro massimo
<<	Visualizzazione del diametro minimo trovato. Il TNC imposta il filtro del diametro massimo sul valore che è impostato per il diametro minimo
<	Visualizzazione del successivo diametro minore trovato
>	Visualizzazione del successivo diametro maggiore trovato
>>I	Visualizzazione del diametro massimo trovato (impostazione base)

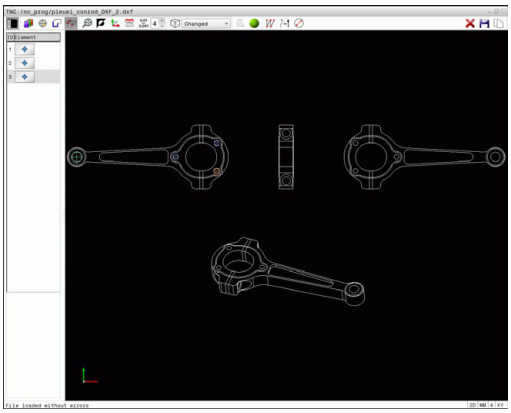
La traiettoria dell'utensile può essere visualizzata con l'icona **Visualizza traiettoria utensile**, vedere "Impostazioni base", Pagina 248.

Informazioni su elementi

Il TNC visualizza nella finestra informativa degli elementi le coordinate della posizione di lavorazione selezionate per ultime nella finestra con lista o nella finestra grafica utilizzando il mouse.

La rappresentazione della grafica può anche essere modificata con il mouse. Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:

- Per ruotare in modo tridimensionale il modello rappresentato: tenere premuto il tasto destro del mouse e muovere il mouse.
- Per spostare il modello rappresentato: tenere premuto il tasto centrale, oppure la rotella, del mouse e muovere il mouse.
- Per ingrandire con il mouse una determinata zona: tenendo premuto il tasto sinistro del mouse marcare la zona. Dopo aver rilasciato il tasto sinistro del mouse il TNC ingrandisce la vista.
- Per ingrandire o ridurre rapidamente una zona a scelta: ruotare avanti o indietro la rotella del mouse.
- Per ritornare alla vista standard: premere il tasto Shift e fare contemporaneamente doppio clic con il tasto destro del mouse. Facendo clic soltanto con il tasto destro del mouse, l'angolo di rotazione rimane invariato.



8

Programmazione: sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

8.1 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 **G98 L**, abbreviazione per la parola LABEL (ingl. per etichetta, contrassegno).

Alle singole LABEL viene assegnato un numero tra 1 e 65535 o un nome definibile. I singoli numeri di LABEL o nomi di LABEL possono essere assegnati una sola volta nel programma con il tasto **LABEL SET** o immettendo **G98**. Il numero di nomi di Label inseribili è limitato solo dalla memoria interna.

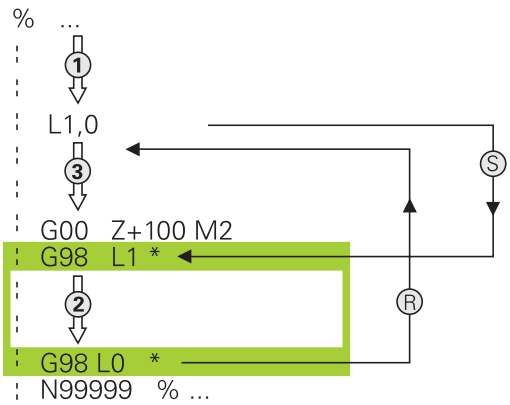
> ⇨ Non utilizzare mai per più di una volta un numero label o un nome label!

L'etichetta LABEL 0 (**G98 L0**) segna la fine di un sottoprogramma e quindi può essere utilizzata quante volte necessario.

8.2 Sottoprogrammi

Procedura

1 Il TNC esegue il programma di lavorazione fino alla chiamata di un sottoprogramma con **Ln,0**
2 Da questo punto il TNC esegue il sottoprogramma richiamato fino alla sua fine, programmata con **G98 L0**
3 Successivamente il TNC continua il programma di lavorazione con il blocco che segue la chiamata del sottoprogramma **Ln,0**



Note per la programmazione

- Un programma principale può contenere un numero a piacere di sottoprogrammi
- I sottoprogrammi possono essere richiamati un numero di volte qualsiasi nella sequenza desiderata
- Un sottoprogramma non può richiamare se stesso
- Programmare i sottoprogrammi 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
- Inserire il contenuto
- Etichettare la fine: premere il tasto **LBL SET** e inserire il numero label **0**

Chiamata sottoprogramma

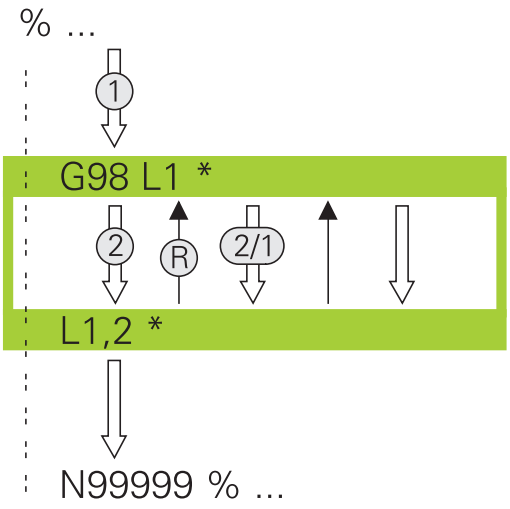
- Chiamare il sottoprogramma: premere il tasto **LBL CALL**
- inserire il numero del sottoprogramma da chiamare. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey **NOME LBL** per passare all'inserimento di testi.

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

8.3 Ripetizioni di blocchi di programma

Label G98

Le ripetizioni di blocchi di programma iniziano con l'etichetta **G98 L**. Una ripetizione di blocchi di programma termina con **Ln,m**.



Procedura

1 Il TNC esegue il programma di lavorazione fino alla fine dei blocchi da ripetere (**Ln,m**)

2 Quindi il TNC ripete il blocco di programma tra la LABEL chiamato e la chiamata della label **Ln,m** fino a quando indicato in **m**

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, in quanto la prima ripetizione inizia dopo la prima lavorazione.

Programmazione di una ripetizione di blocchi di programma

LBL SET

- 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

LBL CALL

- Chiamata del blocco di programma: premere il tasto **LBL CALL**
- Inserire il numero del blocco di programma da ripetere. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey **NOME LBL** per passare all'inserimento di testi.
- Inserire il numero di ripetizioni **REP**, confermare con il tasto **ENT**

8.4 Programma qualsiasi come sottoprogramma

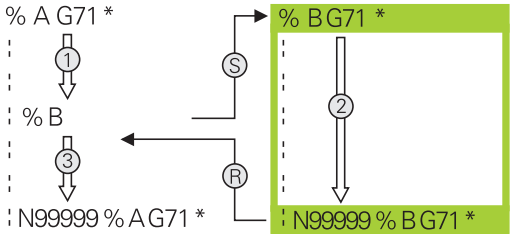
Panoramica dei softkey

Premendo il tasto **PGM CALL** il TNC visualizza i seguenti softkey:

Softkey	Funzione
RICHIAMA PROGRAMMA	Chiamata di programma **%**
SELEZIONA TABELLA ORIGINI	Selezione tabella origini con **%:TAB:**
SELEZIONA TABELLA PUNTI	Selezione tabella punti con **%:PAT:**
SELEZIONA PROFILO	Selezione programma profilo con **%:CNT:**
SELEZIONA PROGRAMMA	Selezione programma con **%:PGM:**
RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO	Chiamata ultimo file selezionato con **%<>%**

Procedura

1 Il TNC esegue il programma di lavorazione fino alla chiamata di un altro programma con **%**
2 In seguito il TNC esegue il programma chiamato fino alla sua fine
3 Successivamente il TNC continua l'esecuzione del programma chiamante dal blocco che segue la chiamata di programma



Note per la programmazione

- Per chiamare un qualsiasi programma il TNC non necessita di LABEL
- Il programma chiamato non deve contenere le funzioni ausiliarie **M2** o **M30**. Se nel programma di lavorazione chiamato sono stati definiti sottoprogrammi con label, è necessario impiegare M2 oppure M30 con la funzione di salto **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** per saltare in modo forzato questo blocco di programma
- Il programma di lavorazione chiamato non deve contenere alcuna chiamata **%** nel programma di lavorazione chiamante (loop continuo)

Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma

Attenzione Pericolo di collisione!
Le conversioni di coordinate definite nel programma chiamato e non resettate rimangono attive anche per il programma chiamante.

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

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

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

I programmi possono essere chiamati anche con il ciclo **G39**.

Con chiamata con**%** i parametri Q sono attivi fondamentalmente in modo globale. Pertanto, tenere presente che le modifiche a parametri Q nel programma chiamato possono avere effetto anche sul programma chiamante.

Chiamata con CHIAMATA PROGRAMMA

La funzione **%** consente di richiamare un programma qualsiasi come sottoprogramma. Il controllo numerico esegue il programma chiamato dal punto in cui è stato richiamato nel programma.

PGM CALL

- Selezione delle funzioni di chiamata del programma: premere il tasto **PGM CALL**

RICHIAMA PROGRAMMA

- Premere il softkey **CHIAMATA PROGRAMMA**: il TNC avvia il dialogo per la definizione del programma da chiamare. Inserire il nome del percorso tramite la tastiera visualizzata sullo schermo oppure

SELEZIONA FILE

- Premere il softkey **SELEZIONA FILE**: il TNC attiva la finestra di selezione tramite la quale è possibile selezionare il programma da chiamare, confermare con il tasto **END**

Chiamata con SELEZIONA PROGRAMMA e RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO

La funzione **%:PGM:** consente di selezionare un programma qualsiasi come sottoprogramma e di richiamarlo in un altro punto del programma. Il controllo numerico esegue il programma chiamato dal punto in cui è stato richiamato nel programma con **%<>%**.

La funzione **%:PGM:** è consentita anche con parametri stringa affinché si possano controllare chiamate programma in modo variabile.

Il programma si seleziona come descritto di seguito.

PGM CALL

- Selezione delle funzioni di chiamata del programma: premere il tasto **PGM CALL**

SELEZIONA PROGRAMMA

- Premere il softkey **SELEZIONA PROGRAMMA**: il TNC avvia il dialogo per la definizione del programma da chiamare.

SELEZIONA FILE

- Premere il softkey **SELEZIONA FILE**: il TNC attiva la finestra di selezione tramite la quale è possibile selezionare il programma da chiamare, confermare con il tasto **END**

Il programma selezionato viene chiamato come segue:

PGM CALL

- Selezione delle funzioni di chiamata del programma: premere il tasto **PGM CALL**

RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO

- Premere il softkey **RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO**: il TNC richiama con **%<>%** l'ultimo programma selezionato.

8.5 Annidamenti

Tipi di annidamento

- Chiamate sottoprogramma in sottoprogrammi
- Ripetizioni di blocchi di programma in una ripetizione di blocchi di programma
- Chiamate sottoprogramma in ripetizioni di blocchi di programma
- Ripetizioni di blocchi di programma in sottoprogrammi

Profondità di annidamento

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

- Profondità massima di annidamento per sottoprogrammi: 19
- Profondità massima di annidamento per chiamate di programmi principali: 19, dove **G79** 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

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L "UP1",0 *	Chiamata sottoprogramma con G98 L1
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2 *	Ultimo blocco di programma del
	programma principale (con M2)
N36 G98 L "UP1"	Chiamata del sottoprogramma UP1
...	
N39 L2,0 *	Chiamata sottoprogramma con G98 L2
...	
N45 G98 L0 *	Fine sottoprogramma 1
N46 G98 L2 *	Inizio sottoprogramma 2
...	
N62 G98 L0 *	Fine sottoprogramma 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Esecuzione programma

1 Esecuzione del programma principale UPGMS fino al blocco 17
2 Richiamo sottoprogramma 1 e relativa esecuzione fino al blocco 39
3 Richiamo sottoprogramma 2 e relativa esecuzione fino al blocco 62. Fine del sottoprogramma 2 e salto di ritorno al sottoprogramma chiamante
4 Esecuzione del sottoprogramma UP1 dal blocco 40 al blocco 45. Fine del sottoprogramma UP1 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

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1 *	Inizio ripetizione di blocchi di programma 1
...	
N20 G98 L2 *	Inizio ripetizione di blocchi di programma 2
...	
N27 L2,2 *	Chiamata blocco di programma con 2 ripetizioni
...	
N35 L1,1 *	Parte di programma tra questo blocco e G98 L1
...	(blocco N15) ripetuta 1 volta
N99999999 %REPS G71 *	

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 ed 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 Salto di ritorno al blocco 1 e fine del programma

Ripetizione di un sottoprogramma

Blocchi esemplificativi NC

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1 *	Inizio ripetizione di blocchi di programma 1
N11 L2,0 *	Chiamata sottoprogramma
N12 L1,2 *	Chiamata blocco di programma con 2 ripetizioni
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Ultimo blocco del programma principale con M2
N20 G98 L2 *	Inizio sottoprogramma
...	
N28 G98 L0 *	Fine sottoprogramma
N99999999 %UPGREP G71 *	

Esecuzione programma

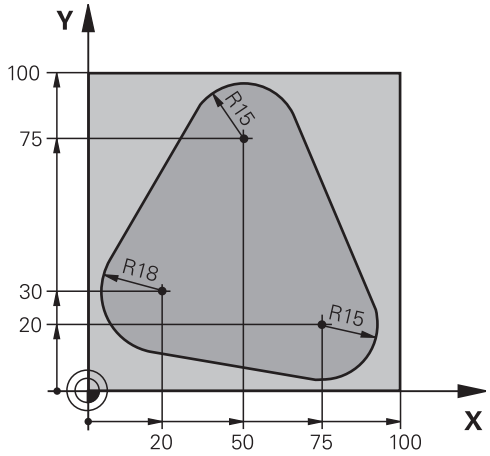
1 Esecuzione del programma principale UPGREP fino al blocco 11
2 Il sottoprogramma 2 viene richiamato ed eseguito
3 Ripetizione per 2 volte della parte di programma tra il blocco 12 ed il blocco 10: il sottoprogramma 2 viene ripetuto 2 volte
4 Esecuzione del programma principale UPGREP dal blocco 13 al blocco 19. Salto di ritorno al blocco 1 e fine del programma

8.6 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

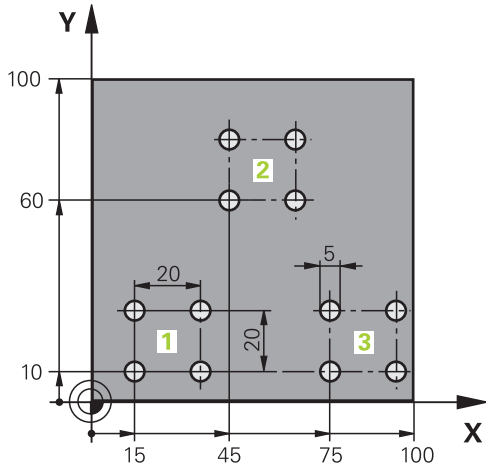


%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Chiamata utensile
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N50 I+50 J+50 *	Impostazione del polo
N60 G10 R+60 H+180 *	Preposizionamento nel piano di lavoro
N70 G01 Z+0 F1000 M3 *	Preposizionamento sul bordo superiore del pezzo
N80 G98 L1 *	Etichetta per ripetizione di blocchi di programma
N90 G91 Z-4 *	Accostamento in profondità incrementale (nel vuoto)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Primo punto del profilo
N110 G26 R5 *	Avvicinamento al profilo
N120 H+120 *	
N130 H+60 *	
N140 H+0 *	
N150 H-60 *	
N160 H-120 *	
N170 H+180 *	
N180 G27 R5 F500 *	Distacco dal profilo
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Disimpegno
N200 L1,4 *	Salto di ritorno al label 1; in tutto quattro volte
N200 G00 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile, fine programma
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Esempio: gruppi di fori

Esecuzione del programma

- Posizionamento sui gruppi di fori nel programma principale
- Chiamata del gruppo di fori (sottoprogramma 1) nel programma principale
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 1



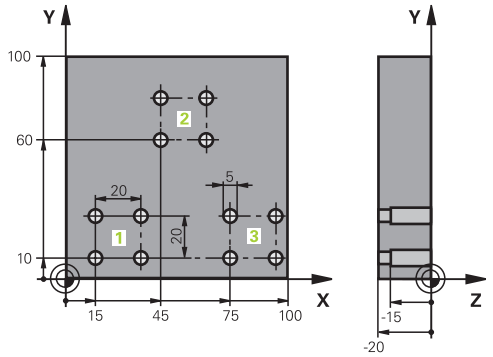
%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Chiamata utensile
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N50 G200 FORATURA	Definizione del ciclo "Foratura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-30 ;PROFONDITA	
Q206=300 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=2 ;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=0 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
N60 X+15 Y+10 M3 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 1
N70 L1,0 *	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
N80 X+45 Y+60 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 2
N90 L1,0 *	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
N100 X+75 Y+10 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 3
N110 L1,0 *	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
N120 G00 Z+250 M2 *	Fine programma principale
N130 G98 L1 *	Inizio sottoprogramma 1: gruppo di fori
N140 G79 *	Chiamata ciclo per foro 1
N150 G91 X+20 M99 *	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
N160 Y+20 M99 *	Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
N170 X-20 G90 M99 *	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
N180 G98 L0 *	Fine sottoprogramma 1

N99999999 %UP1 G71 *	

Esempio: lavorazione di gruppi di fori con più utensili

Esecuzione del programma

- Programmazione dei cicli di lavorazione nel programma principale
- Chiamata della sagoma di foratura completa (sottoprogramma 1) nel programma principale
- Posizionamento sui gruppi di fori (sottoprogramma 2) nel sottoprogramma 1
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 2



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S5000 *	Chiamata utensile Punta per centrare
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N50 G200 FORATURA	Definizione del ciclo "Centrinatura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-3 ;PROFONDITA	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=3 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=10 ;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
N60 L1,0 *	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
N70 G00 Z+250 M6 *	Cambio utensile
N80 T2 G17 S4000 *	Chiamata utensile Punta
N90 D0 Q201 P01 -25 *	Nuova profondità per la foratura
N100 D0 Q202 P01 +5 *	Nuovo accostamento per la foratura
N110 L1,0 *	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
N120 G00 Z+250 M6 *	Cambio utensile
N130 T3 G17 S500 *	Chiamata utensile Alesatore
N140 G201 ALESATURA	Definizione del ciclo "Alesatura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-15 ;PROFONDITA	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q211=0.5 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q208=400 ;AVANZAM. RITORNO	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	

Q204=10 ;2. DIST. SICUREZZA	
N150 L1,0 *	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
N160 G00 Z+250 M2 *	Fine programma principale
N170 G98 L1 *	Inizio sottoprogramma 1: sagoma di foratura completa
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 1
N190 L2,0 *	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
N200 X+45 Y+60 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 2
N210 L2,0 *	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
N220 X+75 Y+10 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 3
N230 L2,0 *	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
N240 G98 L0 *	Fine sottoprogramma 1
N250 G98 L2 *	Inizio sottoprogramma 2: gruppo di fori
N260 G79 *	Chiamata ciclo per foro 1
N270 G91 X+20 M99 *	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
N280 Y+20 M99 *	Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
N290 X-20 G90 M99 *	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
N300 G98 L0 *	Fine sottoprogramma 2
N310 %UP2 G71 *	

9

Programmazione: parametri Q

9.1 Principi e funzioni

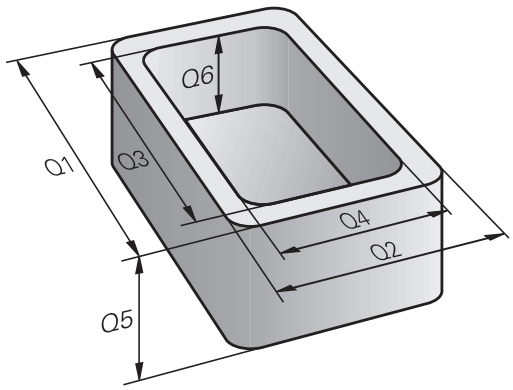
I parametri consentono di definire intere serie di pezzi in un programma NC programmando invece di valori numerici fissi parametri variabili.

Utilizzare i parametri ad es. per:

- valori di coordinate
- avanzamenti
- numeri di giri
- dati ciclo

Con i parametri è anche possibile:

- programmare i profili definiti mediante funzioni matematiche
- correlare l'esecuzione di fasi di lavoro a condizioni logiche



I parametri sono sempre contrassegnati da lettere e cifre, dove le lettere indicano il tipo di parametro e le cifre il relativo intervallo parametrico.

Informazioni dettagliate sono riportate nella seguente tabella:

Tipo di parametro	Intervallo parametrico	Significato
Parametri **Q**		**I parametri sono attivi su tutti i programmi della memoria TNC**
	0 - 30	Parametri per cicli SL HEIDENHAIN
	31 - 99	Parametri per l'**utente**
	100 - 199	Parametri per funzioni speciali del TNC
	200 - 1199	Parametri per cicli HEIDENHAIN
	1200 - 1399	Parametri per cicli del costruttore della macchina o di terzi
	1400 - 1499	Parametri per cicli CALL attivi del costruttore della macchina o di terzi
	1500 - 1599	Parametri per cicli DEF attivi del costruttore della macchina o di terzi
	1600 - 1999	Parametri per l'**utente**
Parametri **QL**		**I parametri sono attivi solo localmente all'interno di un programma**
	0 - 499	Parametri per l'**utente**
Parametri **QR**		**I parametri sono (permanentemente) attivi su tutti i programmi della memoria TNC, anche dopo una interruzione di tensione**
	0 - 499	Parametri per l'**utente**

Inoltre sono disponibili parametri **QS** (**S** sta per stringa), con cui si possono anche elaborare testi sul TNC.

Tipo di parametro	Intervallo parametrico	Significato
Parametri **QS**		**I parametri sono attivi su tutti i programmi della memoria TNC**
	0 - 99	Parametri per l'**utente**
	100 - 199	Parametri per informazioni di sistema del TNC, che vengono caricate da programmi NC dell'utente o da cicli
	200 - 1199	Parametri per cicli HEIDENHAIN
	1200 - 1399	Parametri che per cicli del costruttore della macchina o di terzi fungono da feedback al programma NC dell'utente
	1400 - 1599	Parametri per cicli del costruttore della macchina o di terzi
	1600 - 1999	Parametri per l'**utente**

La massima sicurezza per le applicazioni si ottiene impiegando nel programma NC esclusivamente gli intervalli parametrici raccomandati per l'utente.

Tenere presente che l'impiego indicato degli intervalli parametrici può essere raccomando da HEIDENHAIN ma non garantito.

Le funzioni del costruttore della macchina o di terzi possono inoltre comportare incompatibilità con il programma NC dell'utente! Tenere presente a tale proposito il manuale della macchina o la documentazione di terzi.

Note per la programmazione

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

Ai parametri Q possono essere assegnati valori numerici compresi tra –999 999 999 e +999 999 999. Il campo di immissione è limitato a 16 caratteri al massimo, di cui fino a 9 cifre prima della virgola. Internamente il TNC è in grado di calcolare valori numerici fino a 10^{10}.

Ai parametri **QS** possono essere assegnati al massimo 255 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 predefiniti", Pagina 331.

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

Chiamata di funzioni dei parametri 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:

Softkey	Gruppo funzioni	Pagina
FUNZIONI ARITMET.	funzioni aritmetiche di base	289
TRIGO-NOMETRIA	Funzioni trigonometriche	291
SALTI	Condizioni IF/THEN, salti	293
FUNZIONI SPECIALI	Altre funzioni	296
FORMULA	Introduzione diretta di formule	316
FORMULA PROFILO	Funzione per la lavorazione di profili complessi	Vedere manuale utente Programmazione di cicli

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

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

9.2 Serie di pezzi – Parametri Q invece di valori numerici

Applicazione

Con la funzione parametrica Q **D0: ASSEGNAZIONE** si assegnano ai parametri Q dei valori numerici. Nel programma di lavorazione invece si inserisce un parametro Q in luogo del valore numerico.

Blocchi esemplificativi NC

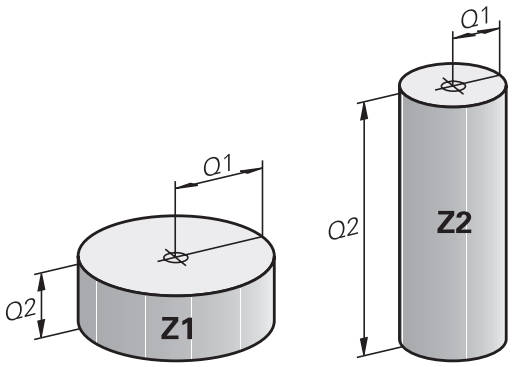
N150 D00 Q10 P01 +25 *	Assegnazione
...	Q10 assume il valore 25
N250 G00 X +Q10 *	corrispondente a G00 X +25

Per serie di pezzi programmare ad es. le dimensioni caratteristiche del pezzo come parametro 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



9.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche

Applicazione

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

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

Panoramica

Softkey	Funzione
D0 X = Y	**D00**: ASSEGNAZIONE ad es. **D00 Q5 P01 +60 *** Assegnazione diretta del valore
D1 X + Y	**D01**: ADDIZIONE ad. es. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Calcolo della somma da due valori e relativa assegnazione
D2 X - Y	**D02**: SOTTRAZIONE ad es. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Calcolo della differenza di due valori e relativa assegnazione
D3 X * Y	**D03**: MOLTIPLICAZIONE ad es. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Calcolo del prodotto di due valori e relativa assegnazione
D4 X / Y	**D04**: DIVISIONE ad es. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Calcolo del quoziente di due valori e relativa assegnazione **Operazione vietata:** divisione per 0!
D5 RADICE	**D05**: RADICE ad es. **D05 Q50 P01 4 *** Calcolo della radice di un numero e relativa assegnazione **Operazione vietata:** 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 di segno.

Programmazione delle funzioni matematiche di base

Esempio 1

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 **D0 X = Y**

NR. PARAMETRO PER RISULTATO?

ENT
- Inserire **12** (numero del parametro Q) e confermare con il tasto **ENT**.

1. VALORE O PARAMETRO?

ENT
- Inserire **10**: assegnare a Q5 il valore numerico 10 e premere il tasto **ENT**.

Blocchi di programma nel TNC

```
N17 D00 Q5 P01 +10 *
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

Esempio 2

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 MOLTIPLICAZIONE: premere il softkey **D3 X * Y**

NR. PARAMETRO PER RISULTATO?

ENT
- Inserire **12** (numero del parametro Q) e confermare con il tasto **ENT**.

1. VALORE O PARAMETRO?

ENT
- Inserire **Q5** come primo valore e confermare con il tasto **ENT**.

2. VALORE O PARAMETRO?

ENT
- Inserire **7** come secondo valore e confermare con il tasto **ENT**.

9.4 Funzioni trigonometriche

Definizioni

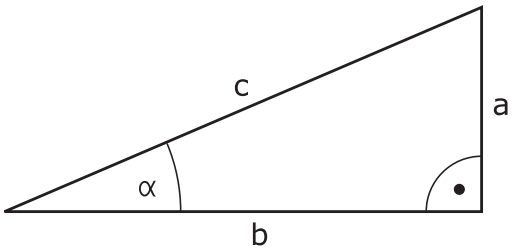
Seno: sin α = a / c
Coseno: cos α = b / c
Tangente: tan α = a / b = sin α / cos α

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:

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)



Esempio:

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

Inoltre:

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

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

Programmazione delle funzioni trigonometriche

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

Softkey	Funzione
D6 SIN(X)	**D06**: SENO ad es. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Determinazione del seno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione
FN7 COS(X)	**D07**: COSENO ad es. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Determinazione del coseno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione
D8 X LEN Y	**D08**: RADICE DI UNA SOMMA DI QUADRATI ad es. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Calcolo della lunghezza di due valori e relativa assegnazione
D13 X ANG Y	**D13**: ANGOLO ad es. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Calcolo dell'angolo con l'arctan di due lati o del sin e del cos (0 < angolo < 360°) e relativa assegnazione

9.5 Calcoli del cerchio

Applicazione

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

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

Softkey	Funzione
D23 CIRCONF. 3 PUNTI	FN 23: determinazione dei DATI DI CERCHIO da 3 punti sulla circonferenza ad es. **D23 Q20 P01 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 e il raggio del cerchio nel parametro Q22.

Softkey	Funzione
D24 4 PUNTI SU CIRC.	FN 24: determinazione dei DATI DI CERCHIO da 4 punti sulla circonferenza ad es. **D24 Q20 P01 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 e il raggio del cerchio nel parametro Q22.

Tenere presente che **D23** e **D24** sovrascrivono automaticamente oltre al parametro del risultato anche i due parametri successivi.

9.6 Decisioni IF/THEN con i parametri Q

Applicazione

Nelle decisioni IF/THEN il TNC confronta un parametro Q con un altro parametro Q o con un valore numerico. Se la condizione programmata viene soddisfatta, il TNC continua il programma alla label programmata dopo la condizione (label vedere "Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 264). Se la condizione non viene soddisfatta, il TNC esegue il blocco successivo.

Se si desidera chiamare un altro programma quale sottoprogramma, programmare dopo la label una chiamata di programma con **%**.

Salti incondizionati

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

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Programmazione di condizioni IF/THEN

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

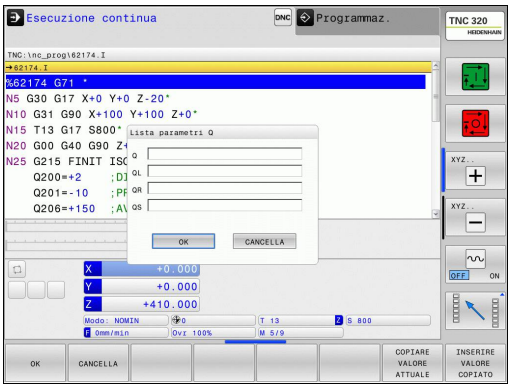
Softkey	Funzione
D9 IF X EQ Y GOTO	**D09**: SE UGUALE SALTA A ad es. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" *** Se entrambi i valori o parametri sono uguali, salto alla label programmata
D10 IF X NE Y GOTO	**D10**: SE DIVERSO, SALTA A ad es. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Se entrambi i valori o parametri sono diversi, salto alla label programmata
D11 IF X GT Y GOTO	**D11**: SE MAGGIORE, SALTA A ad es. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 *** Se il primo valore o parametro è maggiore del secondo valore o parametro, salto alla label programmata
D12 IF X LT Y GOTO	**D12**: SE MINORE, SALTA A ad es. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" *** Se il primo valore o parametro è minore del secondo valore o parametro, salto alla label programmata

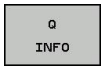
9.7 Controllo e modifica di parametri Q

Procedura

I parametri Q possono essere controllati ed anche modificati in tutti i modi operativi.

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





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

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

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

Nei modi operativi (eccezione modo operativo**Programmazione**) è possibile visualizzare i parametri Q anche nella visualizzazione di stato supplementare.

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

- 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**

- Selezionare il softkey **STATO PARAM Q**

- Selezionare il softkey **LISTA PARAM Q**: il TNC apre una finestra in primo piano
- Definire per ogni tipo di parametro (Q, QL, QR, QS) il numero di parametro che si intende controllare. I singoli parametri Q si separano con una virgola, parametri Q successivi si collegano con un trattino, ad es. 1,3,200-208. Il campo di immissione per ogni tipo di parametro è di 132 caratteri.

La visualizzazione nella scheda **QPARA** contiene sempre otto posizioni dopo la virgola. Il risultato di Q1 = COS 89.999 è visualizzato dal controllo numerico ad esempio come 0.00001745. Valori molto elevati o molto bassi vengono visualizzati dal controllo numerico nella grafia esponenziale. Il risultato di Q1 = COS 89.999 * 0.001 è visualizzato dal controllo numerico come +1.74532925e-08, dove -08 corrisponde al fattore 10^{-8}.

9.8 Funzioni ausiliarie

Panoramica

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

Softkey	Funzione	Pagina
D14 ERRORE=	**D14** Emissione di messaggi d'errore	297
D16 STAMPA F	**D16** Emissione formattata di testi o valori di parametri Q	301
D18 LEGGERE SYS-DATO	**D18** Lettura dei dati di sistema	305
D19 PLC=	**D19** Trasmissione di valori al PLC	314
D20 ATTESA	**D20** Sincronizzazione NC con PLC	314
D29 PLC LIST=	**D29** Trasmissione di un massimo di otto valori al PLC	315
D37 EXPORT	**D37** Esportazione di parametri Q o di parametri QS locali in un programma chiamante	315
D26 APRI TABELLA	**D26** Apertura di una tabella liberamente definibile	374
D27 SCRITTURA TABELLA	**D27** Scrittura di una tabella liberamente definibile	375
D28 LETTURA TABELLA	**D28** Lettura di una tabella liberamente definibile	376

D14 – Emissione di messaggi d'errore

Con la funzione **D14** si possono far emettere dal programma dei messaggi d'errore preprogrammati dal costruttore della macchina o da HEIDENHAIN: quando nell'esecuzione o nel test di un programma il TNC arriva ad un blocco con **D14**, interrompe l'esecuzione o il test ed emette un messaggio. In seguito il programma deve essere riavviato. Per i numeri d'errore vedere tabella.

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

Blocco esemplificativo NC

Il TNC deve emettere un messaggio, memorizzato con il numero 1000.

```
N180 D14 P01 1000 *
```

Messaggio d'errore predisposto da HEIDENHAIN

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

Numero errore	Testo
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
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

Numero errore	Testo
1062	TCHPROBE 430: diametro eccessivo
1063	TCHPROBE 430: diametro 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.
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 contradditori
1082	Inserim. errato altezza sicur.
1083	Tipo penetraz. contraddittoria!
1084	Ciclo di lavoraz. non consentito
1085	Riga protetta
1086	Sovrametallo superiore alla prof.
1087	Angolo di affilat. non definito
1088	Dati contraddittori
1089	Posiz scanalatura 0 non ammessa!
1090	Inserire un accost. diverso da 0
1091	Commutazione Q399 non ammessa
1092	Utensile non definito
1093	Numero utensile non ammesso
1094	Nome utensile non ammesso
1095	Opzione software non attiva
1096	Restore cinematica impossibile
1097	Funzione non ammessa
1098	Quote pezzo grezzo contradditt.
1099	Posiz. di misura non consentita
1100	Accesso cinematica impossibile

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

D16 – Emissione formattata di testi e di valori di parametri Q

Con **D16** è possibile emettere qualsiasi messaggio sullo schermo, anche dal programma NC. Tali messaggi vengono visualizzati dal TNC in una finestra in primo piano.

La funzione **D16** consente di emettere in modo formattato testi e valori di parametri Q. All'emissione dei valori, il TNC memorizza i dati nel file definito nel blocco **D16**. Il file emesso può avere una grandezza massima di 20 kB.

Per emettere un testo formattato e i valori dei parametri Q, 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 di un file di testo di definizione del formato di emissione:

“PROTOCOLLO DI MISURA BARICENTRO DELL'ELICA“;

"DATA: %02d.%02d.%04d“,DAY,MONTH,YEAR4;

"ORA: %02d:%02d:%02d",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
%d	Formato per numero intero (intero)
,	Carattere di separazione tra formato di emissione e parametro
;	Carattere di fine blocco, conclusione di una riga
\n	Ritorno a capo

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

Parola chiave	Funzione
CALL_PATH	Emissione del nome del percorso del programma NC in cui è presente la funzione FN16. Esempio: "Programma di misura: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Chiusura del file in cui si scrive con FN16. Esempio: M_CLOSE;
M_APPEND	Annessione del protocollo a quello esistente alla successiva emissione. Esempio: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Annessione del protocollo a quello esistente alla successiva emissione fino a superare la dimensione massima da indicare del file in kB. Esempio: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Superamento del protocollo alla successiva emissione. Esempio: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Emissione testo solo con dialogo in inglese
L_GERMAN	Emissione testo solo con dialogo in tedesco
L_CZECH	Emissione testo solo con dialogo in ceco
L_FRENCH	Emissione testo solo con dialogo in francese
L_ITALIAN	Emissione testo solo con dialogo in italiano
L_SPANISH	Emissione testo solo con dialogo in spagnolo
L_SWEDISH	Emissione testo solo con dialogo in svedese
L_DANISH	Emissione testo solo con dialogo in danese
L_FINNISH	Emissione testo solo con dialogo in finlandese
L_DUTCH	Emissione testo solo con dialogo in olandese
L_POLISH	Emissione testo solo con dialogo in polacco
L_PORTUGUE	Emissione testo solo con dialogo in portoghese
L_HUNGARIA	Emissione testo solo con dialogo in ungherese
L_SLOVENIAN	Emissione testo solo con dialogo in sloveno
L_ALL	Emissione testo indipendentemente dalla lingua di dialogo

Parola chiave	Funzione
HOUR	Numero di ore da tempo reale
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 D16:

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Il TNC crea quindi il file PROT1.TXT:

PROTOCOLLO DI MISURA BARICENTRO DELL'ELICA

DATA: 27.09.2014

ORA: 08:56:34

NUMERO VALORI DI MISURA: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

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.

Utilizzando **D16** più volte nel programma, il TNC memorizza tutti i testi nello stesso file definito nella funzione **D16**. Il file verrà emesso solo quando il TNC leggerà il blocco , quando si preme il tasto Arresto NC oppure quando si chiude il file con .

Nel blocco **D16** programmare sempre con l'estensione del tipo di file il file di formato ed il file di protocollo.

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 **D16**.

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

Emissione di messaggi sullo schermo

La funzione **D16** 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:**.

```
N90 D16 P01 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:

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

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.

Emissione esterna di messaggi

Con la funzione **D16** si possono salvare i file di protocollo anche esternamente.

Indicazione completa del nome del percorso di destinazione nella funzione **D16**:

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

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.

D18 – Lettura dei dati di sistema

Con la funzione **D18** 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 ciclo di lavoraz. attivo
	103	Numero parametro Q	Rilevante all'interno di cicli NC; per l'interrogazione se il parametro Q indicato in IDX è stato indicato esplicitamente nel rispettivo CYCLE DEF.
Indirizzi di salto di sistema, 13	1	-	Label, verso cui avviene il salto con M2/M30, invece di terminare il programma corrente Valore = 0: M2/M30 opera in modo normale
	2	-	Label verso cui con FN14: ERROR avviene il salto con reazione NC-CANCEL, invece di interrompere un programma con un errore. Il numero di errore programmato nell'istruzione FN14 può essere letto in ID992 NR14. Valore = 0: FN14 opera in modo normale.
	3	-	Label verso cui viene eseguito il salto in caso di errore interno del server (SQL, PLC, CFG), invece di interrompere il programma con un errore. Valore = 0: Errore del server opera in modo normale.
Stato della macchina, 20	1	-	Numero utensile attivo
	2	-	Numero utensile predisposto
	3	-	Asse utensile attivo 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Numero giri mandrino programmato
	5	-	Stato mandrino attivo: -1=indefinito, 0=M3 attivo, 1=M4 attivo, 2=M5 dopo M3, 3=M5 dopo M4
	7	-	Gamma
	8	-	Stato refrigerante: 0 = OFF, 1 = ON
	9	-	Avanzamento attivo
	10	-	Indice dell'utensile predisposto
	11	-	Indice dell'utensile attivo
Dati di canale, 25	1	-	Numero di canale

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
Parametro ciclo, 30	1	-	Distanza di sicurezza ciclo di lavoraz. attivo
	2	-	Prof.foratura/prof.fresatura ciclo di lavoraz. attivo
	3	-	Prof. incremento ciclo di lavoraz. attivo
	4	-	Velocità di avanzamento 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 = assoluto (G90) 1 = incrementale (G91)
Dati per tabelle SQL, 40	1	-	Codice di risultato per l'ultima istruzione SQL
Dati della tabella utensili, 50	1	N. UT.	Lunghezza utensile
	2	N. UT.	Raggio utensile
	3	N. UT.	Raggio utensile R2
	4	N. UT.	Maggiorazione lunghezza utensile DL
	5	N. UT.	Maggiorazione raggio utensile DR
	6	N. UT.	Maggiorazione raggio utensile DR2
	7	N. UT.	Utensile bloccato (0 o 1)
	8	N. UT.	Numero utensile gemello

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
	9	N. UT.	Durata massima TIME1
	10	N. UT.	Durata massima TIME2
	11	N. UT.	Durata attuale CUR. TIME
	12	N. UT.	Stato PLC
	13	N. UT.	Lunghezza massima tagliente LCUTS
	14	N. UT.	Angolo massimo di penetrazione ANGLE
	15	N. UT.	TT: numero taglienti CUT
	16	N. UT.	TT: tolleranza usura lunghezza LTOL
	17	N. UT.	TT: tolleranza usura raggio RTOL
	18	N. UT.	TT: senso di rotazione DIRECT (0 = positivo/-1 = negativo)
	19	N. UT.	TT: offset piano R-OFFS
	20	N. UT.	TT: offset lunghezza L-OFFS
	21	N. UT.	TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK
	22	N. UT.	TT: tolleranza rottura raggio RBREAK
	23	N. UT.	Valore PLC
	25	N. UT.	Offset centrale del tastatore nell'asse secondario CAL-OF$_2$
	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
	32	N. UT.	Angolo dei taglienti T_ANGLE
	34	N. UT.	Sollevamento consente LIFTOFF (0=no, 1=sì)
	35	N. UT.	Raggio tolleranza di usura R2TOL
	37	N. UT.	Riga corrispondente nella tabella del sistema di tastatura
	38	N. UT.	Ora dell'ultimo impiego
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
Posto utensile, 52	1	N. UT.	Numero posto P
	2	N. UT.	Numero magazzino

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
Valori programmati direttamente dopo TOOL CALL, 60	1	-	Numero utensile T
	2	-	Asse utensile attivo 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Numero di 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
	3	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da TOOL CALL	Raggio di arrotondamento R2

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
Trasformazioni attive, 210	1	-	Rotazione base modo operativo Funzionamento manuale
	2	-	Rotazione programmata con ciclo 10
	3	-	Asse con specularità attiva
			0: lavorazione speculare 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
		2	Asse Y
		3	Asse Z
		4	Asse A
		5	Asse B
		6	Asse C
		7	Asse U
		8	Asse V
		9	Asse W

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
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
		9	Asse W

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
Sistema di tastatura digitale TS, 350	50	1	Tipo di tastatore
		2	Riga nella tabella del sistema di tastatura
	51	-	Lunghezza efficace
	52	1	Raggio efficace della sfera
		2	Raggio arrotondamento
	53	1	Offset centrale (asse principale)
		2	Offset centrale (asse secondario)
	54	-	Angolo di orientamento del mandrino in gradi (offset centrale)
	55	1	Rapido
		2	Avanzamento di misura
	56	1	Campo di misura massimo
		2	Distanza di sicurezza
	57	1	Orientamento mandrino possibile: 0 = No, 1 = Sì
		2	Angolo dell'orientamento mandrino
Sistema di tastatura utensili TT	70	1	Tipo di tastatore
		2	Riga nella tabella di tastatura
	71	1	Centro asse principale (sistema REF)
		2	Centro asse secondario (sistema REF)
		3	Centro asse utensile (sistema REF)
	72	-	Raggio del disco
	75	1	Rapido
		2	Avanzamento di misura con mandrino fermo
		3	Avanzamento di misura con mandrino rotante
	76	1	Campo di misura massimo
		2	Distanza di sicurezza per misurazione lunghezza
		3	Distanza di sicurezza per misurazione raggio
	77	-	Numero giri mandrino
	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
Trasformazione base, 507	Riga	da 1 a 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Lettura trasformazione base di un preset
Offset asse, 508	Riga	da 1 a 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Lettura offset asse di un preset
Preset attivo, 530	1	-	Lettura numero del preset attivo
Lettura dati dell'utensile corrente, 950	1	-	Lunghezza utensile L
	2	-	Raggio utensile R
	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

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
	11	-	Durata attuale CUR. TIME
	12	-	Stato PLC
	13	-	Lunghezza massima tagliente LCUTS
	14	-	Angolo massimo di penetrazione ANGLE
	15	-	TT: numero taglienti CUT
	16	-	TT: tolleranza usura lunghezza LTOL
	17	-	TT: tolleranza usura raggio RTOL
	18	-	TT: senso di rotazione DIRECT (0 = positivo/-1 = negativo)
	19	-	TT: offset piano R-OFFS
	20	-	TT: offset lunghezza L-OFFS
	21	-	TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK
	22	-	TT: tolleranza rottura raggio RBREAK
	23	-	Valore PLC
	24	-	Tipo utensile TYP 0 = fresa, 21 = tastatore
	27	-	Riga corrispondente nella tabella del sistema di tastatura
	32	-	Angolo al vertice
	34	-	Lift off
Cicli di tastatura, 990	1	-	Comportamento in avvicinamento: 0 = comportamento standard 1 = raggio efficace, distanza di sicurezza zero
	2	-	0 = sorveglianza del tastatore Off 1 = sorveglianza tastatore On
	4	-	0 = stilo non deflesso 1 = stilo deflesso
	8	;	Angolo mandrino attuale
Stato di lavorazione, 992	10	-	Lettura blocchi attiva 1 = Sì, 0 = No
	11	-	Fase ricerca
	14	-	Numero dell'ultimo errore FN14
	16	-	Esecuzione vera e propria attiva 1 = esecuzione, 2 = simulazione
	31	;	Correzione raggio ammessa in MDI con blocchi di traslazione paralleli agli assi 0 = non ammessa, 1 = ammessa

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

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3
```

D19 – Trasmissione di valori al PLC

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

Con la funzione **D19** si possono trasferire al PLC fino a due valori numerici o parametri Q.

D20 – Sincronizzazione NC con PLC

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

Con la funzione **D20** 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 **D20-**.

È sempre possibile utilizzare la funzione **SYNC** se ad esempio tramite **D18** 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 calcolo anticipato interno, lettura della posizione attuale nell'asse X

```
N32 D20 SYNC
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1
```

D29 – Trasmissione di valori al PLC

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

Con la funzione **D29** si possono trasferire al PLC fino a otto valori numerici o parametri Q.

D37 - EXPORT

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

La funzione **D37** è necessaria se si desidera generare i propri cicli e collegarli al TNC.

9.9 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:

Softkey	Funzione di collegamento
+	**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)**
SQ	**Elevazione al quadrato (ingl. square)** ad es. **Q15 = SQ 5**
SQRT	**Radice quadrata (ingl. square root)** ad es. **Q22 = SQRT 25**
SIN	**Seno di un angolo** ad es. **Q44 = SIN 45**
COS	**Coseno di un angolo** ad es. **Q45 = COS 45**
TAN	**Tangente di un angolo** ad es. **Q46 = TAN 45**
ASIN	**Arco-seno** Funzione inversa del seno; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto opposto/ipotenusa ad es. **Q10 = ASIN 0,75**
ACOS	**Arco-coseno** Funzione inversa del coseno; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto adiacente/ipotenusa ad es. **Q11 = ACOS Q40**
ATAN	**Arco-tangente** Funzione inversa della tangente; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto opposto/cateto adiacente ad es. **Q12 = ATAN Q50**

Softkey	Funzione di collegamento
^	**Elevazione a potenza** ad es. **Q15 = 3^3**
PI	**Costante PI (3,14159)** ad es. **Q15 = PI**
LN	**Formazione del logaritmo naturale (LN) di un numero** Base 2,7183 ad es. **Q15 = LN Q11**
LOG	**Formazione di un logaritmo di un numero, base 10** ad es. **Q33 = LOG Q22**
EXP	**Funzione esponenziale, 2,7183 esponente n** ad es. **Q1 = EXP Q12**
NEG	**Negazione di valori (moltiplicazione con -1)** ad es. **Q2 = NEG Q1**
INT	**Troncatura dei decimali** formazione di un numero intero ad es. **Q3 = INT Q42**
ABS	**Formazione del valore assoluto di un numero** ad es. **Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Troncatura degli interi** Frazionamento ad es. **Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Controllo del segno di un numero** ad es. **Q12 = SGN Q50** Se valore di feedback Q12 = 1, quindi Q50 >= 0 Se valore di feedback Q12 = -1, quindi Q50 < 0
%	**Calcolo del valore modulo (resto 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 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Operazione 5 * 3 = 15
2 Operazione 2 * 10 = 20
3 Operazione 15 +20 = 35

oppure

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

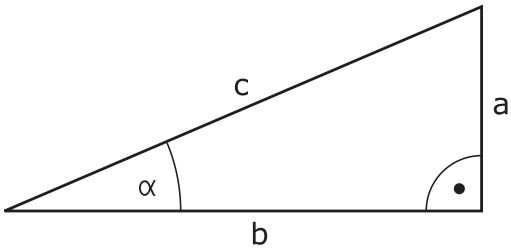
1 Operazione 10 al quadrato = 100
2 Operazione 3 alla potenza di 3 = 27
3 Operazione 100 - 27 = 73

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:



Q

FORMULA

- Selezione dell'introduzione di formule: Premere il tasto Q e il softkey FORMULA o utilizzare la forma abbreviata:

Q

- Premere il tasto Q sulla tastiera ASCII .

NR. PARAMETRO PER RISULTATO?

ENT

- Inserire **25** (numero parametro) e premere il tasto **ENT**.

▷

- Commutare il livello softkey e selezionare la funzione arcotangente.

ATAN

◁

- Commutare il livello softkey e aprire parentesi.

(

Q

- Inserire **12** (numero parametro Q).

/

- Selezionare l'operazione di divisione.

Q

- Inserire **13** (numero parametro Q).

)

END

- Chiudere la parentesi e terminare l'introduzione della formula.

Blocco esemplificativo NC

```
N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.10 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 **D16**, 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 255 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 "Principi e funzioni", Pagina 284).

Nelle funzioni parametriche Q **FORMULA STRINGA** e **FORMULA** sono incluse diverse funzioni per l'elaborazione di parametri stringa.

Softkey	Funzioni di FORMULA STRINGA	Pagina
STRING	Assegnazione di parametri stringa	321
	Concatenazione di parametri stringa	321
TOCHAR	Conversione di un valore numerico in un parametro stringa	322
SUBSTR	Copia di una stringa parziale da un parametro stringa	323

Softkey	Funzioni stringa nella funzione FORMULA	Pagina
TONUMB	Conversione di un parametro stringa in un valore numerico	324
INSTR	Controllo di un parametro stringa	325
STRLEN	Determinazione della lunghezza di un parametro stringa	326
STRCOMP	Confronto dell'ordine alfabetico	327

Se si impiega la funzione **FORMULA STRINGA**, 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
- Aprire il menu delle funzioni

FUNZIONI STRINGA
- Selezionare le funzioni stringa

DECLARE STRING
- Selezionare la funzione **DECLARE STRING**

Blocco esemplificativo NC

```
N30 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.

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Aprire il menu delle funzioni

FUNZIONI STRINGA
- Selezionare le funzioni stringa

FORMULA STRINGA
- Selezionare la funzione **FORMULA STRINGA**
- Inserire il numero del parametro stringa in cui il TNC deve salvare la stringa concatenata, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero del parametro stringa in cui è salvata la **prima** stringa parziale, confermare con il tasto **ENT**: il TNC visualizza il simbolo di concatenazione **||**
- Confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero del parametro stringa in cui è salvata la **seconda** stringa parziale, confermare con il tasto **ENT**
- Ripetere la procedura fino a quando tutte le stringhe parziali da concatenare sono state selezionate, chiudere con il tasto **END**

Esempio: QS10 deve contenere il testo completo di QS12, QS13 e QS14

```
N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Contenuto dei parametri:

- **QS12**: **Pezzo**
- **QS13**: **Stato:**
- **QS14**: **Scarto**
- **QS10**: **Stato del pezzo: scarto**

Conversione di un valore numerico in un parametro stringa

Con la funzione **TOCHAR** il TNC converte un valore numerico in un parametro stringa. In questo modo si possono concatenare valori numerici con variabili stringa.

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Aprire il menu delle funzioni

FUNZIONI STRINGA
- Selezionare le funzioni stringa

FORMULA STRINGA
- Selezionare la funzione **FORMULA STRINGA**

TOCHAR
- 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

```
N37 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.

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Aprire il menu delle funzioni

FUNZIONI STRINGA
- Selezionare le funzioni stringa

FORMULA STRINGA
- Selezionare la funzione **FORMULA STRINGA**
- Inserire il numero del parametro in cui il TNC deve salvare la stringa copiata, confermare con il tasto **ENT**

SUBSTR
- 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).

```
N37 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.

Q

- Selezionare le funzioni parametriche Q

FORMULA

- 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

TONUMB

- 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

```
N37 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.

Q

- Selezionare le funzioni parametriche Q

FORMULA

- Selezionare la funzione **FORMULA**
- Inserire il numero del parametro Q del risultato e confermare con il tasto **ENT**. Il TNC salva nel parametro la posizione da cui inizia il testo da cercare

◁

- Commutare il livello softkey

INSTR

- 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 verificare, 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

```
N37 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.

Q

- Selezionare le funzioni parametriche Q

FORMULA

- 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

STRLEN

- Selezione della 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

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Confronto di ordine alfabetico

Con la funzione **STRCOMP** si può confrontare l'ordine alfabetico di parametri stringa.

Q

- Selezionare le funzioni parametriche Q

FORMULA

- 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

STRCOMP

- 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

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Lettura di parametri macchina

La funzione **CFGREAD** consente di leggere i parametri macchina del TNC come valori numerici o come stringhe.

Per leggere un parametro macchina è necessario determinare il nome del parametro, l'oggetto parametro e se presente il nome del gruppo e l'indice nell'editor di configurazione del TNC.

Icona	Tipo	Significato	Esempio
	Key	Nome gruppo del parametro macchina (se presente)	CH_NC
	Entità	Oggetto parametro (il nome inizia con "**Cfg**...")	CfgGeoCycle
	Attributo	Nome del parametro macchina	displaySpindleErr
	Indice	Indice della lista di un parametro macchina (se presente)	[0]

Se si apre l'editor di configurazione per i parametri utente, è possibile modificare la rappresentazione dei parametri presenti. Con l'impostazione standard vengono visualizzati i parametri con brevi testi esplicativi. Per poter visualizzare i nomi effettivi di sistema dei parametri, premere il tasto per la suddivisione dello schermo e successivamente il softkey **NOME DEL SISTEMA**. Procedere allo stesso modo per ritornare alla visualizzazione standard.

Prima di poter interrogare un parametro macchina con la funzione **CFGREAD**, è necessario definire un parametro QS con attributo, entità e key.

I seguenti parametri vengono interrogati nel dialogo della funzione CFGREAD:

- **KEY_QS**: nome gruppo (key) del parametro macchina
- **TAG_QS**: nome oggetto (entità) del parametro macchina
- **ATR_QS**: nome (attributo) del parametro macchina
- **IDX**: indice del parametro macchina

Lettura di una stringa di un parametro macchina

Archiviazione del contenuto di un parametro macchina come stringa in un parametro QS:

Q

- premere il tasto **Q**

FORMULA STRINGA

- Selezionare la funzione **FORMULA STRINGA**
- Inserire il numero del parametro stringa in cui il TNC deve salvare il parametro macchina, confermare con il tasto **ENT**
- Selezionare la funzione CFGREAD
- Inserire il numero del parametro stringa per key, entità e attributo, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire eventualmente il numero dell'indice o saltare il dialogo con NO ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

Esempio: lettura della denominazione del quarto asse come stringa

Impostazione dei parametri nell'editor di configurazione

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

da [0] a [5]

14 DECLARE STRINGQS11 = ""	Assegnazione parametro stringa per key
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Assegnazione parametro stringa per entità
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	Assegnazione parametro stringa per nome parametro
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Lettura del parametro macchina

Lettura di un valore numerico di un parametro macchina

Archiviazione del valore di un parametro macchina come valore numerico in un parametro Q:

Q

- Selezionare le funzioni parametriche Q

FORMULA

- Selezionare la funzione FORMULA
- Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare il parametro macchina, confermare con il tasto **ENT**
- Selezionare la funzione CFGREAD
- Inserire il numero del parametro stringa per key, entità e attributo, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire eventualmente il numero dell'indice o saltare il dialogo con NO ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

Esempio: lettura del fattore di sovrapposizione come parametro Q

Impostazione dei parametri nell'editor di configurazione

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

N10 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Assegnazione parametro stringa per key
N20 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Assegnazione parametro stringa per entità
N30 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"	Assegnazione parametro stringa per nome parametro
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Lettura del parametro macchina

9.11 Parametri Q predefiniti

I valori dei parametri Q da Q100 a Q199 vengono preprogrammati dal TNC. Ai parametri Q vengono assegnati:

- valori dal PLC
- dati relativi all'utensile e al mandrino
- dati relativi allo stato operativo
- risultati di misura da cicli di tostatura ecc.

Il TNC memorizza i parametri Q predefiniti Q108, Q114 e Q115 - Q117 nella relativa unità di misura del programma attuale.

> I parametri Q (parametri QS) predefiniti tra **Q100** e **Q199** (**QS100** e **QS199**) non devono essere impiegati in programmi NC come parametri di calcolo, altrimenti possono verificarsi effetti indesiderati.

Valori dal PLC: da Q100 a Q107

Il TNC usa i parametri da Q100 a Q107 per trasferire dei valori dal PLC ad un programma NC.

Raggio utensile attivo: Q108

Il valore attivo del raggio dell'utensile viene assegnato al parametro Q108. Q108 si compone di:

- raggio utensile R (tabella utensili o blocco **G99**)
- valore delta DR dalla tabella utensili
- valore delta DR dal blocco **T**

> Il TNC memorizza il raggio utensile attivo anche in caso di interruzione della tensione.

Asse utensile: Q109

Il valore del parametro Q109 dipende dall'asse utensile attivo:

Asse utensile	Valore parametro
Nessun asse utensile definito	Q109 = –1
Asse X	Q109 = 0
Asse Y	Q109 = 1
Asse Z	Q109 = 2
Asse U	Q109 = 6
Asse V	Q109 = 7
Asse W	Q109 = 8

Stato del mandrino: Q110

Il valore del parametro Q110 dipende dall'ultima funzione M programmata per il mandrino:

Funzione M	Valore parametro
Nessun stato di mandrino definito	Q110 = –1
M3: mandrino ON, senso orario	Q110 = 0
M4: mandrino ON, senso antiorario	Q110 = 1
M5 dopo M3	Q110 = 2
M5 dopo M4	Q110 = 3

Alimentazione refrigerante: Q111

Funzione M	Valore parametro
M8: Refrigerante ON	Q111 = 1
M9: Refrigerante OFF	Q111 = 0

Fattore di sovrapposizione: Q112

Il TNC assegna al Q112 il fattore di sovrapposizione nella fresatura di tasche.

Unità di misura nel programma: Q113

Il valore del parametro Q113 dipende, in caso di annidamento con PGM CALL, dall'unità di misura valida per il programma che per primo chiama altri programmi.

Quote del programma principale	Valore parametro
Sistema metrico (mm)	Q113 = 0
Sistema in pollici (inch)	Q113 = 1

Lunghezza utensile: Q114

Il valore attivo della lunghezza dell'utensile viene assegnato al parametro Q114.

Il TNC memorizza il raggio utensile attivo anche in caso di interruzione della tensione.

Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma

I parametri da Q115 a Q119 contengono, dopo una misurazione programmata con il sistema di tastatura 3D, le coordinate della posizione del mandrino al momento della tastatura. Le coordinate si riferiscono all'origine attiva in modalità **Funzionamento manuale**.

Per queste coordinate la lunghezza del tastatore e il raggio della sfera di tastatura non vengono tenuti in considerazione.

Asse coordinata	Valore parametro
Asse X	Q115
Asse Y	Q116
Asse Z	Q117
Asse IV correlato alla macchina	Q118
Asse V correlato alla 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 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

Misurazione 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

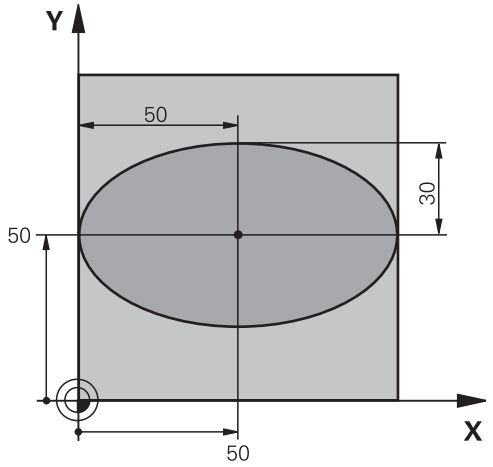
Stato misurazione utensile con TT	Valore parametro
Utensile in tolleranza	Q199 = 0,0
Utensile usurato (superati i valori LTOL/RTOL)	Q199 = 1,0
Utensile rotto (superati i valori LBREAK/RBREAK)	Q199 = 2,0

9.12 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



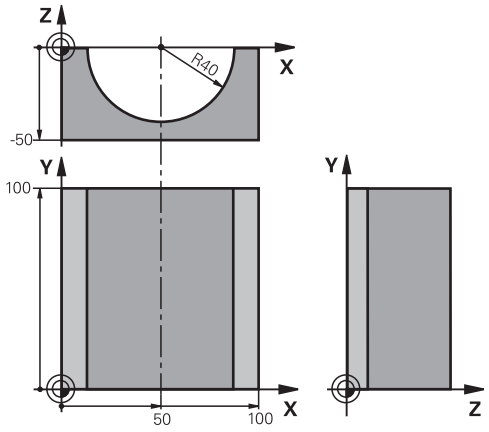
%ELLISSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centro asse X
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Centro asse Y
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Semiasse X
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Semiasse Y
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Angolo di partenza nel piano
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Angolo finale nel piano
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Numero delle operazioni di calcolo
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Posizione di rotazione dell'ellisse
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Profondità di fresatura
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Avanzamento in profondità
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Avanzamento di fresatura
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Distanza di sicurezza per il preposizionamento
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definizione pezzo grezzo
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Chiamata utensile
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N170 L10,0 *	Chiamata lavorazione
N180 G00 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile, fine programma
N190 G98 L10 *	Sottoprogramma 10: lavorazione
N200 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Spostamento origine nel centro dell'ellisse
N210 G73 G90 H+Q8 *	Compensazione della rotazione nel piano
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Calcolo del passo angolare
N230 D00 Q36 P01 +Q5 *	Copia dell'angolo di partenza
N240 D00 Q37 P01 +0 *	Impostazione del contatore delle passate
N250 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Calcolo della coordinata X del punto di partenza
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Calcolo della coordinata Y del punto di partenza

N270 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Posizionamento sul punto di partenza nel piano
N280 Z+Q12 *	Preposizionamento alla distanza di sicurezza nell'asse del mandrino
N290 G01 Z-Q9 FQ10 *	Posizionamento alla profondità di lavorazione
N300 G98 L1 *	
N310 Q36 = Q36 + Q35 *	Aggiornamento dell'angolo
N320 Q37 = Q37 + 1 *	Aggiornamento del contatore di passate
N330 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Calcolo dell'attuale coordinata X
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Calcolo dell'attuale coordinata Y
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Posizionamento sul punto successivo
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Interrogazione se incompleto, se sì, salto di ritorno alla label 1
N370 G73 G90 H+0 *	Annullamento della rotazione
N380 G54 X+0 Y+0 *	Annullamento dello spostamento origine
N390 G00 G40 Z+Q12 *	Posizionamento alla distanza di sicurezza
N400 G98 L0 *	Fine sottoprogramma
N99999999 %ELLISSE G71 *	

Esempio: lavorazione di un cilindro concavo con fresa a raggio laterale

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). Quante più passate vengono programmate, tanto più liscio risulterà il profilo
- Il cilindro viene fresato con passate longitudinali (qui: paralleli all'asse Y)
- La direzione di fresatura viene definita mediante l'angolo di partenza e l'angolo finale nello spazio:
  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



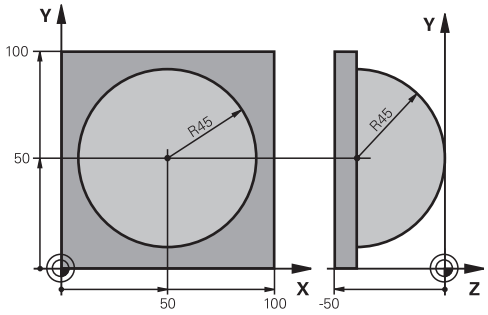
%CILIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centro asse X
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Centro asse Y
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Centro asse Z
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Angolo di partenza solido (piano Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Angolo finale solido (piano Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Raggio cilindro
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Lunghezza del cilindro
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Rotazione nel piano X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Maggiorazione raggio del cilindro
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Avanzamento in profondità
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Avanzamento di fresatura
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Numero di passate
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definizione pezzo grezzo
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Chiamata utensile
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N170 L10,0 *	Chiamata lavorazione
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Azzeramento della maggiorazione
N190 L10,0	Chiamata lavorazione
N200 G00 G40 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile, fine programma
N210 G98 L10 *	Sottoprogramma 10: lavorazione
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Calcolo di maggiorazione e utensile con rif. al raggio del cilindro
N230 D00 Q20 P01 +1 *	Impostazione del contatore delle passate
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Copia dell'angolo di partenza solido (piano Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Calcolo del passo angolare

N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Spostamento dell'origine al centro del cilindro (asse X)
N270 G73 G90 H+Q8 *	Compensazione della rotazione nel piano
N280 G00 G40 X+0 Y+0 *	Preposizionamento nel piano al centro del cilindro
N290 G01 Z+5 F1000 M3 *	Preposizionamento nell'asse del mandrino
N300 G98 L1 *	
N310 I+0 K+0 *	Impostazione del polo nel piano Z/X
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Pos. di partenza sul cilindro, con penetr. obliqua nel materiale
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Passata longitudinale in direzione Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aggiornamento del contatore di passate
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aggiornamento dell'angolo solido
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Interrogazione se già terminato, se sì, salto alla fine
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Spostamento su di un "arco" approssimato per passata long. succ.
N380 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Passata longitudinale in direzione Y–
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aggiornamento del contatore di passate
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aggiornamento dell'angolo solido
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Interrogazione se incompleto, se sì, salto di ritorno a LBL 1
N420 G98 L99 *	
N430 G73 G90 H+0 *	Annullamento della rotazione
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Annullamento dello spostamento origine
N450 G98 L0 *	Fine sottoprogramma
N99999999 %CILIN G71 *	

Esempio: sfera convessa con fresa a candela

Esecuzione del programma

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



%SFERA G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Centro asse X
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Centro asse Y
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Angolo di partenza solido (piano Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Angolo finale solido (piano Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Passo angolare nello spazio
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Raggio sfera
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Angolo di partenza rotazione nel piano X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Angolo finale rotazione nel piano X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Passo angolare nel piano X/Y per la sgrossatura
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Maggiorazione raggio sfera per la sgrossatura
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Distanza di sicurezza per preposizionamento nell'asse mandrino
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Avanzamento di fresatura
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definizione pezzo grezzo
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Chiamata utensile
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N170 L10,0 *	Chiamata lavorazione
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Azzeramento della maggiorazione
N190 D00 Q18 P01 +5 *	Passo angolare nel piano X/Y per la finitura
N200 L10,0 *	Chiamata lavorazione
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile, fine programma
N220 G98 L10 *	Sottoprogramma 10: lavorazione
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Calcolo della coordinata Z per il preposizionamento
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Copia dell'angolo di partenza solido (piano Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Correzione del raggio della sfera per il preposizionamento
N260 D00 Q28 P01 +Q8 *	Copia della posizione di rotazione nel piano
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Calcolo della maggiorazione per il raggio della sfera
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Spostamento dell'origine al centro della sfera
N290 G73 G90 H+Q8 *	Calcolo dell'angolo di partenza rotazione nel piano
N300 G98 L1 *	Preposizionamento nell'asse del mandrino

N310 I+0 J+0 *	Impostazione del polo nel piano X/Y per il preposizionamento
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Preposizionamento nel piano
N330 I+Q108 K+0 *	Impost. del polo nel piano Z/X, spostato del raggio dell'utensile
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Posizionamento alla profondità di lavorazione
N350 G98 L2 *	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Spostamento verso l'alto lungo un "arco" approssimato
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Aggiornamento dell'angolo solido
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Interrogazione se un arco è pronto, se no, ritorno a LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Posizionamento sull'angolo finale solido
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Disimpegno nell'asse del mandrino
N410 G00 G40 X+Q26 *	Preposizionamento per l'arco successivo
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Aggiornamento della posizione di rotazione nel piano
N430 D00 Q24 P01 +Q4 *	Azzeramento dell'angolo solido
N440 G73 G90 H+Q28 *	Attivazione della nuova rotazione
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Interrogazione se non pronto, se sì, salto di ritorno a LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N470 G73 G90 H+0 *	Annullamento della rotazione
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Annullamento dello spostamento origine
N490 G98 L0 *	Fine sottoprogramma
N99999999 %SFERA G71 *	

10

Programmazione: funzioni ausiliarie

10.1 Inserire funzioni ausiliarie M e STOP

Principi fondamentali

Con le funzioni ausiliarie del TNC - chiamate anche funzioni M - si possono controllare

- l'esecuzione del programma, ad es. una sua interruzione
- 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 quattro 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**.

STOP

- Programmazione dell'interruzione del programma: premere il tasto **STOP**
- Inserire la funzione ausiliaria **M**

Blocchi esemplificativi NC

```
N87 G38 M6
```

10.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante

Introduzione

Il costruttore della macchina può influire sul comportamento delle funzioni ausiliarie descritte di seguito. Consultare il manuale della macchina.

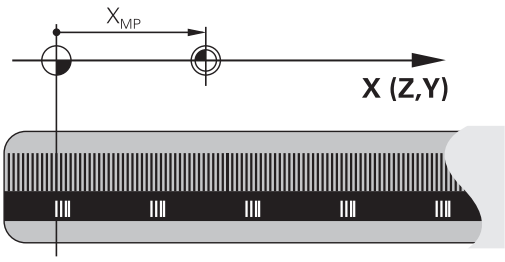
M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine
M0	Arresto esecuz. programma arresto mandrino			■
M1	Arresto esecuz. programma a scelta event. arresto mandrino event. refrigerante OFF (non attivo in Prova programma, funzione definita dal costruttore della macchina)			■
M2	Arresto esecuz. programma arresto mandrino refrigerante off ritorno al blocco 1 cancellazione visualizzazione stato (in funzione del parametro macchina **clearMode**)			■
M3	Mandrino ON in senso orario		■	
M4	Mandrino ON in senso antiorario		■	
M5	Arresto mandrino			■
M6	Cambio utensile arresto mandrino arresto esecuz. 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			■

10.3 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 imposta in un parametro macchina per ogni asse la distanza dell'origine della macchina dal punto zero della riga graduata.

Comportamento standard

Il TNC riferisce le coordinate all'origine del pezzo, vedere "Definizione origine senza sistema di tastatura 3D", Pagina 432.

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 70.

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 imposterà per ogni asse la distanza del punto di riferimento della macchina dall'origine della stessa. Consultare il 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 correttamente eventuali correzioni del raggio mentre **non** interviene sulla lunghezza dell'utensile.

Attivazione

Le funzioni M91 e M92 sono attive solo nei blocchi di programma nei quali vengono programmate.

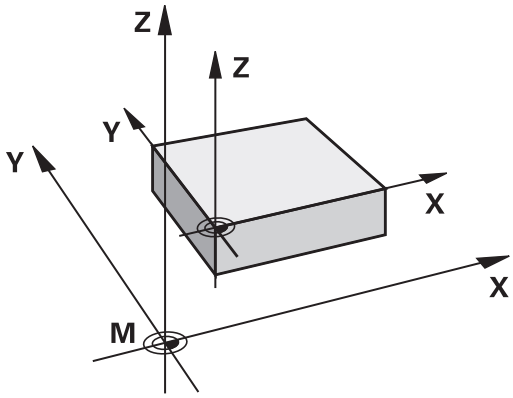
Le funzioni M91 e M92 sono attive dall'inizio del blocco.

Origine del pezzo

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

Quando la determinazione dell'origine viene bloccata per tutti gli assi, il TNC non visualizzerà più il softkey **INSERIRE ORIGINE** nel modo operativo **Funzionamento manuale**.

La figura illustra i sistemi di coordinate con l'origine della macchina e l'origine del pezzo.



M91/M92 nel modo operativo Prova programma

Per poter simulare graficamente i movimenti M91/M92, occorre attivare il controllo dell'area di lavoro e visualizzare il pezzo grezzo riferito all'origine fissata, vedere "Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro ", Pagina 484.

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

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

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

! **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.

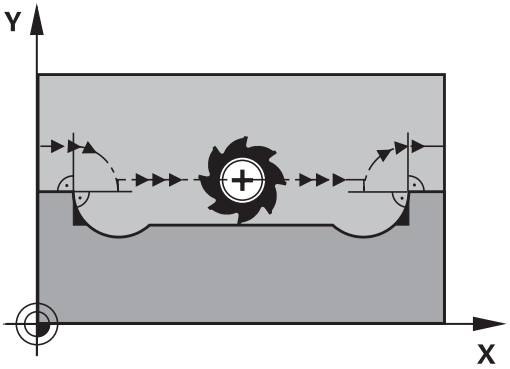
10.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie

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".

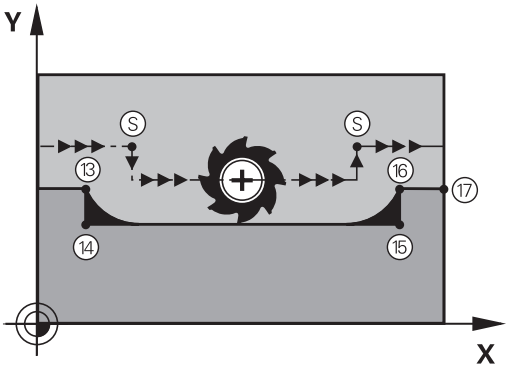


Comportamento con M97

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 del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120 ", Pagina 354!



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

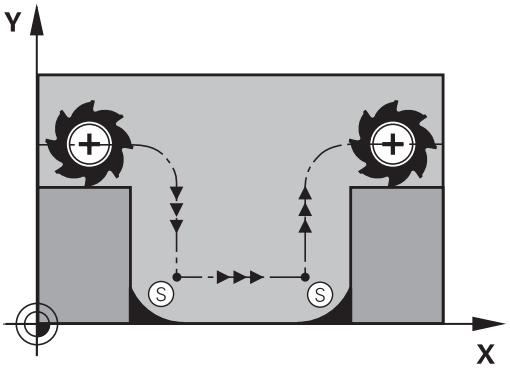
N50 G99 G01 ... R+20 *	Raggio utensile grande
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	Posizionamento sul punto 13 del profilo
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Lavorazione del gradino piccolo 13 e 14
N150 X+100 ... *	Posizionamento sul punto 15 del profilo
N160 Y+0,5 ... F ... M97 *	Lavorazione del gradino piccolo 15 e 16
N170 G90 X ... Y ... *	Posizionamento sul punto 17 del profilo

Lavorazione completa di spigoli aperti: M98

Comportamento standard

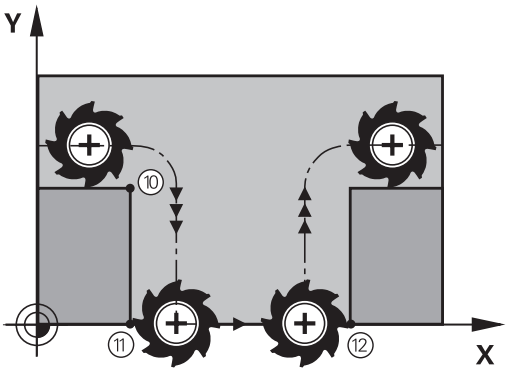
Negli spigoli interni il TNC calcola l'intersezione delle traiettorie della fresa, portando l'utensile da questo punto nella nuova direzione.

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:

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
N110 X ... G91 Y ... M98 *
N120 X+ ... *
```

Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103

Comportamento standard

Il TNC sposta l'utensile, indipendentemente dalla direzione di movimento, con l'ultimo avanzamento programmato.

Comportamento con M103

Il TNC riduce l'avanzamento quando sposta l'utensile in direzione negativa dell'asse utensile. L'avanzamento di penetrazione FZMAX viene calcolato dall'ultimo avanzamento programmato FPROG e dal fattore F%:

FZMAX = FPROG x F%

Inserimento di M103

Inserendo la funzione M103 in un blocco di posizionamento, il TNC continua il dialogo, chiedendo il fattore F.

Attivazione

La funzione M103 è attiva dall'inizio del blocco.
Disattivazione di M103: riprogrammare M103 senza fattore

> 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):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5 *	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

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 su archi di cerchio: M109/ M110/M111

Comportamento standard

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

Comportamento per archi di cerchio con M109

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

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Per spigoli esterni molto esigui, il TNC incrementa l'avanzamento a tal punto da poter danneggiare l'utensile o il pezzo. Evitare la funzione **M109** con spigoli esterni esigui.

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

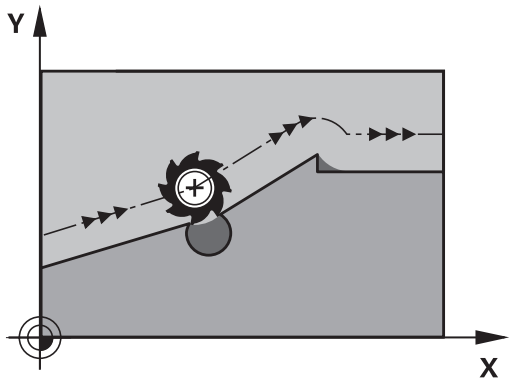
Comportamento standard

Se il raggio dell'utensile è maggiore di un gradino del profilo da eseguire con correzione del raggio, il TNC interrompe l'esecuzione del programma ed emette un messaggio d'errore. La funzione M97 (vedere "Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97", Pagina 349) 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 sottosquadri e intersezioni sui profili da eseguire con correzione del raggio e calcola in anticipo, dal blocco attivo, la traiettoria dell'utensile. I punti nei quali l'utensile danneggerebbe il profilo non vengono lavorati (evidenziati in scuro nella figura). 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. **L**ook **A**head: 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 **G41** o **G42**. La funzione M120 sarà attiva da questo blocco fino a

- un annullamento della correzione del raggio con **G40**
- una programmazione della funzione M120 con LA0
- una programmazione di M120 senza LA
- una chiamata di un altro programma con **%**
- una rotazione del piano di lavoro con il ciclo **G80** 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 **G25** e **G24**, i blocchi prima e dopo **G25** e **G24** 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 **G60** Tolleranza
  - Ciclo **G80** Piano di lavoro
  - Funzione PLANE
  - M114
  - M128

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

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 arancioni 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 ±5° rispetto al valore programmato:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 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 Posizionamento con immissione manuale!

Asse utensile virtuale VT

Il costruttore della macchina è tenuto ad adeguare il TNC per tale funzione. Consultare il manuale della macchina.

Con l'asse utensile virtuale, su macchine con testa orientabile è possibile traslare con il volantino anche in direzione di un utensile inclinato. Per traslare in direzione dell'asse utensile virtuale, selezionare sul display del volantino l'asse VT, vedere "Traslazione con volantini elettronici", Pagina 412. Con un volantino HR 5xx è possibile selezionare l'asse virtuale se necessario direttamente con il tasto asse VI arancione (consultare il manuale della macchina).

In combinazione con la funzione M118 è possibile eseguire una sovrapposizione volantino anche nella direzione attualmente attiva dell'asse utensile. A tale scopo è necessario definire nella funzione M118 almeno l'asse del mandrino con il campo di traslazione ammesso (ad es. M118 Z5) e selezionare sul volantino l'asse VT.

Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140

Comportamento standard

Il TNC trasla l'utensile nei modi operativi Esecuzione singola ed Esecuzione continua come definito nel programma di lavorazione.

Comportamento con M140

Con la funzione M140 MB (move back) è possibile allontanarsi dal profilo di una distanza a scelta nella direzione dell'asse utensile.

Inserimento

Inserendo la funzione M140 in un blocco di posizionamento, il TNC continua il dialogo chiedendo la distanza della quale l'utensile deve allontanarsi. Inserire la distanza desiderata di cui si desidera che l'utensile si allontani dal profilo, oppure premere il softkey MB MAX, per portarsi fino al limite del campo di spostamento.

Inoltre è possibile programmare l'avanzamento con cui l'utensile si sposta sul percorso inserito. Se non si inserisce alcun avanzamento, il TNC si sposta in rapido sul percorso programmato.

Attivazione

La funzione M140 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale viene programmata.

La funzione M140 è attiva dall'inizio del blocco.

Blocchi esemplificativi NC

Blocco 250: allontanare l'utensile dal profilo di 50 mm

Blocco 251: portare l'utensile fino al limite del campo di spostamento

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *
```

La funzione M140 agisce anche quando è attiva la funzione Rotazione piano di lavoro. Nel caso di macchine con teste orientabili il TNC sposta l'utensile nel sistema orientato.

Con la funzione **M140 MB MAX** è possibile allontanarsi solo in direzione positiva.

Prima della funzione **M140** definire sempre una chiamata utensile con asse utensile, altrimenti la direzione di spostamento non è definita.

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si modifica la posizione di un asse rotativo con l'ausilio della funzione Correzione del posizionamento con il volantino **M118** e si esegue di seguito **M140**, il TNC ignora i valori sovrapposti in caso di movimento di ritorno.

Su macchine con assi rotativi possono verificarsi collisioni dovute a movimenti indesiderati della testa.

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.

Cancellazione della rotazione base: M143

Comportamento standard

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

Comportamento con M143

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

> La funzione **M143** non è consentita durante una lettura blocchi.

Attivazione

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

La funzione M143 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 2 mm in direzione dell'asse utensile, se nella tabella utensili nella colonna **LIFTOFF** è stato impostato per l'utensile attivo il parametro **Y**vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 162.

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.

Arrotondamento di spigoli: M197

Comportamento standard

In corrispondenza di uno spigolo esterno il TNC inserisce un cerchio di raccordo con correzione raggio attivo. Questo può comportare una smussatura del bordo.

Comportamento con M197

Con la funzione M197 il profilo viene prolungato in tangenziale sullo spigolo e quindi viene inserito un più piccolo cerchio di raccordo. Se si programma la funzione M197 e quindi si premere il tasto ENT, il TNC apre il campo di immissione **DL**. In **DL** si definisce la lunghezza della quale il TNC prolunga gli elementi del profilo. Con M197 il raggio dell'angolo si riduce, l'angolo si smussa meno e il movimento di traslazione viene eseguito dolcemente.

Attivazione

La funzione M197 è attivo blocco per blocco e agisce solo su spigoli esterni.

Blocchi esemplificativi NC

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

Programmazione: funzioni speciali

11.1 Panoramica delle funzioni speciali

Il TNC mette a disposizione per le più diverse applicazioni le seguenti funzioni speciali di elevate prestazioni.

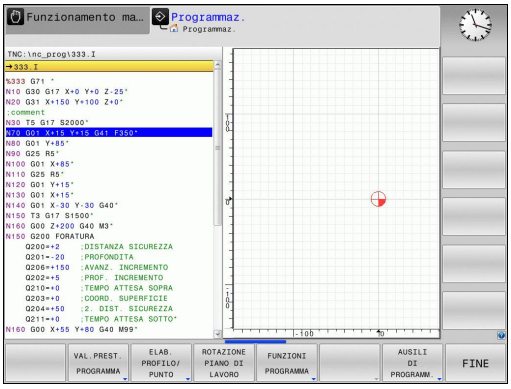
Funzione	Descrizione
Lavorare con file di testo	Pagina 367
Lavorare con tabelle liberamente definibili	Pagina 371

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

SPEC FCT

- Selezionare le funzioni speciali

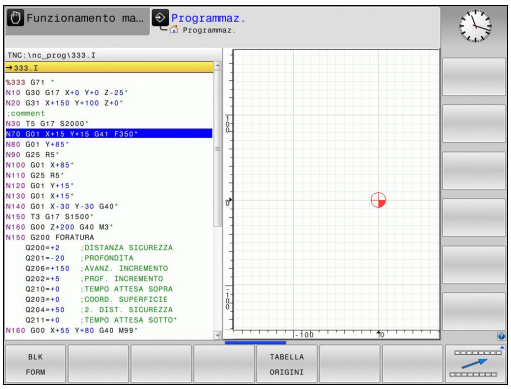


Softkey	Funzione	Descrizione
VAL.PREST. PROGRAMMA	Definizione di valori prestabiliti di programma	Pagina 365
ELAB. PROFILO/ PUNTO	Funzioni per lavorazioni di profili e di punti	Pagina 365
ROTAZIONE PIANO DI LAVORO	Definizione della funzione **PLANE**	Pagina 383
FUNZIONI PROGRAMMA	Definizione di diverse funzioni DIN/ISO	Pagina 365
AUSILI DI PROGRAMM.	Ausili di programmazione	Pagina 129

Menu Valori prestabiliti di programma

VAL.PREST. PROGRAMMA

- Selezionare il menu per valori prestabiliti di programma

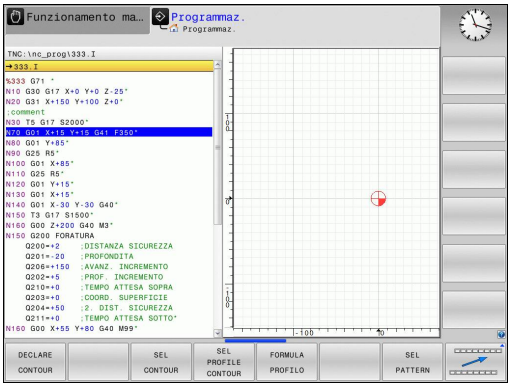


Softkey	Funzione	Descrizione
BLK FORM	Definizione pezzo grezzo	Pagina 90
TABELLA ORIGINI	Selezione tabella origini	Vedere manuale utente Programmazione di cicli

Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti

ELAB. PROFILO/ PUNTO

- Selezionare il menu delle funzioni per la lavorazione di profili e di punti



Softkey	Funzione	Descrizione
DECLARE CONTOUR	Assegnazione di descrizione del profilo	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
SEL CONTOUR	Selezione di definizione del profilo	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
FORMULA PROFILO	Definizione di formula del profilo complessa	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
SEL PATTERN	Selezione di file di punti con posizioni di lavorazione	Vedere manuale utente Programmazione di cicli

Menu per definire diverse funzioni DIN/ISO

FUNZIONI PROGRAMMA

- Menu per definire diverse funzioni DIN/ISO

Softkey	Funzione	Descrizione
FUNZIONI STRINGA	Definizione di funzioni stringa	Pagina 320
FUNCTION FEED	Definizione del tempo di attesa	Pagina 377
DIN/ISO	Definizione di funzioni DIN/ISO	Pagina 366
INSERIM. COMMENTI	Inserimento di commenti	Pagina 131

11.2 Definizione di funzioni DIN/ISO

Panoramica

> Se è collegata una tastiera USB, è possibile impostare le funzioni DIN/ISO anche direttamente tramite la tastiera USB.

Per la creazione di programmi DIN/ISO il TNC dispone di softkey con le seguenti funzioni.

Funzione	Softkey
Selezione delle funzioni DIN/ISO	DIN/ISO
Avanzamento	F
Movimenti utensile, cicli e funzioni programma	G
Coordinata X del centro del cerchio/del polo	I
Coordinata Y del centro del cerchio/del polo	J
Chiamata label per sottoprogramma e ripetizione di blocchi del programma	L
Funzione ausiliaria	M
Numero blocco	N
Chiamata utensile	T
Angolo delle coordinate polari	H
Coordinata Z del centro del cerchio/del polo	K
Raggio in coordinate polari	R
Numero giri mandrino	S

11.3 Creazione di file di testo

Applicazione

Nel TNC si possono anche inserire ed elaborare dei testi con l'aiuto dell'editor di testo. Applicazioni tipiche:

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

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

Apertura e chiusura del file di testo

- Selezionare la modalità operativa **Programmazione**
- Richiamare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Visualizzare i file del tipo .A: premere uno dopo l'altro i softkey **SELEZIONA TIPO** e **VISUAL.** .A
- Selezionare il file e aprirlo con il softkey **SELEZ.** o il tasto **ENT** oppure aprire un nuovo file: inserire il nome e confermare con il tasto **ENT**

Per uscire dall'editor di testo richiamare la Gestione file e selezionare il file di un altro tipo, ad es. un programma di lavorazione.

Softkey	Movimenti del cursore
PAROLA SUCCES.	Cursore di una parola a destra
ULTIMA PAROLA	Cursore di una parola a sinistra
PAGINA	Cursore alla videata successiva
PAGINA	Cursore alla videata precedente
INIZIO	Cursore a inizio file
FINE	Cursore a fine file

Editing di testi

Nella prima riga dell'editor di testo si trova una barra di informazione che contiene il nome del file, la sua localizzazione e l'informazione sulle righe:

File: nome del file di testo

Riga: posizione di destinazione attuale nella quale si trova il cursore

Colonna: posizione attuale della colonna in cui si trova il cursore

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

La riga nella quale si trova il cursore viene cromaticamente evidenziata. Con il tasto Return o **ENT** è possibile inserire un ritorno a capo.

Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe

Con l'editor di testo è possibile cancellare intere parole o righe e reinserirle in un altro punto.

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

Softkey	Funzione
CANCELLA RIGA	Cancellazione e memorizzazione temporanea di riga
CANCELLA PAROLA	Cancellazione e memorizzazione temporanea di parola
CANCELLA CARATTERE	Cancellazione e memorizzazione temporanea di carattere
INSERIRE RIGA / PAROLA	Reinserimento riga o parola dopo la cancellazione

Elaborazione di blocchi di testo

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

- Selezionare il blocco di testo: portare il cursore sul carattere che segna l'inizio della selezione

SELEZIONA BLOCK

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

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

Softkey	Funzione
TAGLIA BLOCK	Cancellazione e memorizzazione temporanea del blocco selezionato
INSERIRE BLOCK	Memorizzazione temporanea del blocco selezionato, senza cancellarlo (copia)

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

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

INSERIRE BLOCK

- Premere il softkey **INSERIRE BLOCCO**: il testo viene inserito

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

Copia di un blocco selezionato in un altro file

- Selezionare il blocco di testo come descritto sopra

COLLEGARE AL FILE

- Premere il softkey **COLLEGARE AL FILE**. Il TNC visualizzerà il dialogo **File di destinaz. =**
- Inserire il percorso e il nome del file di destinazione. Il TNC aggiungerà il blocco di testo selezionato al file di destinazione. Qualora non esistesse alcun file di destinazione con il nome inserito, il TNC scrive il testo selezionato in un nuovo file

Inserimento di un altro file nella posizione del cursore

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

AGGIUNG. FILE

- Premere il softkey **AGGIUNG. FILE**. Il TNC visualizzerà il dialogo **Nome file =**
- Immettere il percorso e il nome del file da inserire

Ricerca di parti di testo

Con la funzione di ricerca dell'editor di testo si possono trovare parole o stringhe di caratteri nel testo. Il TNC offre due alternative.

Ricerca di un testo attuale

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

- Portare il cursore sulla parola desiderata
- Selezionare la funzione di ricerca: premere il softkey **TROVA**
- Premere il softkey **TROVARE PAROLA ATTUALE**
- Uscire dalla funzione di ricerca: premere il softkey **FINE**

Ricerca di un testo qualsiasi

- Selezionare la funzione di ricerca: premere il softkey **TROVA**. Il TNC visualizzerà il dialogo **Ricerca testo:**
- Inserire il testo da cercare
- Ricerca testo: premere il softkey **CERCARE**
- Uscire dalla funzione di ricerca: premere il softkey **FINE**

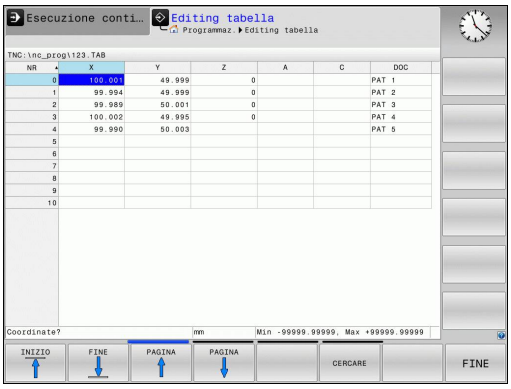
11.4 Tabella liberamente definibili

Principi fondamentali

Nelle tabelle liberamente definibili è possibile memorizzare e leggere informazioni dal programma NC. A tale scopo sono disponibili le funzioni dei parametri Q da **D26** a **D28**.

Il formato delle tabelle liberamente definibili, ossia le colonne contenute e le relative proprietà, può essere modificato con l'editor delle strutture. È così possibile creare tabelle su misura per la relativa applicazione.

Inoltre è possibile commutare tra una rappresentazione a tabella (impostazione standard) e una rappresentazione a maschera.



Creazione di una tabella liberamente definibile

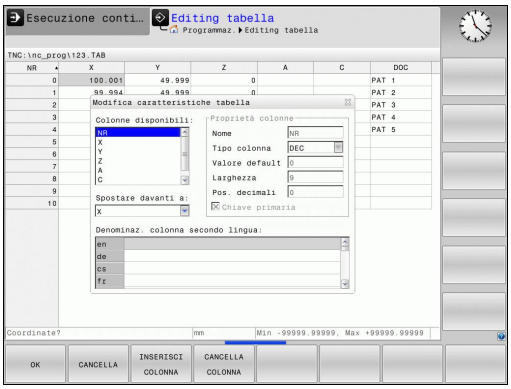
- Selezionare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Inserire un qualsiasi nome di file con estensione .TAB e confermare con il tasto **ENT**: il TNC visualizza una finestra in primo piano con i formati definiti per le tabelle
- Selezionare con il tasto cursore un modello di tabella ad es. **EXAMPLE.TAB**, confermare con il tasto **ENT**: il TNC apre una nuova tabella nel formato predefinito
- Per adattare la tabella alle relative esigenze, è necessario modificare il formato della tabella, vedere "Modifica del formato della tabella", Pagina 372

Il costruttore della macchina può creare modelli di tabelle specifici e salvarli nel TNC. Se si crea una nuova tabella, il TNC apre una finestra in primo piano in cui sono elencati tutti i modelli presenti di tabelle.

Anche l'operatore può salvare i propri modelli di tabelle nel TNC. A tale scopo creare una nuova tabella, modificare il formato della tabella e salvarla nella directory **TNC:\system\proto**. Quando si vuole creare una nuova tabella, il modello predefinito viene sempre proposto nella finestra di selezione dei modelli di tabelle.

Modifica del formato della tabella

- Premere il softkey **EDITING FORMATO** (commutare il livello softkey): il TNC apre la maschera dell'editor in cui è rappresentata la struttura delle tabelle. Per il significato dell'istruzione di struttura (introduzione nella riga di intestazione) vedere la tabella seguente.



Istruzione per la struttura	Significato
Colonne disponibili:	Elenco di tutte le colonne contenute nella tabella
Spostare davanti a:	La voce evidenziata nelle **Colonne disponibili** è spostata davanti a questa colonna
Nome	Nome colonna: viene visualizzato nella riga di intestazione
Tipo colonna	**TESTO**: inserimento testo **SIGN**: segno + o - **BIN**: numero binario **DEC**: numero decimale, positivo, interno (numero cardinale) **HEX**: numero esadecimale **INT**: numero intero **LENGTH**: lunghezza (viene convertita in programmi in pollici) **FEED**: avanzamento (mm/min o 0.1 inch/min) **IFEED**: avanzamento (mm/min o inch/min) **FLOAT**: numero a virgola mobile **BOOL**: valore di verità **INDEX**: indice **TSTAMP**: formato definito fisso per data e ora
Valore default	Valore con cui sono predefiniti i campi in questa colonna
Larghezza	Larghezza della colonna (numero di caratteri)
Chiave primaria	Prima colonna della tabella
Denominaz. colonna secondo lingua	Dialoghi nella relativa lingua

Nella maschera è possibile spostarsi con un mouse collegato o con la tastiera del TNC. Navigazione con la tastiera TNC:

- Premere i tasti di navigazione per saltare nei campi di immissione. All'interno di un campo di immissione è possibile spostarsi con i tasti freccia. I menu possono essere aperti con il tasto **GOTO**.

> In una tabella che contiene già delle righe non è possibile modificare le caratteristiche **Nome** e **Tipo colonna**. Solo se si cancellano tutte le righe, è possibile modificare queste caratteristiche. Creare eventualmente in precedenza una copia di backup della tabella.
>
> In un campo del tipo di colonna **TSTAMP** è possibile resettare un valore non valido premendo il tasto **CE** e quindi il tasto **ENT**.

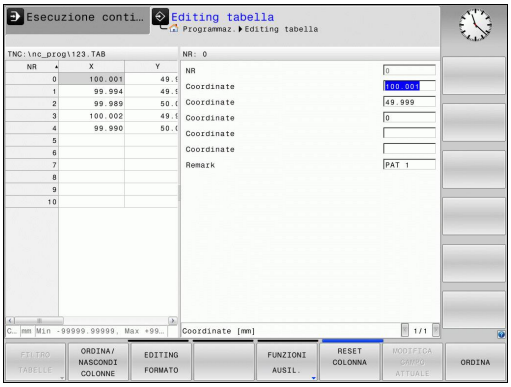
Conclusione funzione editing strutture

- Premere il softkey **OK**. Il TNC chiude la maschera dell'editor e conferma le modifiche. Premendo il softkey **ANNULLA**, tutte le modifiche vengono annullate.

Commutazione tra rappresentazione a tabella e rappresentazione a maschera

Tutte le tabelle con estensione di file **.TAB** possono essere visualizzate sia in rappresentazione a elenco sia in rappresentazione a maschera.

- Premere il tasto per l'impostazione della ripartizione dello schermo. Selezionare il softkey corrispondente per rappresentazione a elenco o a maschera (rappresentazione a maschera: con e senza testi di dialogo)



Nella rappresentazione a maschera il TNC elenca nella parte sinistra dello schermo i numeri di riga con il contenuto della prima colonna.

Nella parte destra dello schermo i dati possono essere modificati.

- Premere il tasto **ENT** o i tasti freccia per passare al campo di immissione successivo.
- Per selezionare un'altra riga, premere il tasto di navigazione verde (simbolo della cartella). Il cursore passa così nella finestra sinistra ed è possibile selezionare con i tasti freccia la riga selezionata. Con il tasto di navigazione verde si ritorna nella finestra di immissione.

D26 – Apertura di una tabella liberamente definibile

Con la funzione **D26** si può aprire una tabella liberamente definibile per poterci poi scrivere con la funzione **D27** oppure, per leggere da tale tabella con **D28**.

In ogni programma NC può essere aperta un'unica tabella. Un nuovo blocco contenente **D26** chiude automaticamente la tabella aperta precedentemente.

La tabella da aprire deve avere l'estensione .TAB.

Esempio: apertura della tabella TAB1.TAB, memorizzata nella directory TNC:\DIR1

```
N56 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

D27 – Scrittura di una tabella liberamente definibile

Mediante la funzione **D27** si può scrivere in una tabella precedentemente aperta mediante **D26**.

È possibile definire, ossia scrivere, diversi nomi di colonna in un blocco **D27**. I nomi delle colonne devono trovarsi tra virgolette ed essere separati da una virgola. Il valore che il TNC deve scrivere in ciascuna colonna viene definito nei parametri Q.

Tenere presente che la funzione **D27** scrive di default valori nella tabella attualmente aperta anche nel modo operativo Prova programma. Con la funzione **D18 ID992 NR16** è possibile richiedere in quale modalità viene eseguito il programma. Qualora la funzione **D27** debba essere eseguita soltanto nei modi operativi **Esecuzione singola** e **Esecuzione continua**, è possibile passare con l'istruzione di salto alla relativa sezione del programma Pagina 293.

È possibile scrivere solamente nei campi numerici della tabella.

Se si desidera scrivere in più colonne con un solo blocco, è necessario memorizzare i valori da inserire in parametri Q con un numero in sequenza.

Esempio

Alla riga 5 della tabella aperta attualmente, scrivere nelle colonne Raggio, Profondità e D. I valori che devono venire inseriti nella tabella devono essere memorizzati nei parametri Q5, Q6 e Q7.

```
N53 Q5 = 3,75
N54 Q6 = -5
N55 Q7 = 7,5
N56 D27 P01 5/"RAGGIO,PROFONDITÀ,D" = Q5
```

D28 – Lettura di una tabella liberamente definibile

Con la funzione **D28** si legge dalla tabella precedentemente aperta mediante **D26**.

È possibile definire, ossia leggere, diversi nomi di colonna in un blocco **D28**. I nomi delle colonne devono trovarsi tra virgolette ed essere separati da una virgola. Il numero del parametro Q nel quale il TNC dovrà scrivere il primo valore letto deve essere definito nel blocco **D28**.

È possibile leggere solamente i campi numerici della tabella.

Se si leggono più colonne in un blocco, il TNC memorizza i valori letti in parametri Q con un numero in sequenza.

Esempio

dalla riga 6 della tabella aperta attualmente, leggere le colonne Raggio, Profondità e D. Memorizzare il primo valore letto nel parametro Q10 (il secondo in Q11, il terzo in Q12).

```
N56 D28 Q10 = 6/"RAGGIO,PROFONDITÀ,D"
```

11.5 Tempo di attesa FUNCTION FEED DWELL

Programmazione del tempo di attesa

Applicazione

Il comportamento di questa funzione è correlato alla macchina.
Consultare il manuale della macchina.

La funzione **FUNCTION FEED DWELL** consente di programmare un tempo di attesa ripetitivo in secondi, ad es. per determinare una rottura del truciolo . Programmare **FUNCTION FEED DWELL** direttamente prima della lavorazione che si intende eseguire con rottura truciolo.

Il tempo di attesa definito di **FUNCTION FEED DWELL** non è attivo con movimenti in rapido e movimenti di tastatura.

Danni al pezzo!
Non utilizzare **FUNCTION FEED DWELL** per la realizzazione di filettature.

Procedura

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 FEED
- Premere il softkey **FUNCTION FEED**

FEED DWELL
- Premere il softkey **FEED DWELL**
- Definire la durata dell'intervallo di attesa D-TIME
- Definire la durata dell'intervallo di lavorazione F-TIME

Blocco NC

```
N30 FUNCTION FEED DWELL D-
    TIME0.5 F-TIME5*
```

Reset del tempo di attesa

Resettare il tempo di attesa direttamente dopo la lavorazione eseguita con la rottura truciolo

Con la funzione **FUNCTION FEED DWELL RESET** si resetta il tempo di attesa ripetitivo.

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 FEED
- Selezionare il softkey **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL
- Selezionare il softkey **RESET FEED DWELL**

È possibile resettare il tempo di attesa anche immettendo D-TIME 0.

Il TNC effettua automaticamente il reset della funzione **FUNCTION FEED DWELL** alla fine di un programma.

Blocco NC

```
N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*
```

12

Programmazione: lavorazione a più assi

12.1 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	381
M116	Avanzamento di assi rotativi	403
M126	Spostamento di assi rotativi con ottimizzazione del percorso	404
M94	Riduzione del valore visualizzato di assi rotativi	405
M138	Selezione degli assi rotativi	406

12.2 Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8)

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.

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", Pagina 397

Attenzione Pericolo di collisione!

Se nel sistema ruotato si lavora con il ciclo **28 SPECULARITA**, attenersi a quanto riportato di seguito.

Programmare dapprima il movimento di rotazione e definire quindi il ciclo **28 SPECULARITA**!

Rappresentare in speculare un asse rotativo con il ciclo **28** che rappresenta in speculare solo i movimenti dell'asse, non l'angolo definito nelle funzioni PLANE! Si modifica così il posizionamento degli assi.

I programmi creati su iTNC 530 o su TNC di versioni precedenti non sono compatibili.

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.

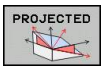
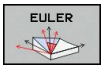
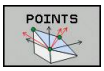
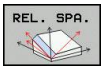
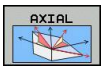
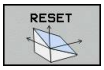
Se si intende limitare con la funzione **M138** il numero degli assi orientabili, è possibile ridurre le possibilità di orientamento sulla macchina.

Il TNC supporta la rotazione del piano di lavoro solo con l'asse mandrino Z.

12.2 Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8)

Introduzione

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:

Softkey	Funzione	Parametri necessari	Pag.
	SPATIAL	Tre angoli solidi **SPA**, **SPB**, **SPC**	385
	**PROJECTED**	Due angoli di proiezione **PROPR** e **PROMIN** ed un angolo di rotazione **ROT**	387
	**EULER**	Tre angoli di Eulero precessione (**EULPR**), nutazione (**EULNU**) e rotazione (**EULROT**),	388
	VECTOR	Vettore normale per la definizione del piano e vettore base per la definizione della direzione dell'asse X ruotato	390
	**POINTS**	Coordinate di tre punti qualsiasi del piano da ruotare	392
	**RELATIV**	Angolo solido unico, con effetto incrementale	394
	**AXIAL**	Fino a tre angoli asse assoluti o incrementali **A**, **B**, **C**	395
	**RESET**	Reset della funzione PLANE	384

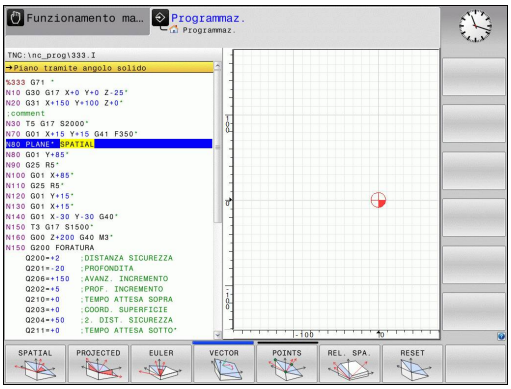
Definizione della funzione PLANE

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

ROTAZIONE PIANO DI LAVORO

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



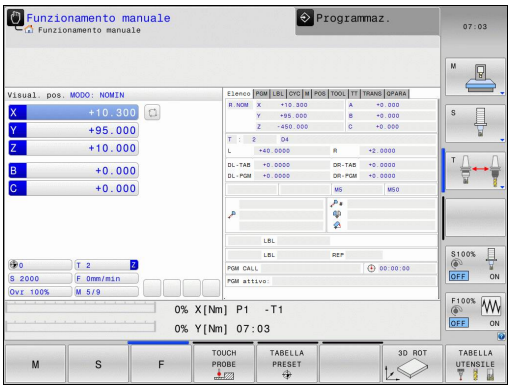
Selezione della funzione

- Selezionare la funzione desiderata con il softkey: il TNC continua il dialogo chiedendo i parametri necessari

Visualizzazione della 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.

In modalità Percorso residuo (**DIST**) il TNC visualizza durante l'orientamento (modalità **MOVE** o **TURN**) nell'asse rotativo il percorso fino alla posizione finale definita (ovvero calcolata) dell'asse rotativo.



Reset della funzione PLANE

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI TNC SPECIALI
- Selezione delle funzioni speciali TNC: premere il softkey **FUNZ. SPECIALI TNC**

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

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

MOVE
- Definire se il TNC deve riportare automaticamente gli assi rotativi in posizione base (**MOVE** o **TURN**) oppure no (**STAY**), vedere "Rotazione automatica: MOVE/TURN/STAY (immissione obbligatoria)", Pagina 397

END
- Terminare l'immissione: premere il tasto END

Blocco NC

```
N10 PLANE RESET MOVE ABST50
    F1000*
```

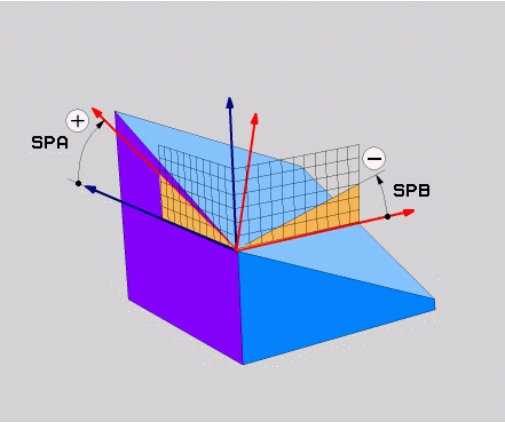
La funzione **PLANE RESET** resetta completamente la funzione **PLANE** attiva oppure un ciclo **G80** attivo (angolo = 0 e funzione inattiva). Non è necessaria una definizione ripetuta.

La rotazione nel modo operativo **Funzionamento manuale** si disattiva tramite il menu 3D-ROT.

Definizione del piano di lavoro mediante angoli solidi: PLANE SPATIAL

Applicazione

Gli angoli solidi definiscono un piano di lavoro utilizzando fino a tre rotazione intorno al sistema di coordinate, per il quale esistono due punti di vista che determinano sempre lo stesso risultato.



- **Rotazioni intorno al sistema di coordinate fisso della macchina:** l'ordine delle rotazioni avviene prima intorno all'asse macchina C, poi intorno all'asse macchina B, e infine intorno all'asse macchina A.
- **Rotazioni intorno al relativo sistema di coordinate orientato:** l'ordine delle rotazioni avviene prima intorno all'asse macchina C, poi intorno all'asse ruotato B, e infine intorno all'asse ruotato A. Questo punto di vista è di norma più semplice da comprendere, in quanto le rotazioni del sistema di coordinate vengono eseguite più facilmente tenendo fermo un asse rotativo.

Prima della programmazione

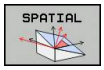
Si devono definire sempre tutti i tre angoli solidi **SPA**, **SPB** e **SPC**, anche se uno degli angoli è 0.

Il funzionamento è conforme al ciclo **G80**, qualora le immissioni vengano impostate nel ciclo **G80** lato macchina sull'angolo solido.

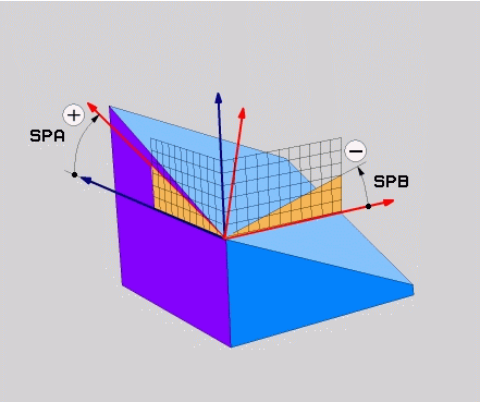
PLANE SPATIAL non è ammesso se è attivo il ciclo 8 **SPECULARITA**.

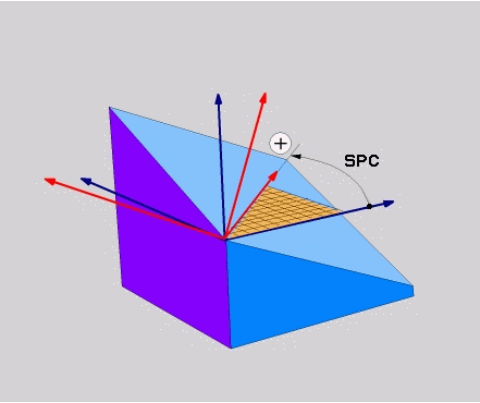
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 397.

Parametri di immissione



- **Angolo solido A?**: angolo di rotazione **SPA** intorno all'asse X fisso 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 Y fisso 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 Z fisso della macchina (vedere figura in centro 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", Pagina 397





Sigle utilizzate

Sigla	Significato
SPATIAL	In ingl. **spatial** = spaziale
SPA	**sp**atial **A**: rotazione intorno all'asse X
SPB	**sp**atial **B**: rotazione intorno all'asse Y
SPC	**sp**atial **C**: rotazione intorno all'asse Z

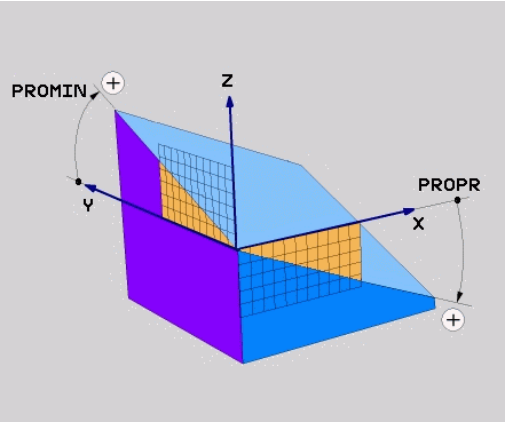
Blocco NC

```
N50 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.

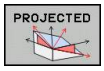


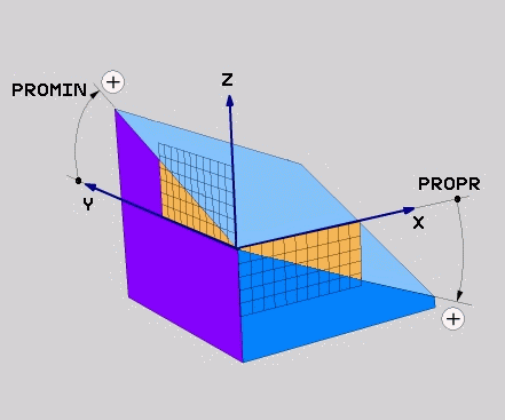
Prima della programmazione

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.

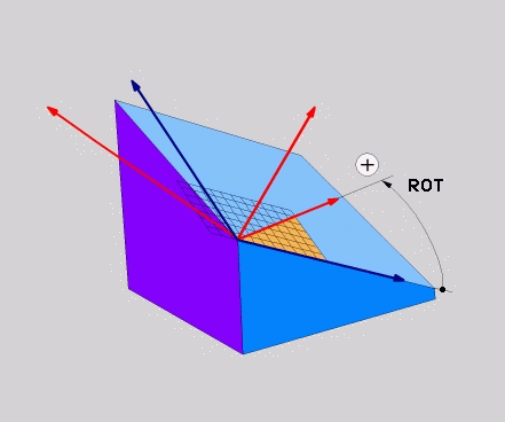
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 397.

Parametri di immissione





- **Angolo di proiez. 1° piano coord.?**: angolo proiettato del piano di lavoro orientato nel 1° piano di coordinate del sistema di coordinate fisso della macchina (Z/X 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 principale del piano di lavoro attivo (X con asse utensile Z, direzione positiva, vedere figura in alto a destra)
- **Angolo di proiez. 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 orientato intorno all'asse utensile orientato (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", Pagina 397



Blocco NC

```
N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....*
```

Sigle utilizzate

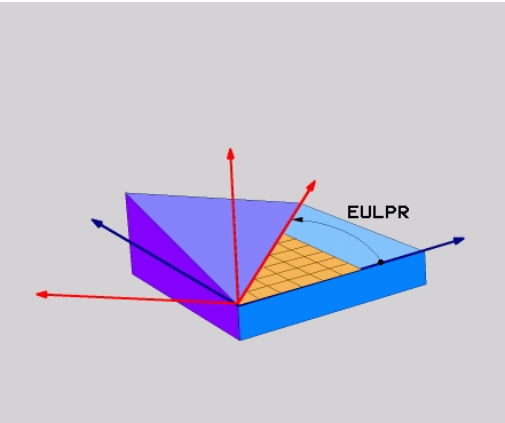
PROJECTED	In ingl. projected = proiettato
PROPR	principle plane: piano principale
PROMIN	minor plane: piano secondario
PROMIN	In ingl. rotation: rotazione

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:

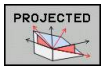
Angolo di precessione: **EULPR**	Rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse Z
Angolo di nutazione: **EULNU**	Rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse X ruotato con l'angolo di precessione
Angolo di rotazione: **EULROT**	Rotazione del piano di lavoro ruotato intorno all'asse Z ruotato



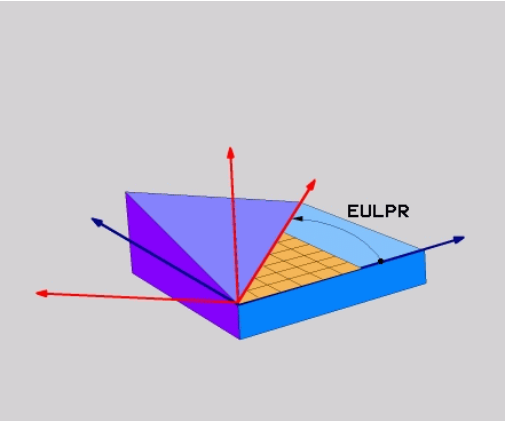
Prima della programmazione

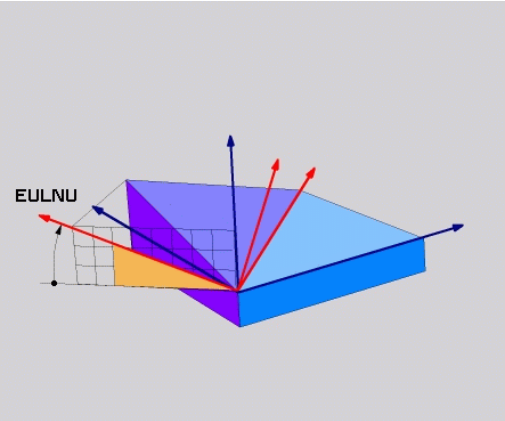
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 397.

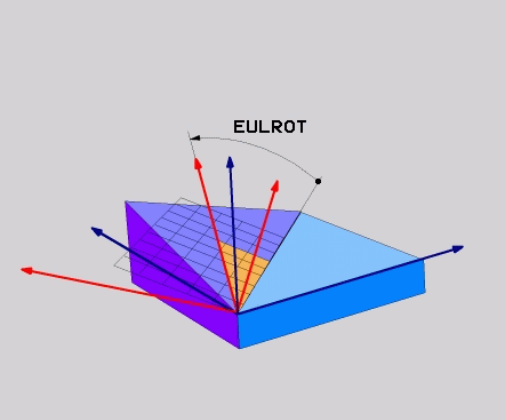
Parametri di immissione



- **Angolo rotaz. piano di coordinate principale?**: angolo di rotazione **EULPR** intorno all'asse Z (vedere figura in alto a destra). Attenzione:
  - 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 **EULNUT** del sistema di coordinate intorno all'asse X orientato con l'angolo di precessione (vedere figura in centro a destra). Attenzione:
  - 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 orientato intorno all'asse Z orientato (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). Da osservare
  - 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", Pagina 397







Blocco NC

```
N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....*
```

Sigle utilizzate

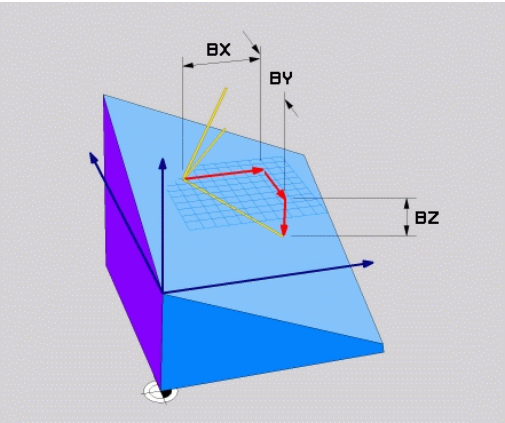
Sigla	Significato
EULER	Matematico svizzero che definì i cosiddetti angoli di Eulero
EULPR	Angolo di **pr**ecessione: angolo che descrive la rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse Z
EULNU	Angolo di nutazione: angolo che descrive la rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse X orientato con l'angolo di precessione
EULROT	Angolo di **rot**azione: angolo che descrive la rotazione del piano di lavoro ruotato intorno all'asse Z ruotato

Definizione piano di lavoro tramite 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**.



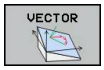
Prima della programmazione

Il vettore base definisce la direzione dell'asse principale nel piano di lavoro ruotato, il vettore normale deve trovarsi perpendicolare al piano di lavoro ruotato e determina pertanto la relativa direzione.

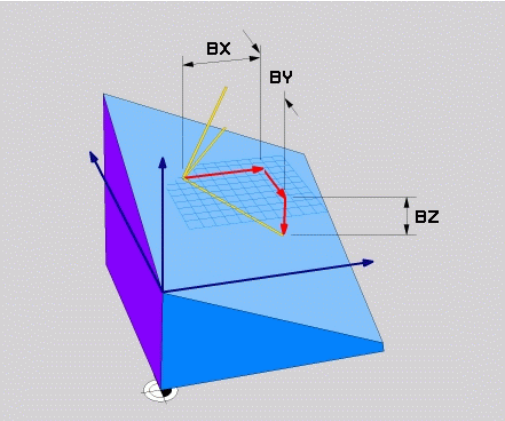
Il TNC calcola internamente i vettori normali partendo dai valori inseriti.

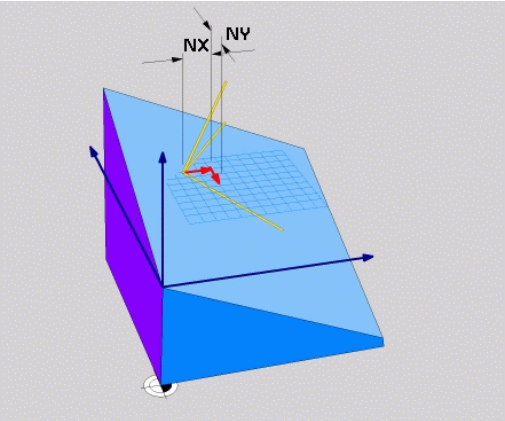
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 397.

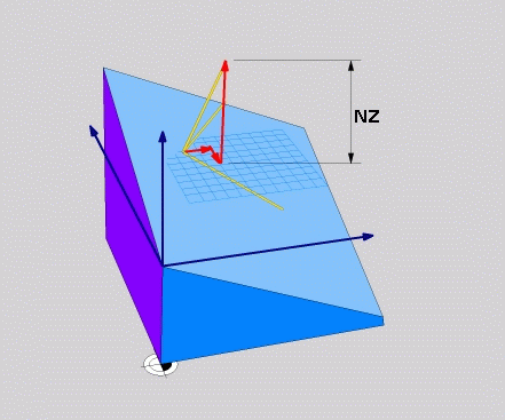
Parametri di immissione



- **Componente X del 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 del 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 del 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 del vettore 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 del vettore 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 del 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", Pagina 397







Blocco NC

```
N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..*
```

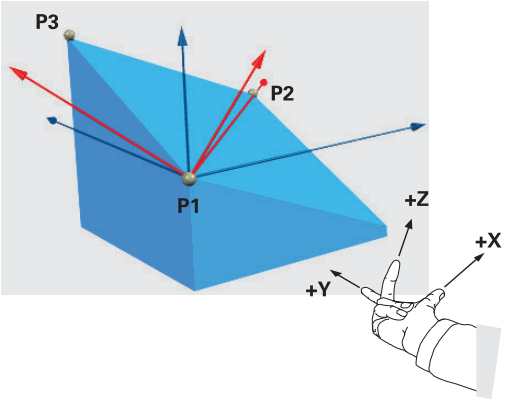
Sigle utilizzate

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

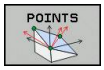
Il collegamento dal punto 1 al punto 2 definisce la direzione dell'asse principale ruotato (X con asse utensile Z).

La direzione dell'asse utensile ruotato si determina con la posizione del 3° punto relativa 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.

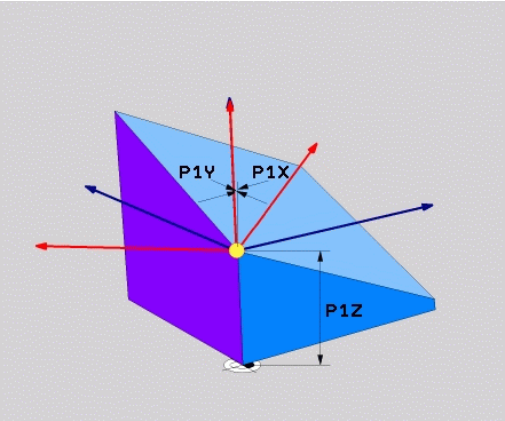
I tre punti definiscono l'inclinazione del piano. La posizione dell'origine attiva non viene modificata dal TNC.

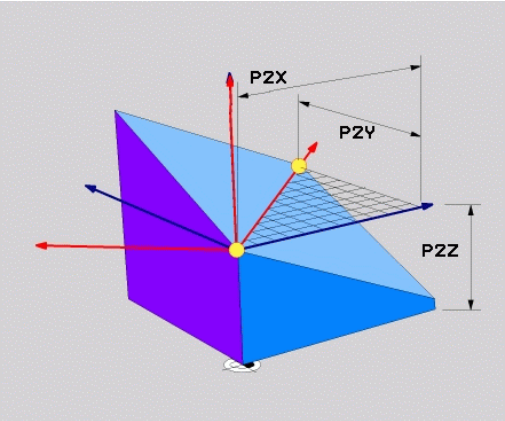
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 397.

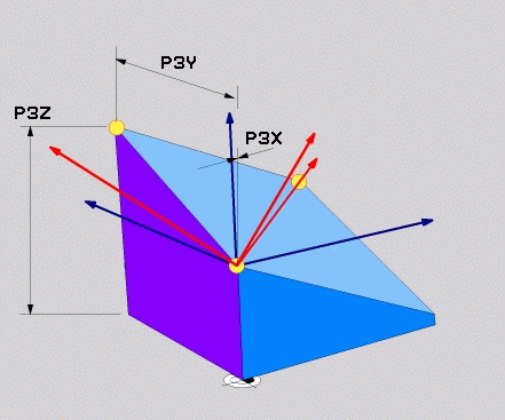
Parametri di immissione



- **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", Pagina 397







Blocco NC

```
N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....*
```

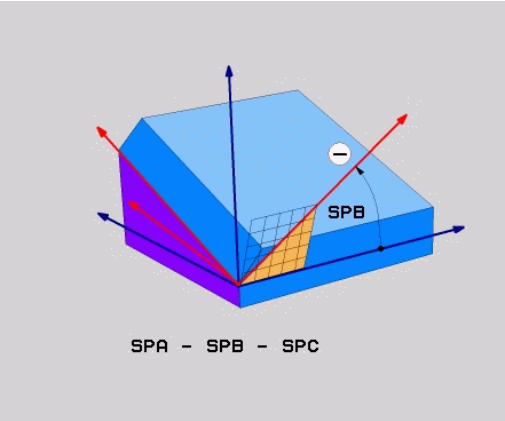
Sigle utilizzate

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.

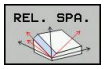
Si può programmare un numero qualsiasi di funzioni **PLANE RELATIVE** consecutive.

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.

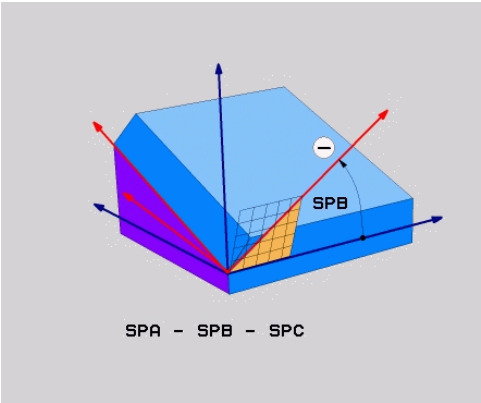
Se si applica **PLANE RELATIVE** ad un piano di lavoro non ruotato, il piano di lavoro non ruotato viene semplicemente ruotato dell'angolo solido definito nella funzione **PLANE**.

Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 397.

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", Pagina 397



Sigle utilizzate

Sigla	Significato
RELATIV	Inglese **relative** = riferito a

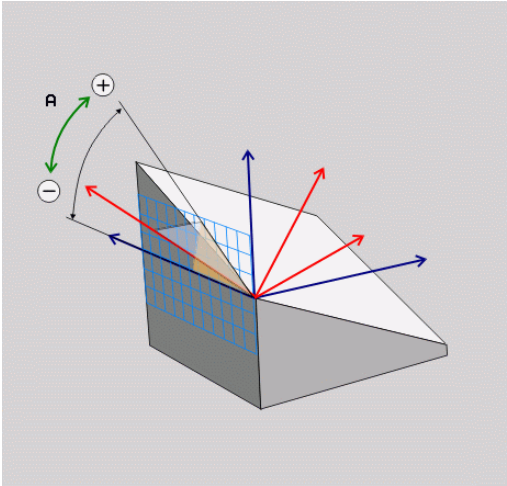
Blocco NC

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....*
```

Piano di lavoro tramite angolo dell'asse: PLANE AXIAL

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.

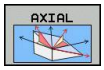
Le coordinate dell'asse rotativo definite con **PLANE AXIAL** hanno effetto modale. Le definizioni ripetute si accumulano, sono ammessi inserimenti incrementali.

Per annullare la funzione **PLANE AXIAL** impiegare la funzione **PLANE RESET**. L'annullamento con inserimento di 0 non disattiva **PLANE AXIAL**.

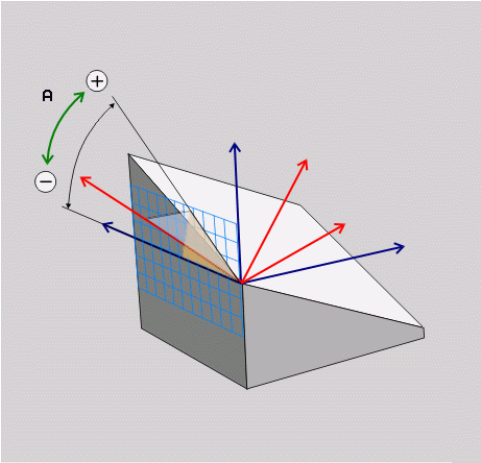
Le funzioni **SEQ**, **TABLE ROT** e **COORD ROT** non hanno alcuna funzione in collegamento con **PLANE AXIAL**.

Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 397.

Parametri di immissione



- **Angolo asse A?**: angolo asse **sul** quale deve essere orientato 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 orientato 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 orientato 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", Pagina 397



Blocco NC

```
N50 PLANE AXIAL B-45 .....*
```

Sigle utilizzate

Sigla	Significato
AXIAL	Inglese **axial** = assiale

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 di possibilità di orientamento alternative (non per **PLANE AXIAL**)
- Selezione del tipo di trasformazione (non per **PLANE AXIAL**)

!

Attenzione Pericolo di collisione!

Se nel sistema ruotato si lavora con il ciclo **28 SPECULARITA**, attenersi a quanto riportato di seguito.

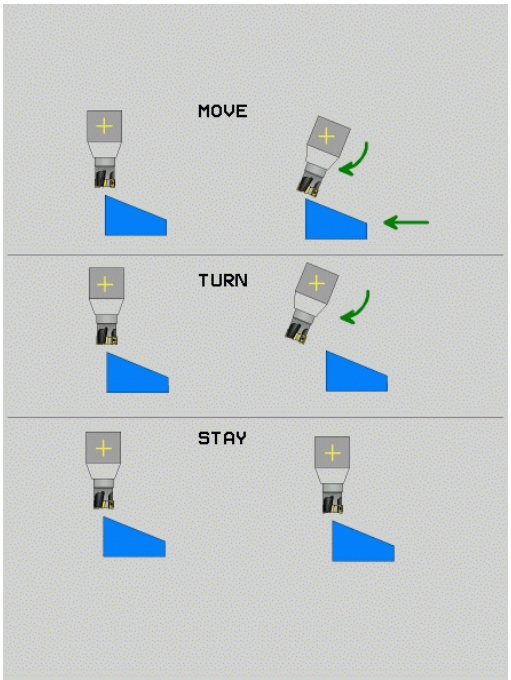
Programmare dapprima il movimento di rotazione e definire quindi il ciclo **28 SPECULARITA**!

Rappresentare in speculare un asse rotativo con il ciclo **28** che rappresenta in speculare solo i movimenti dell'asse, non l'angolo definito nelle funzioni PLANE! Si modifica così il posizionamento degli assi.

I programmi creati su iTNC 530 o su TNC di versioni precedenti non sono compatibili.

Rotazione automatica: 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
- 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

TURN
- La funzione PLANE deve orientare automaticamente gli assi rotativi sui valori calcolati, posizionando solo gli assi rotativi. Il TNC non esegue **alcun** movimento di compensazione negli assi lineari

STAY
- 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=**.

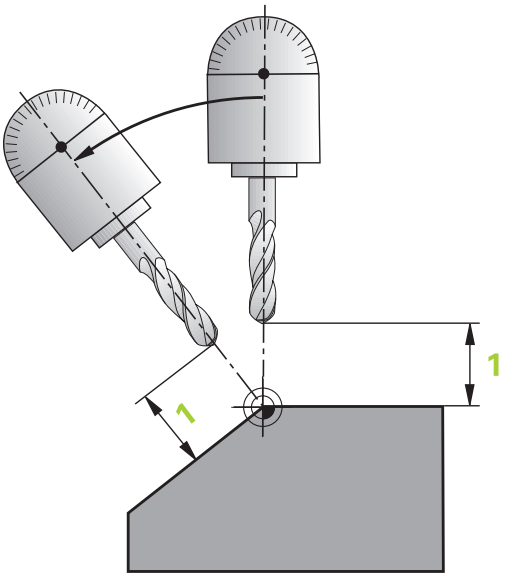
Se si impiega la funzione **PLANE AXIAL** in collegamento con **STAY**, gli assi rotativi devono essere orientati in un blocco di posizionamento separato dopo la funzione **PLANE**.

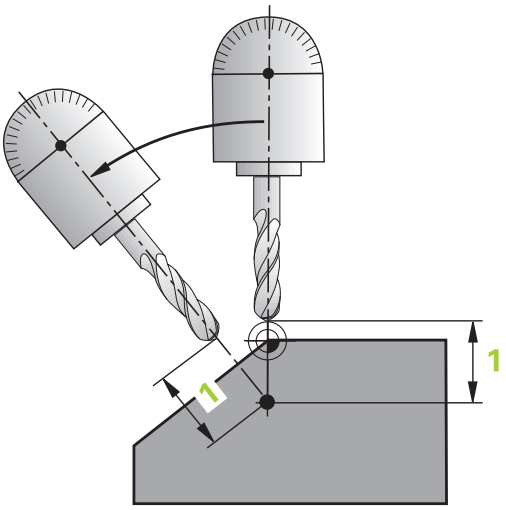
- **Distanza del centro di rotazione dalla punta utens.** (valore incrementale): il TNC orienta l'utensile (la tavola) intorno alla punta dell'utensile. Con il parametro **DIST.** si sposta il centro di rotazione del movimento di orientamento rispetto alla posizione attuale della punta dell'utensile.

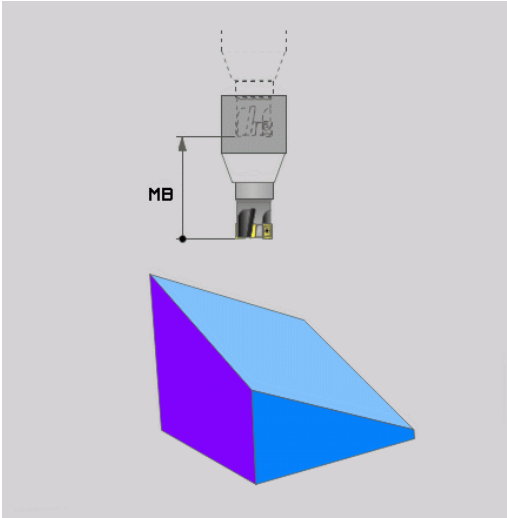
Importante!

- 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
- **Lunghezza ritiro asse utensile?**: il percorso di ritorno **MB** è di tipo incrementale dalla posizione utensile attuale nella direzione dell'asse utensile attiva, che il TNC compie **prima dell'orientamento**. **MB MAX** trasla l'utensile fino a poco prima del finecorsa software







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:

> **!** **Attenzione Pericolo di collisione!**
> Preposizionare l'utensile in modo che durante l'orientamento venga esclusa qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e pezzo (dispositivo di serraggio).
> Tra la funzione PLANE e il posizionamento non programmare alcuna rappresentazione speculare dell'asse rotativo, altrimenti il controllo numerico si posiziona sui valori rappresentati in speculare, la funzione PLANE esegue tuttavia il calcolo senza rappresentazione speculare.

- 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°

...	
N10 G00 Z+250 G40	Posizionamento ad altezza di sicurezza
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definizione e attivazione della funzione PLANE
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000	Posizionamento dell'asse rotativo con i valori calcolati dal TNC
...	Definizione della lavorazione nel piano ruotato

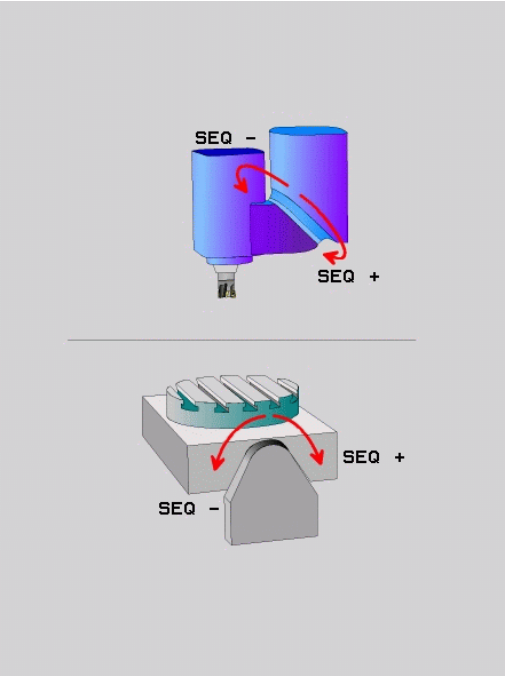
Selezione di possibilità di orientamento alternative: SEQ +/– (immissione opzionale)

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 il pulsante **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 AXIAL** il pulsante **SEQ** non ha alcuna funzione.

Se non si definisce **SEQ**, il TNC determina la soluzione nel modo seguente:

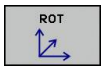
1. Il TNC controlla prima se entrambe le soluzioni possibili si trovano nel campo di spostamento degli assi rotativi
2. Se questo è il caso, il TNC sceglie la soluzione che si raggiunge con il percorso più breve
3. Se una sola soluzione è possibile nel campo di spostamento, il TNC utilizza tale soluzione
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

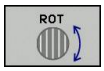
Finecorsa	Posizione di partenza	SEQ	Posizione dell'asse risultante
Nessuno	A+0, C+0	Non progr.	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Nessuno	A+0, C-105	Non progr.	A–45, C–90
Nessuno	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C-105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	Non progr.	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)

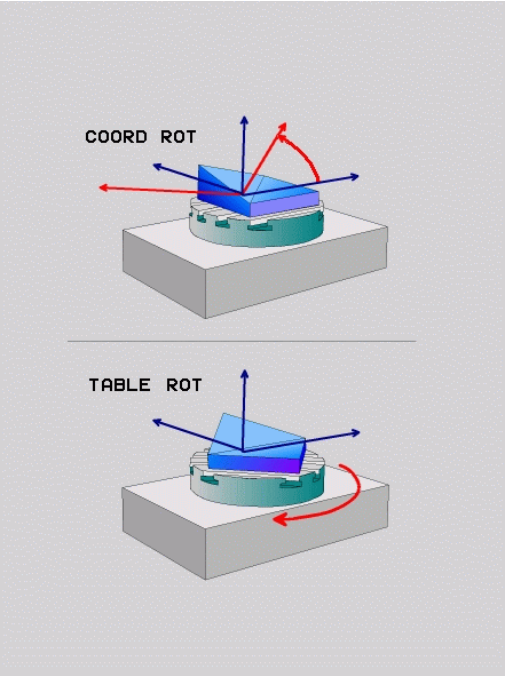
Per angoli di rotazione che ruotano il sistema di coordinate soltanto intorno all'asse utensile, è disponibile una funzione con cui è possibile definire il tipo di conversione:



- **COORD ROT** stabilisce che la funzione PLANE deve ruotare solo il sistema di coordinate sull'angolo di rotazione definito. La compensazione viene eseguita a livello di calcolo, l'asse rotativo non si muove



- **TABLE ROT** stabilisce che la funzione PLANE deve posizionare gli assi rotativi 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.

COORD ROT è attivo soltanto se la rotazione viene eseguita esclusivamente intorno all'asse utensile, ad es. **SPC+45** con asse utensile **Z**. Non appena è necessario un secondo asse di rotazione per la realizzazione, **TABLE ROT** è automaticamente attivo.

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.

Rotazione del piano di lavoro senza assi rotativi

Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina deve considerare nella descrizione della cinematica l'angolo esatto, ad es. di una testa ad angolo montata.

Il piano di lavoro programmato può essere orientato perpendicolarmente all'utensile anche senza assi rotativi, ad es. per adattare il piano di lavoro per una testa ad angolo montata.

La funzione **PLANE SPATIAL** e il comportamento di posizionamento **STAY** consentono di ruotare il piano di lavoro sull'angolo indicato dal costruttore della macchina.

Esempio di testa ad angolo montata con direzione fissa dell'utensile Y:

Sintassi NC

```
N10 T 5 G17 S4500*
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*
```

L'angolo di rotazione deve adattarsi esattamente all'angolo utensile, altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore.

12.3 Funzioni ausiliarie per assi rotativi

Avanzamento in mm/min con assi rotativi A, B, C: M116 (opzione #8)

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, se gli assi rotativi sono stati selezionati tramite la funzione **M138**, vedere "Selezione degli assi orientabili: M138", Pagina 406. La funzione **M116** è quindi attiva soltanto sugli assi rotativi selezionati con **M138**.

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 del TNC nel posizionamento di assi rotativi dipende dalla funzione correlata alla macchina. Consultare il manuale della macchina.

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. 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 a un valore inferiore a 360°: M94

Comportamento standard

Il TNC porta l'utensile dal valore angolare attuale al valore angolare programmato.

Esempio

Valore angolare attuale:	538°
Valore 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:

```
N50 M94 *
```

Riduzione del solo valore visualizzato dell'asse C:

```
N50 M94 C *
```

Riduzione della visualizzazione di tutti gli assi rotativi attivi e spostamento successivo con l'asse C sul valore programmato:

```
N50 G00 C+180 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.

Selezione degli assi orientabili: M138

Comportamento standard

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

Comportamento con M138

Con le funzioni sopraccitate il TNC tiene conto solamente degli assi rotativi definiti con M138.

Se si intende limitare con la funzione **M138** il numero degli assi orientabili, è possibile ridurre le possibilità di orientamento sulla macchina.

Attivazione

La funzione M138 è attiva dall'inizio del blocco.

La funzione M138 viene disattivata programmando nuovamente M138 senza indicare alcun asse rotativo.

Blocchi esemplificativi NC

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

```
N50 G00 Z+100 G40 M138 C *
```

13

Funzionamento manuale e allineamento

13.1 Accensione, 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

CE

- 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

I

- Inserire la tensione di comando. Il TNC controlla il funzionamento del circuito ARRESTO DI EMERGENZA.

FUNZIONAMENTO MANUALE
SUPERAMENTO INDICI DI RIFERIMENTO

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

X+ Y+

- Superamento degli indici di riferimento in un ordine qualsiasi: premere per ogni asse il tasto esterno di movimento dell'asse e tenerlo premuto fino al superamento dell'indice di riferimento

Se la macchina è equipaggiata con encoder assoluti , viene a mancare il superamento degli indici di riferimento. Quindi il TNC è immediatamente pronto al funzionamento dopo l'inserimento della tensione di comando.

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 la modalità operativa **Programmazione** 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

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.

Il TNC attiva automaticamente il piano di lavoro ruotato nel caso in cui questa funzione era attiva allo spegnimento del controllo. Il TNC trasla quindi gli assi all'attivazione di un tasto di direzione nel sistema di coordinate ruotato. 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 463.

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

Lo spegnimento è una funzione correlata alla macchina in uso.

Consultare il manuale della macchina.

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 per l'arresto

- Confermare con il softkey **ARRESTO**
- Quando il TNC visualizza in una finestra in primo piano il messaggio **Ora è possibile spegnere il TNC** si può togliere tensione al TNC

Attenzione, possibile perdita di dati!

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

Dopo aver premuto il softkey **RIAVVIO**, il controllo numerico si riavvia. Anche il disinserimento durante il riavvio può causare la perdita dei dati!

13.2 Traslazione degli assi macchina

Avvertenza

La traslazione con i tasti esterni di movimento dipende dalla macchina in uso. Consultare il manuale della macchina.

Traslazione asse con tasti di direzione esterni

- Selezionare il modo operativo **Funzionamento manuale**

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

- Spostare l'asse in continuo: tenere premuto il tasto esterno di direzione e premere brevemente il tasto esterno di START.

- Arrestare l'asse: premere il tasto esterno di STOP

Con entrambe le modalità è possibile spostare anche più assi contemporaneamente, il controllo numerico visualizza quindi l'avanzamento traiettoria. 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 422.

Se sulla macchina è attivo il job di traslazione, il controllo numerico visualizza il simbolo STIB (controllo numerico in funzione).

Posizionamento incrementale

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

- Selezionare il modo operativo **Funzionamento manuale** o **Volantino elettronico**

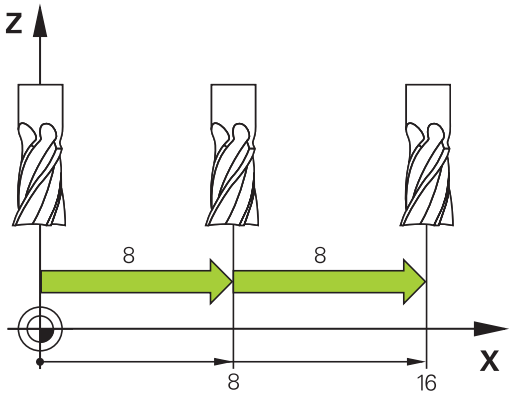
- Commutare il livello softkey

- Selezionare il posizionamento incrementale: impostare il softkey **INCREMENT** su ON

INCREMENTO =

- 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 incremento è 10 mm.

Traslazione con volantini elettronici

Il controllo numerico TNC supporta lo spostamento con i seguenti nuovi volantini elettronici:

- HR 520: volantino compatibile con HR 420 dotato di display e trasmissione dati via cavo
- HR 550 FS: volantino dotato di display e trasmissione dati via radio

Il TNC supporta inoltre i volantini collegati via cavo HR 410 (senza display) e HR 420 (con display).

Attenzione Pericolo per l'operatore e il volantino!

Tutti i connettori di collegamento del volantino possono essere rimossi soltanto da personale di assistenza autorizzato, anche se l'operazione è possibile senza attrezzi!

Accendere di norma la macchina soltanto con volantino collegato!

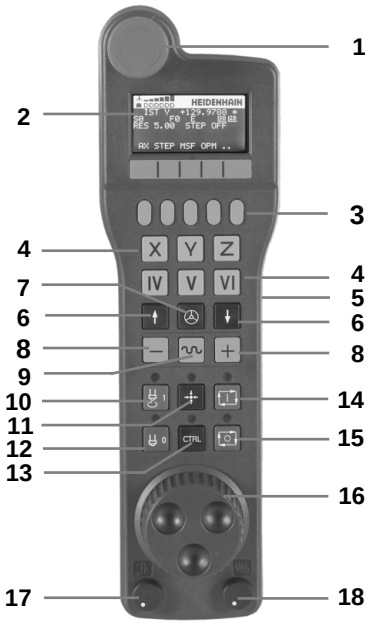
Se si desidera azionare la macchina con volantino non collegato, staccare il cavo dalla macchina e applicare un cappuccio sulla presa aperta!

Il costruttore della macchina può mettere a disposizione funzioni supplementari per i volantini HR 5xx. Consultare il manuale della macchina.

Il volantino HR 5xx è indispensabile se si intende impiegare la funzione Correzione del posizionamento con il volantino nell'asse virtuale "Asse utensile virtuale VT".

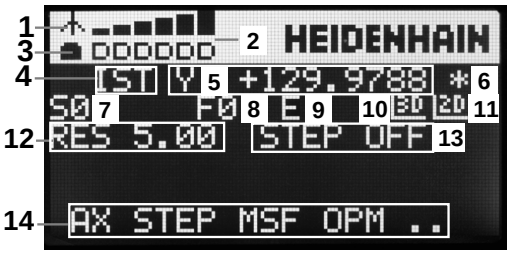
I volantini portatili HR 5xx sono dotati di un display sul quale il TNC visualizza diverse informazioni. Inoltre con i softkey del volantino si possono eseguire importanti funzioni di programmazione, ad es. impostare le origini o inserire ed eseguire funzioni M.

Non appena il volantino è stato attivato per mezzo del tasto di attivazione, non è più possibile alcun comando tramite il pannello operativo. il TNC indica questo stato sul proprio schermo mediante una finestra in primo piano.



1 Tasto ARRESTO D'EMERGENZA
2 Display del volantino per la visualizzazione di stato e la selezione di funzioni, altre informazioni in proposito: ""
3 Softkey
4 Tasti di selezione degli assi, possono essere sostituiti dal costruttore della macchina secondo la configurazione macchina
5 Tasto di consenso
6 Tasti cursore per definire la sensibilità del volantino
7 Tasto di attivazione del volantino
8 Tasto di direzione in cui il TNC sposta l'asse selezionato
9 Sovrapposizione in rapido per tasto di direzione
10 Inserimento del mandrino (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
11 Tasto "Generazione blocco NC" (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
12 Disinserimento del mandrino (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
13 Tasto CTRL per funzioni speciali (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
14 Avvio NC (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
15 Arresto NC (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
16 Volantino
17 Potenziometro del numero di giri del mandrino
18 Potenziometro di avanzamento
19 Collegamento cavo, assente per volantino radio HR 550 FS

Display volantino



1 **Solo per volantino radio HR 550 FS**: visualizzazione se il volantino si trova nella docking station o se è attiva la modalità radio
2 **Solo per volantino radio HR 550 FS**: visualizzazione dell'intensità di campo, 6 barre = intensità di campo massima
3 **Solo per volantino radio HR 550 FS**: stato di carica dell'accumulatore, 6 barre = stato di carica massimo. Durante l'operazione di carica una barra scorre da sinistra verso destra
4 **REALE**: tipo di indicazione di posizione
5 **Y+129.9788**: posizione dell'asse selezionato
6 *****: STIB (controllo numerico in funzione); esecuzione programma avviata o asse in movimento
7 **S0**: numero giri corrente del mandrino
8 **F0**: avanzamento corrente, con cui l'asse selezionato viene spostato al momento
9 **E**: messaggio di errore presente
10 **3D**: la funzione Rotazione piano di lavoro è attiva
11 **2D**: la funzione Rotazione base è attiva
12 **RES 5.0**: risoluzione del volantino attiva. Percorso in mm/giro (°/giro per assi rotativi), che l'asse selezionato esegue per un giro della manopola del volantino
13 **STEP ON** o **OFF**: posizionamento incrementale attivo o inattivo. Con funzione attiva il TNC visualizza anche l'incremento di traslazione attivo
14 Livello softkey: selezione di diverse funzioni, descrizione nei paragrafi successivi

Particolarità del volantino radio HR 550 FS

Un collegamento radio non possiede a causa di molti possibili disturbi la stessa affidabilità di un collegamento via cavo. Prima di impiegare il volantino radio è necessario verificare se i disturbi sono dovuti ad altre utenze radio presenti nel raggio d'azione della macchina. Tale verifica in riferimento alle frequenze ovvero ai canali radio presenti si raccomanda per tutti i sistemi radio industriali.

Se non si impiega il volantino HR 550, riposizionarlo sempre nell'apposito supporto. Si assicura così che tramite il contatto sul retro del volantino sia garantita la costante disponibilità dell'accumulatore mediante regolazione della carica e un collegamento diretto del circuito di arresto d'emergenza.

In caso di errore (interruzione radio, scarsa qualità di ricezione, difetto di un componente del volantino), il volantino radio reagisce sempre con una reazione di arresto d'emergenza.

Rispettare le istruzioni per la configurazione del volantino radio HR 550 FS vedere "Configurazione del volantino radio HR 550 FS", Pagina 528.

Attenzione Pericolo per l'operatore e la macchina!

Per motivi di sicurezza è necessario disattivare il volantino radio e il relativo supporto al massimo dopo una durata di esercizio di 120 ore, affinché il TNC possa eseguire un test funzionale alla riaccensione!

Se si azionano diverse macchine con volantini radio nella propria officina, è necessario marcare in modo univoco i volantini con i relativi supporti affinché siano perfettamente identificabili (ad es. con adesivo colorato o numerazione). Le marcature devono essere applicate ben visibili per l'operatore sul volantino radio e sul supporto.

Prima di ogni impiego controllare se è attivo il volantino radio della relativa macchina!

13.2 Traslazione degli assi macchina

Il volantino radio HR 550 FS è dotato di un accumulatore, che viene caricato non appena il volantino rimane inserito nel supporto (vedere figura).

Il volantino HR 550 FS dotato di accumulatore può essere utilizzato per un massimo di 8 ore prima di doverlo ricaricare. Si raccomanda tuttavia di riporre sempre il volantino nel supporto quando non lo si utilizza.

Non appena il volantino è inserito nel supporto, si commuta internamente sul funzionamento via cavo. In questo modo il volantino può essere impiegato anche se completamente scarico. La funzionalità è identica al funzionamento via radio.

Quando il volantino è completamente scarico, impiega circa 3 ore per ricaricarsi completamente nel relativo supporto.

Pulire regolarmente i contatti **1** del supporto e del volantino per garantire la relativa funzionalità.

Il campo di trasmissione della linea radio è molto ampio. Se tuttavia dovesse verificarsi che, ad esempio su macchine di grandi dimensioni, si raggiungessero i limiti della linea di trasmissione, l'HR 550 FS lo segnala tempestivamente con un allarme a vibrazione di sicura percezione. In tal caso è necessario ridurre ulteriormente la distanza dal supporto del volantino in cui è integrato il ricevitore radio.

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se il percorso radio non consente più alcun funzionamento ininterrotto, il TNC avvia automaticamente un arresto d'emergenza. Questo può accadere anche durante la lavorazione. Mantenere il più possibile ridotta la distanza dal supporto e posizionare il volantino sul supporto se non lo si utilizza.

Se il TNC ha attivato un arresto d'emergenza, è necessario riattivare il volantino. Procedere come segue:

- Selezionare il modo operativo Memorizzazione/Editing programma
- Selezionare la funzione MOD: premere il tasto MOD
- Commutare tra i livelli softkey

IMPOSTA VOLANTINO REMOTO

- Selezionare il menu di configurazione per il volantino radio: premere il softkey **IMPOSTA VOLANTINO REMOTO**
- Riattivare il volantino radio con il pulsante **Avvio volantino**
- Salvataggio della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**

Per la messa in funzione e la configurazione del volantino, nel modo operativo MOD è disponibile una relativa funzione vedere "Configurazione del volantino radio HR 550 FS", Pagina 528.

Selezione dell'asse da spostare

Gli assi principali X, Y e Z, e tre altri assi definibili dal costruttore della macchina possono essere attivati direttamente tramite i tasti di selezione. Anche l'asse virtuale VT può essere impostato dal costruttore della macchina direttamente su uno dei tasti liberi degli assi. Se l'asse virtuale VT non è impostato su un tasto di selezione degli assi, procedere come descritto di seguito.

- Premere il softkey volantino F1 (**AX**): il TNC visualizza sul display del volantino tutti gli assi attivi. L'asse attivo al momento lampeggia
- Selezionare l'asse desiderato con il softkey del volantino F1 (**->**) oppure F2 (**<-**) e confermare con il softkey del volantino F3 (**OK**)

Impostazione della sensibilità del volantino

La sensibilità del volantino definisce il percorso che un asse deve compiere per un giro del volantino. Le sensibilità definibili sono impostate in modo fisso e possono essere selezionate direttamente tramite i tasti cursore del volantino (solo se non è attivo l'incremento).

Sensibilità impostabili: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/giro oppure gradi/giro]

13.2 Traslazione degli assi macchina

Spostamento degli assi

- Attivazione del volantino: premere il tasto volantino sull'HR 5xx: il TNC può essere ora azionato anche tramite l'HR 5xx, il TNC visualizza una finestra in primo piano con il testo di avvertenza
- Selezionare eventualmente il modo operativo desiderato con il softkey OPM
- Tenere eventualmente premuto il tasto di consenso
- Selezionare sul volantino l'asse che deve essere spostato. Selezionare eventualmente gli assi ausiliari mediante softkey
- Spostare l'asse attivo in direzione + oppure
- Spostare l'asse attivo in direzione -
- Disattivazione del volantino: premere il tasto volantino sull'HR 5xx: il TNC può essere di nuovo azionato tramite il pannello di comando

Impostazioni dei potenziometri

Dopo che il volantino è stato attivato, rimangono attivi i potenziometri del pannello operativo della macchina. Se si desidera utilizzare i potenziometri del volantino, procedere come segue:

- Premere i tasti **CTRL** e volantino su HR 5xx, il TNC visualizza sul display del volantino il menu di softkey per la selezione dei potenziometri
- Premere il softkey **HW**, per attivare i potenziometri del volantino

Dopo aver attivato i potenziometri del volantino, prima di deselezionare il volantino si devono riattivare i potenziometri del pannello operativo della macchina. Procedere come segue:

- Premere i tasti **CTRL** e volantino su HR 5xx, il TNC visualizza sul display del volantino il menu di softkey per la selezione dei potenziometri
- Premere il softkey **KBD**, per attivare i potenziometri del pannello operativo della macchina

Posizionamento incrementale

Nel posizionamento incrementale il TNC sposta dell'incremento programmato l'asse del volantino attivo al momento.

- Premere il softkey del volantino F2 (**STEP**)
- Attivazione del posizionamento incrementale: premere il softkey del volantino 3 (**ON**)
- Selezionare l'incremento desiderato premendo il tasto F1 o F2. Se si tiene premuto il rispettivo tasto, il TNC aumenta l'incremento di un fattore 10 per un cambio decimale. Premendo anche il tasto **CTRL** l'incremento aumenta a 1. L'incremento minimo possibile è 0.0001 mm, l'incremento massimo possibile è 10 mm
- Confermare l'incremento selezionato con il softkey 4 (**OK**)
- Con il tasto del volantino + oppure – spostare l'asse attivo del volantino nella corrispondente direzione

Inserimento delle funzioni ausiliarie M

- Premere il softkey del volantino F3 (**MSF**)
- Premere il softkey volantino F1 (**M**)
- Selezionare il numero di funzione M desiderato premendo il tasto F1 oppure F2
- Eseguire la funzione M ausiliaria con il tasto Avvio NC

Inserimento del numero di giri del mandrino S

- Premere il softkey del volantino F3 (**MSF**)
- Premere il softkey del volantino F2 (**S**)
- Selezionare il numero di giri desiderato premendo il tasto F1 o F2. Se si tiene premuto il rispettivo tasto, il TNC aumenta l'incremento di un fattore 10 per un cambio decimale. Premendo anche il tasto **CTRL** l'incremento aumenta a 1000
- Attivare il nuovo numero di giri S con il tasto Avvio NC

Inserimento dell'avanzamento F

- Premere il softkey del volantino F3 (**MSF**)
- Premere il softkey del volantino F3 (**F**)
- Selezionare l'avanzamento desiderato premendo il tasto F1 o F2. Se si tiene premuto il rispettivo tasto, il TNC aumenta l'incremento di un fattore 10 per un cambio decimale. Premendo anche il tasto **CTRL** l'incremento aumenta a 1000
- Confermare il nuovo avanzamento F con il softkey del volantino F3 (**OK**)

Definizione origine

- Premere il softkey del volantino F3 (**MSF**)
- Premere il softkey del volantino F4 (**PRS**)
- Selezionare eventualmente l'asse per cui si deve impostare l'origine
- Azzerare l'asse con il softkey del volantino F3 (**OK**), oppure impostare il valore desiderato con i softkey del volantino F1 e F2 e poi confermare con il softkey del volantino F3 (**OK**). Premendo anche il tasto **CTRL** l'incremento aumenta a 10

Cambio del modo operativo

Con il softkey del volantino F4 (**OPM**) si può commutare il modo operativo, se lo stato attuale del controllo consente la commutazione.

- Premere il softkey del volantino F4 (**OPM**)
- Selezionare con i softkey del volantino il modo operativo desiderato
  - MAN: Funzionamento manuale
    MDI: Posizionamento con immissione manuale
    SGL: Esecuzione singola
    RUN: Esecuzione continua

Generazione di un blocco di traslazione completo

Il costruttore della macchina può configurare il tasto del volantino "Generazione blocco NC" con una funzione qualsiasi. Consultare il manuale della macchina.

- Selezionare la modalità **Posizionamento con immissione manuale**
- Selezionare eventualmente con i tasti cursore sulla tastiera del TNC il blocco NC dopo il quale si desidera aggiungere il nuovo blocco di traslazione
- Attivare il volantino
- Premere il tasto del volantino "Generazione blocco NC": il TNC inserisce un blocco di traslazione completo, contenente tutti i valori di asse selezionati mediante la funzione MOD

Funzioni nei modi operativi di esecuzione del programma

Nei modi operativi di esecuzione del programma si possono eseguire le seguenti funzioni:

- Avvio NC (tasto del volantino Avvio NC)
- Arresto NC (tasto del volantino Arresto NC)
- Se è stato premuto l'arresto NC: arresto interno (softkey del volantino **MOP** e poi **STOP**)
- Se è stato premuto l'arresto NC: spostamento manuale degli assi (softkey del volantino **MOP** e poi **MAN**)
- Riposizionamento sul profilo, dopo che gli assi sono stati spostati manualmente durante un'interruzione del programma (softkey del volantino **MOP** e poi **REPO**). Il comando si esegue con i softkey del volantino, come con i softkey dello schermo, vedere "Riposizionamento sul profilo", Pagina 499
- Inserimento/disinserimento della funzione Rotazione piano di lavoro (softkey del volantino **MOP** e poi **3D**)

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

Applicazione

In modalità **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 Pagina 344.

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 del numero di giri mandrino: softkey S

NUMERO GIRI MANDRINO S=

- Inserire **1000** (numero di giri mandrino) 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**.

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
- Il controllo numerico visualizza l'avanzamento traiettoria

Modifica numero di giri mandrino e avanzamento

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

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

Attivazione della limitazione di avanzamento

La limitazione di avanzamento è correlata alla macchina.
Consultare il manuale della macchina.

Impostando il softkey F LIMITATO su ON, il TNC limita la velocità massima ammessa degli assi alla velocità limite sicura definita dal costruttore della macchina.

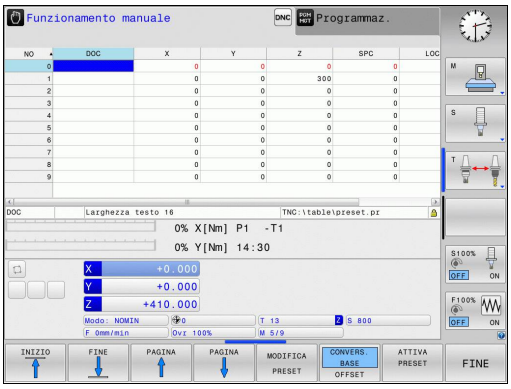
- Selezionare il modo operativo **Funzionamento manuale**
- Commutare all'ultimo livello softkey
- Attivare o disattivare il limite di avanzamento

13.4 Gestione origini con la tabella Preset

Nota

Si deve assolutamente usare la tabella Preset se

- la macchina è equipaggiata con assi rotativi (tavola orientabile o testa orientabile) e l'utente lavora con la funzione Rotazione piano di lavoro,
- la macchina è dotata di un sistema di cambio testa,
- sui controlli TNC meno recenti si è operato finora con tabelle origini con riferimento REF,
- si desidera lavorare più pezzi uguali bloccati in posizione obliqua diversa.



La tabella Preset può avere un numero qualsiasi di righe (origini). Per ottimizzare la dimensione del file e la velocità di elaborazione, si dovrebbero utilizzare tante righe quante sono necessarie per la Gestione origini.

Per motivi di sicurezza, eventuali nuove righe possono essere aggiunte solo alla fine della tabella Preset.

Memorizzazione delle origini nella tabella Preset

La tabella Preset ha il nome file **PRESET.PR** e deve essere salvata nella directory **TNC:\table**. Il nome **PRESET.PR** può essere modificato solo nel modo operativo **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico** con softkey **MODIFICA PRESET** premuto. È possibile aprire ma non editare la tabella Preset **PRESET.PR** nel modo operativo **Programmaz.**.

È consentita la copia della tabella Preset in un'altra directory (per il salvataggio dei dati). Le righe protette da scrittura rimangono protette anche nelle tabelle copiate, e quindi non possono essere modificate.

Non modificare assolutamente il numero di righe delle tabelle copiate! Questo potrebbe causare problemi se si desidera attivare di nuovo la tabella.

Per attivare la tabella Preset copiata in un'altra directory, è necessario ricopiarla nella directory **TNC:**table\.

Esistono più possibilità per memorizzare nella tabella Preset origini/rotazioni base:

- mediante i cicli di tastatura nel modo operativo **Funzionamento manuale** ovvero **Volantino elettronico**
- 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 disattiva, 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

PLANE RESET **non** resetta la 3D-ROT attiva.

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 tramite i tasti degli assi 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 descritto di seguito.

- 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 nel livello 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)

Softkey	Funzione
	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
INSER. NUOVO PRESET	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
COR- REGGI PRESET	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

Softkey	Funzione
MODIFICA CAMPO ATTUALE	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
CONVERS. BASE OFFSET	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.
SALVA 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

Softkey	Funzione di editing per modo tabelle
INIZIO	Selezione inizio tabella
FINE	Selezione fine tabella
PAGINA	Selezione pagina precedente tabella
PAGINA	Selezione pagina successiva tabella
MODIFICA PRESET	Selezione funzioni per l'inserimento Preset
CONVERS. BASE OFFSET	Selezione visualizzazione Trasformazione base/ Offset asse
ATTIVA PRESET	Attivazione dell'origine della riga attualmente selezionata della tabella Preset
INSERIRE ALLA FINE N RIGHE	Inserimento alla fine della tabella del numero di righe utilizzabili per l'immissione (2° livello softkey)
COPIARE VALORE ATTUALE	Copia di un campo evidenziato in chiaro (2° livello softkey)
INSERIRE VALORE COPIATO	Inserimento di un campo copiato (2° livello softkey)
RESET RIGA	Reset della riga attualmente selezionata: il TNC inserisce - in tutte le colonne (2° livello softkey)
INSERIRE RIGA	Inserimento di una sola riga a fine tabella (2° livello softkey)
CANCELLA RIGA	Cancellazione di una sola riga a fine tabella (2° livello softkey)

Protezione dell'origine da sovrascrittura

La riga 0 della tabella Preset è sempre protetta da scrittura. Nella riga 0 il TNC salva l'ultima origine impostata manualmente.

È possibile proteggere altre righe della tabella Preset con l'aiuto della colonna **LOCKED** da sovrascrittura. Le righe protette da scrittura sono evidenziate mediante colore nella tabella Preset.

!

Attenzione, possibile perdita di dati!

La protezione da scrittura di una riga protetta con password non può essere più resettata se la password è stata dimenticata.

Annotare la password se si proteggono le righe con password.

Utilizzare di preferenza la protezione semplice con il softkey **BLOCCA / SBLOCCA**.

Procedere come descritto di seguito per proteggere un'origine da sovrascrittura:

MODIFICA PRESET

- Premere il softkey **MODIFICA PRESET**

→

- Selezionare la colonna **LOCKED**.

MODIFICA CAMPO ATTUALE

- Premere il softkey **MODIFICA CAMPO ATTUALE**

Protezione dell'origine senza password

BLOCCA / SBLOCCA

- Premere il softkey **BLOCCA / SBLOCCA**: il TNC scrive una **L** nella colonna LOCKED.

Protezione dell'origine con password

BLOCCA / SBLOCCA PASSWORD

- Premere il softkey **BLOCCA / SBLOCCA PASSWORD**
- Inserire la password nella finestra in primo piano

OK

- Premere il softkey **OK** o il tasto **ENT**: il TNC scrive **###** nella colonna LOCKED.

Eliminazione della protezione da scrittura

Per poter rielaborare la riga protetta da scrittura, procedere come segue:

MODIFICA PRESET

- Premere il softkey **MODIFICA PRESET**

→

- Selezionare la colonna **LOCKED**.

MODIFICA CAMPO ATTUALE

- Premere il softkey **MODIFICA CAMPO ATTUALE**

Origine protetta senza password

BLOCCA / SBLOCCA

- Premere il softkey **BLOCCA / SBLOCCA**: il TNC elimina la protezione da scrittura.

Origine protetta con password

BLOCCA / SBLOCCA PASSWORD

- Premere il softkey **BLOCCA / SBLOCCA PASSWORD**
- Inserire la password nella finestra in primo piano

OK

- Confermare con il softkey **OK** o il tasto **ENT**: il TNC elimina la protezione da scrittura

Attivazione dell'origine

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.

Una conversione di coordinate programmata mediante il ciclo G80 Rotazione piano di lavoro o la funzione PLANE rimane invece 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

- Uscita dalla tabella Preset

Attivazione dalla tabella Preset dell'origine in un programma NC

Per attivare le origini dalla tabella origini durante l'esecuzione del programma, impiegare il ciclo G247. Nel ciclo G247 si definisce solo il numero dell'origine che si desidera attivare (vedere manuale utente Programmazione di cicli, ciclo 247 DEF. ZERO PEZZO).

13.5 Definizione origine senza sistema di tastatura 3D

Avvertenza

Definizione origine con sistema di tastatura 3D: vedere " Definizione origine con il sistema di tastatura 3D ", Pagina 452.

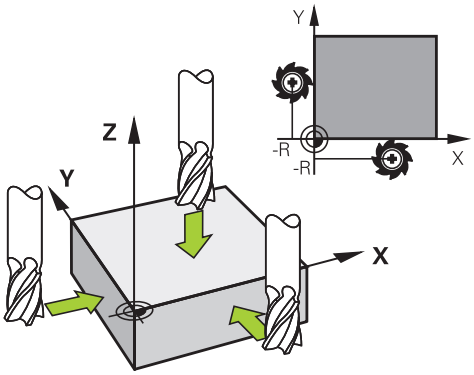
Nella definizione dell'origine l'indicazione del TNC viene portata sulle coordinate di una posizione nota del pezzo.

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 fresa a candela

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.

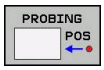
Utilizzando nell'asse di accostamento un utensile con lunghezza nota, impostare l'indicazione dell'asse di accostamento sulla lunghezza L dell'utensile o sulla somma Z=L+d.

Il TNC memorizza automaticamente l'origine impostata tramite i tasti di movimentazione assi nella riga 0 della tabella Preset.

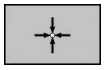
Uso delle funzioni di tastatura con tastatori o comparatori meccanici

Se sulla macchina non è disponibile un tastatore elettronico 3D, è possibile utilizzare tutte le funzioni di tastatura manuali (eccezione: funzioni di calibrazione) anche con tastatori meccanici o persino con semplice sfioramento, vedere Pagina 434.

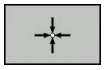
Invece del segnale elettronico, generato automaticamente da un tastatore 3D durante la funzione di tastatura, il segnale di conferma della **posizione di tastatura** viene attivato manualmente tramite un tasto. Procedere come segue:



- Selezionare tramite softkey la funzione di tastatura desiderata
- Posizionare il tastatore meccanico sulla prima posizione che deve essere rilevata dal TNC



- Confermare la posizione: premere il softkey di conferma della posizione effettiva, il TNC memorizza la posizione attuale
- Spostare il tastatore sulla successiva posizione che deve essere rilevata dal TNC



- Confermare la posizione: premere il softkey di conferma della posizione effettiva, il TNC memorizza la posizione attuale
- Raggiungere eventualmente altre posizioni e rilevarle come descritto in precedenza
- **Origine**: 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 "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 439 o vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", Pagina 440)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto **END**

13.6 Impiego del sistema di tastatura 3D

Panoramica

Nel modo operativo **Funzionamento manuale** sono disponibili i seguenti cicli di tastatura:

HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Il TNC deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego di tastatura 3D. Consultare il manuale della macchina.

Softkey	Funzione	Pagina
CALIBRAZ. TS	Calibrazione tastatore 3D	441
PROBING PL	Rilevamento rotazione base 3D mediante tastatura di un piano	450
PROBING ROT	Rilevamento rotazione base mediante una retta	449
PROBING POS	Impostazione origine in un asse qualsiasi	452
PROBING P	Impostazione spigolo quale origine	453
PROBING CC	Impostazione centro cerchio quale origine	454
PROBING CL	Interasse quale origine	456
TABELLA TASTATORE	Gestione dei dati tastatore	Vedere manuale utente Programmazione di cicli

Ulteriori informazioni sulla tabella del sistema di tastatura si trovano nel manuale utente Programmazione di cicli.

Funzioni nei cicli di tastatura

Nei cicli di tastatura manuali vengono visualizzati i softkey con i quali è possibile selezionare la direzione di tastatura o una routine di tastatura. A seconda del ciclo selezionato vengono visualizzati softkey differenti.

Softkey	Funzione
X+	Selezione della direzione di tastatura
	Conferma posizione reale attuale
	Tastatura automatica foro (cerchio interno)
	Tastatura automatica isola (cerchio esterno)
	Selezione automatica della direzione di tastatura parallela all'asse per foro o isola

Routine di tastatura automatica per foro e isola

> **!** Se si utilizza una funzione per la tastatura automatica del cerchio, il TNC posiziona il tastatore automaticamente sulle relative posizioni di tastatura. Prestare attenzione affinché le posizioni vengano raggiunte senza pericolo di collisione.

Se si impiega una routine di tastatura per tastare automaticamente un foro o un'isola, il TNC apre una maschera con i necessari campi di immissione.

Campi di immissione nelle maschere Misura isola e Misura foro

Campo di immissione	Funzione
Diametro isola? oppure **Diametro foro?**	Diametro dell'elemento di tastatura (opzionale per i fori)
Distanza di sicurezza?	Distanza dall'elemento di tastatura nel piano
Alt. di sicurezza incr.?	Posizionamento del tastatore in direzione dell'asse mandrino (partendo dalla posizione attuale)
Angolo di partenza?	Angolo per la prima operazione di tastatura (0° = direzione positiva dell'asse principale, ossia con asse mandrino Z in X+). Tutti gli altri angoli di tastatura risultano dal numero dei punti di tastatura.
N. punti di tastatura?	Numero delle operazioni di tastatura (3 - 8)
Angolo di apertura?	Tastatura di cerchio completo (360°) o arco (angolo di apertura<360°)

13.6 Impiego del sistema di tastatura 3D

Posizionare il sistema di tastatura all'incirca al centro del foro (cerchio interno) ovvero in prossimità del primo punto di tastatura sull'isola (cerchio esterno) e selezionare il softkey della prima direzione di tastatura. Se si avvia il ciclo di tastatura con il tasto START esterno, il TNC esegue automaticamente tutti i preposizionamenti e tutte le operazioni di tastatura.

Il TNC posiziona il tastatore sui singoli punti di tastatura e tiene conto così della distanza di sicurezza. Se è stata definita un'altezza di sicurezza, il TNC posiziona il tastatore dapprima nell'asse mandrino ad altezza di sicurezza.

Per raggiungere la posizione il TNC utilizza l'avanzamento definito nella tabella di tastatura **FMAX**. L'operazione di tastatura vera e propria viene eseguita con l'avanzamento di tastatura **F**.

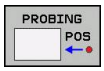
Prima di avviare la routine di tastatura automatica, il sistema di tastatura deve essere preposizionato in prossimità del primo punto di tastatura. Spostare il sistema di tastatura all'incirca della distanza di sicurezza (valore risultante da tabella di tastatura + valore da maschera di immissione) in direzione contraria alla direzione di tastatura.

Con un cerchio interno di grande diametro il TNC può preposizionare il tastatore anche su una traiettoria circolare con l'avanzamento di posizionamento FMAX. A tale scopo inserire nella maschera di immissione una distanza di sicurezza per il preposizionamento e il diametro di foratura. Posizionare il tastatore nel foro sfasato all'incirca della distanza di sicurezza accanto alla parete. Tenere presente per il preposizionamento l'angolo di partenza per la prima operazione di tastatura (a 0° il TNC tasta in direzione positiva dell'asse principale).

Selezione dei cicli di tastatura

- Selezionare il modo operativo **Funzionamento manuale** o **Volantino elettronico**

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TOUCH PROBE**. Il TNC visualizza ulteriori softkey: vedere tabella panoramica



- Selezione del ciclo di tastatura: premere ad es. il softkey **TASTARE POS**, il TNC visualizza il relativo menu

Se si seleziona una funzione di tastatura manuale, il TNC apre una maschera in cui vengono visualizzate tutte le necessarie informazioni. Il contenuto delle maschere dipende dalla relativa funzione.

In alcuni campi è anche possibile inserire dei valori. Utilizzare i tasti freccia per passare al campo di immissione desiderato. Il cursore può essere posizionato soltanto nei campi editabili. I campi che non possono essere editati vengono rappresentati in grigio.

Stampa di protocollo dei valori misurati con i cicli di tastatura

Il TNC deve essere predisposto per questa funzione dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Dopo aver eseguito un qualsiasi ciclo di tastatura, il TNC visualizza il softkey **SCRIVI PROTOCOLLO NEL FILE**. Azionando questo softkey, il TNC esegue la stampa di protocollo dei valori attuali del ciclo di tastatura attivo.

Salvando i risultati di misura il TNC genera il file di testo TCHPRMAN.TXT. Se nel parametro macchina **fn16DefaultPath** non è stato definito alcun percorso, il TNC memorizza i file TCHPRMAN.TXT e TCHPRMAN.html nella directory principale **TNC:**.

Quando si aziona il softkey **SCRIVI PROTOCOLLO NEL FILE**, il file TCHPRMAN.TXT non deve essere selezionato nel modo operativo **Editing programma**. Il TNC emetterà, se necessario, un messaggio d'errore.

Il TNC memorizza i valori di misura nel file TCHPRMAN o TCHPRMAN.html. Eseguendo più cicli di tastatura in sequenza e desiderando la memorizzazione dei relativi valori di misura, occorre salvare il contenuto del file TCHPRMAN.TXT tra i singoli cicli di tastatura mediante copiatura o rinomina.

Il formato e il contenuto del file TCHPRMAN.TXT vengono definiti dal costruttore della macchina.

Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero

Utilizzare questa funzione per memorizzare i valori di misura nel sistema di coordinate del pezzo. Per memorizzare i risultati di misura nel sistema di coordinate fisso della macchina (coordinate REF), utilizzare il softkey **INTRODUZ. TABELLA PRESET,** vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", Pagina 440.

Tramite il softkey **INSERIRE TABELLA ORIGINI** il TNC può registrare, dopo l'esecuzione di un qualsiasi ciclo di tastatura, i valori misurati in una tabella origini:

- Eseguire una funzione di tastatura qualsiasi
- Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di introduzione (in funzione del ciclo di tastatura da eseguire)
- Inserire il numero dell'origine nel campo di immissione **Numero in tabella =**
- Premere il softkey **INSERIRE TABELLA ORIGINI**; il TNC memorizza l'origine nel numero inserito della tabella origini specificata

Scrittura 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 valori misurati nel sistema di coordinate del pezzo, utilizzare il softkey **INSERIRE TABELLA ORIGINI,** vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 439.

Tramite il softkey **INTRODUZ. TABELLA PRESET** il TNC può registrare, dopo l'esecuzione di un qualsiasi ciclo di tastatura, i valori misurati nella tabella Preset. I valori misurati vengono memorizzati riferiti al sistema di coordinate fisso della macchina (coordinate REF). La tabella Preset ha il nome PRESET.PR ed è memorizzata nella directory TNC:\table\.

- Eseguire una funzione di tastatura qualsiasi
- Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di introduzione (in funzione del ciclo di tastatura da eseguire)
- Inserire il numero del Preset nel campo di immissione **Numero in tabella:**
- Premere il softkey **INTRODUZ. TABELLA PRESET**: il TNC registra l'origine nel numero inserito della tabella Preset

13.7 3D digitale

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

Se dopo l'operazione di calibrazione si preme il softkey **OK**, i valori di calibrazione vengono acquisiti per il tastatore attivo. I dati utensile aggiornati sono immediatamente attivi, non è necessario chiamare nuovamente l'utensile.

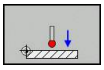
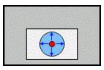
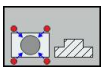
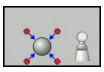
Nella calibrazione il TNC rileva la lunghezza efficace del tastatore e il raggio efficace della sfera di tastatura. Per la calibrazione del sistema di tastatura 3D fissare sulla tavola della macchina un anello di regolazione o un spina con spessore e raggio noti.

Il TNC dispone di cicli per la calibrazione della lunghezza e del raggio:

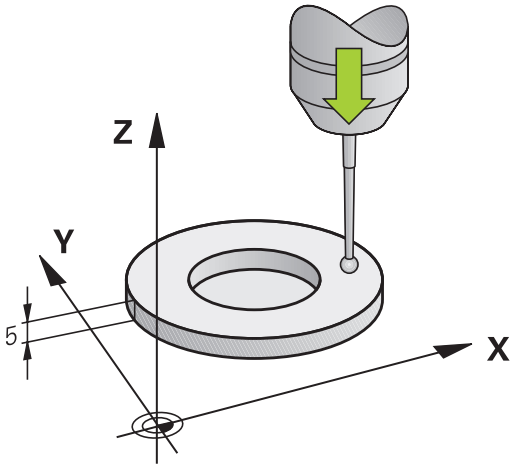
- Selezionare il softkey **TOUCH PROBE**.

- Visualizzare i cicli di calibrazione: premere **CALIBRAZ. TS**.
- Selezionare il ciclo di calibrazione

Cicli di calibrazione del TNC

Softkey	Funzione	Pagina
	Calibrazione lunghezza	442
	Definizione raggio e offset con un anello di calibrazione	Pagina 444
	Definizione raggio e offset con un spina o calibratore	Pagina 445
	Definizione raggio e offset con una sfera di calibrazione	Pagina 446

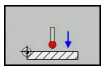
Calibrazione della lunghezza efficace



HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

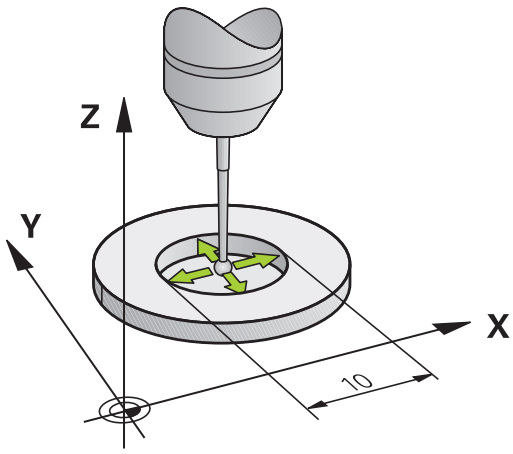
La lunghezza efficace del tastatore si riferisce sempre all'origine dell'utensile. Di regola il costruttore della macchina colloca l'origine dell'utensile sul naso del mandrino.

- Impostare l'origine nell'asse del mandrino in modo da avere per la tavola della macchina: Z=0.



- Selezione della funzione di calibrazione per la lunghezza del tastatore: premere il softkey **CAL L**. Il TNC visualizzerà i dati di calibrazione attuali.
- Origine per lunghezza: inserire l'altezza dell'anello di regolazione nella finestra dei menu
- Accostare il tastatore alla superficie dell'anello di regolazione
- Se necessario modificare la direzione di spostamento mediante softkey o i tasti cursore
- Tastatura della superficie: premere il tasto esterno di START
- Verificare i risultati
- Premere il softkey **OK** per acquisire i valori
- Premere il softkey **ANNULLA** per terminare la funzione di calibrazione Il TNC protocolla la procedura di calibrazione nel file TCHPRMAN.html.

Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore



> **!** HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

> ⇨ È possibile determinare l'offset soltanto con il tastatore idoneo.
> Se si esegue una calibrazione esterna, è necessario preposizionare il tastatore al centro tramite la sfera calibratrice o il perno calibratore. Prestare attenzione affinché le posizioni di tastatura vengano raggiunte senza pericolo di collisione.

Per la calibrazione del raggio della sfera il TNC esegue una routine di tastatura automatica. Nella prima passata il TNC determina il centro dell'anello di calibrazione o della spina (misurazione approssimativa) e posiziona il tastatore al centro. Quindi nell'operazione di calibrazione vera e propria (misurazione precisa) viene determinato il raggio della sfera. Se è possibile eseguire una misurazione a ribaltamento con il tastatore, l'offset viene determinato in una passata.

Le possibilità e modalità di orientamento del tastatore sono già predefinite per i sistemi di tastatura HEIDENHAIN. Sistemi di tastatura di altri produttori vengono configurati dal costruttore della macchina.

Di norma l'asse del tastatore non coincide esattamente con l'asse del mandrino. La funzione di calibrazione rileva questo offset tra l'asse del tastatore e l'asse del mandrino con una misurazione a ribaltamento (rotazione di 180°) e lo compensa mediante calcolo.

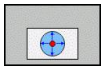
A seconda della possibilità di orientamento del tastatore, la routine di calibrazione è differente:

- Nessun orientamento possibile oppure orientamento possibile soltanto in una direzione: Il TNC esegue una misurazione grossolana e fine e determina il raggio efficace della sfera di tastatura (colonna R in tool.t)
- Possibile orientamento in due direzioni (ad es. sistemi di tastatura con cavo di HEIDENHAIN): il TNC esegue una misurazione grossolana e una di precisione, ruota il tastatore di 180° ed esegue un'altra routine di tastatura. Mediante la misurazione a ribaltamento viene determinato oltre al raggio anche l'offset (CAL_OF in tchprobe.tp).
- Qualsiasi orientamento possibile (ad es. sistemi di tastatura a infrarossi di HEIDENHAIN): routine di tastatura: vedere "Possibile orientamento in due direzioni"

Calibrazione con anello

Nella calibrazione manuale con anello procedere come descritto di seguito.

- Nel modo operativo **Funzionamento manuale** posizionare la sfera di tastatura nel foro dell'anello di regolazione



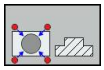
- Selezione della funzione di calibrazione: premere il softkey **CAL R** Il TNC visualizzerà i dati di calibrazione attuali.
- Inserire il diametro dell'anello di regolazione
- Inserire l'angolo di partenza
- Inserire il numero di punti di tastatura
- Tastatura: premere il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura 3D tasta in una routine di tastatura automatica tutti i punti necessari e calcola il raggio efficace della sfera di tastatura. Se è possibile una misurazione a ribaltamento, il TNC calcola l'offset
- Verificare i risultati
- Premere il softkey **OK** per acquisire i valori
- Premere il softkey **FINE** per terminare la funzione di calibrazione. Il TNC protocolla la procedura di calibrazione nel file TCHPRMAN.html.

Per la determinazione dell'offset della sfera il TNC deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Calibrazione con spina o calibratore

Per la calibrazione manuale con una spina o un calibratore procedere come descritto di seguito.

- Nel modo operativo **Funzionamento manuale** posizionare la sfera al centro con il calibratore



- Selezione della funzione di calibrazione: premere il softkey **CAL R**
- Inserire il diametro della spina
- Inserire la distanza di sicurezza
- Inserire l'angolo di partenza
- Inserire il numero di punti di tastatura
- Tastatura: premere il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura 3D tasta in una routine di tastatura automatica tutti i punti necessari e calcola il raggio efficace della sfera di tastatura. Se è possibile una misurazione a ribaltamento, il TNC calcola l'offset
- Verificare i risultati
- Premere il softkey **OK** per acquisire i valori
- Premere il softkey **FINE** per terminare la funzione di calibrazione. Il TNC protocolla la procedura di calibrazione nel file TCHPRMAN.html

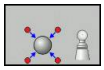
Per la determinazione dell'offset della sfera il TNC deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina.

Consultare il manuale della macchina.

Calibrazione con sfera

Nella calibrazione manuale con sfera procedere come descritto di seguito.

- Nel modo operativo **Funzionamento manuale** posizionare la sfera di tastatura al centro con la sfera di calibrazione



- Selezione della funzione di calibrazione: premere il softkey **CAL R**
- Inserire il diametro della sfera
- Inserire la distanza di sicurezza
- Inserire l'angolo di partenza
- Inserire il numero di punti di tastatura
- Selezionare eventualmente la misurazione della lunghezza
- Selezionare eventualmente l'origine per lunghezza
- Tastatura: premere il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura 3D tasta in una routine di tastatura automatica tutti i punti necessari e calcola il raggio efficace della sfera di tastatura. Se è possibile una misurazione a ribaltamento, il TNC calcola l'offset
- Verificare i risultati
- Premere il softkey **OK** per acquisire i valori
- Premere il softkey **FINE** per terminare la funzione di calibrazione. Il TNC protocolla la procedura di calibrazione nel file TCHPRMAN.html

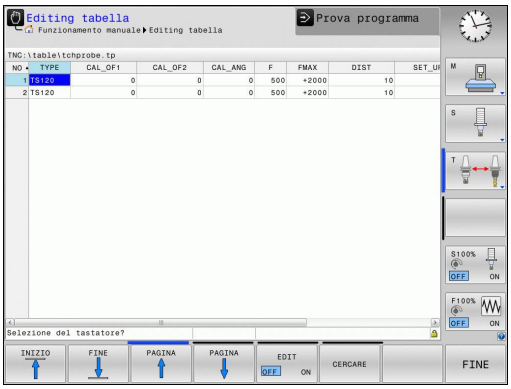
Per la determinazione dell'offset della sfera il TNC deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina.

Consultare il manuale della macchina.

Visualizzazione dei valori di calibrazione

Il TNC salva nella tabella utensili la lunghezza efficace e il raggio efficace del sistema di tastatura. Il TNC salva l'offset centrale nella tabella del sistema di tastatura, nelle colonne **CAL_OF1** (asse principale) e **CAL_OF2** (asse secondario). Per visualizzare i valori memorizzati premere il softkey **TABELLA TASTATORE**.

Nella calibrazione il TNC crea automaticamente il file di protocollo TCHPRMAN.html in cui sono memorizzati i valori di calibrazione.



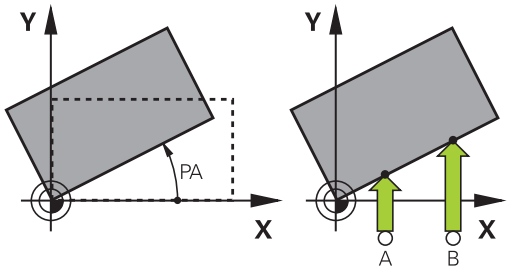
Prestare attenzione che sia attivo il numero di utensile corretto, se si utilizza il tastatore, indipendentemente dal fatto che si desideri eseguire un ciclo di tastatura in modalità automatica o nel modo operativo **Funzionamento manuale**.

Ulteriori informazioni sulla tabella del sistema di tastatura si trovano nel manuale utente Programmazione di cicli.

13.8 Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D

Introduzione

HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.



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 interpreta l'angolo misurato come rotazione intorno alla direzione utensile nel sistema di coordinate del pezzo e memorizza i valori nelle colonne SPA, SPB o SPC della tabella Preset.

Per rilevare la rotazione base tastare due punti di una superficie laterale del pezzo. La sequenza in cui i punti vengono tastati influisce sull'angolo calcolato. L'angolo determinato va dal primo al secondo punto di tastatura. La rotazione base può essere rilevata anche tramite fori o isole.

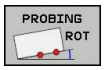
Selezionare la direzione di tastatura per la misurazione della posizione obliqua del pezzo sempre perpendicolarmente all'asse di riferimento dell'angolo.

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.

La rotazione base può essere attivata anche senza tastare il pezzo. Inserire a tale scopo un valore nel menu Rotazione base e premere il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE BASE**.

Rilevamento rotazione base



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE ROT**
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- Selezionare la direzione o la routine di tastatura 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 **IMPOSTA ROTAZIONE BASE**
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey FINE.

Il TNC protocolla la procedura di tastatura nel file TCHPRMAN.html.

Memorizzazione della rotazione base nella tabella Preset

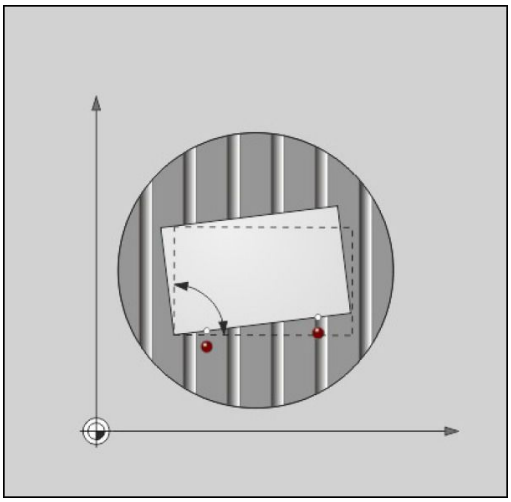
- Dopo la tastatura, inserire il numero Preset nel campo di immissione **Numero in tabella:** in cui il TNC deve memorizzare la rotazione base attiva
- Premere il softkey **ROTAZ.BASE IN TAB.PRESET** per memorizzare la rotazione base nella tabella Preset

Compensare la posizione inclinata del pezzo con una rotazione della tavola

- Per compensare la posizione inclinata rilevata posizionando la tavola di rotazione, dopo l'operazione di tastatura premere il softkey **ALLINEA TAVOLA ROT**

> **!** Prima della rotazione della tavola posizionare tutti gli assi affinché non si verifichi alcuna collisione. Il TNC visualizza un messaggio di avvertimento supplementare prima della rotazione base.

- Se si desidera impostare l'origine nell'asse della tavola di rotazione, premere il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE TAVOLA**.
- La posizione inclinata della tavola può essere salvata anche in una riga qualsiasi della tabella Preset. Inserire a tale scopo il numero di riga e premere il softkey **ROTAZIONE TAVOLA IN TAB.PRESET**. Il TNC salva l'angolo nella colonna Offset della tavola rotante, ad es. nella colonna C_OFFS per un asse C. Occorre eventualmente cambiare la visualizzazione nella tabella Preset con il softkey **CONVERS. BASE/OFFSET** per visualizzare questa colonna.

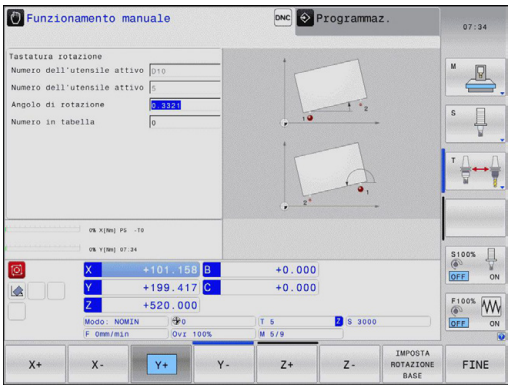


13.8 Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D

Visualizzazione della rotazione base

Se si seleziona la funzione **TASTARE ROT**, il TNC visualizza l'angolo attivo della rotazione base nel dialogo **Angolo di rotazione**. L'angolo di rotazione viene visualizzato 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 **PROBING ROT**
- Inserire l'angolo di rotazione "0", confermare con il softkey **INSER. ROTAZ. BASE**
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto softkey

Rilevamento rotazione base 3D

Mediante tastatura di 3 posizioni è possibile rilevare la posizione obliqua di una superficie inclinata a scelta. Con la funzione **Tastatura piano** si rileva questa posizione inclinata e si salva come rotazione base 3D nella tabella Preset.

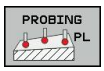
Prestare attenzione ai punti di tastatura in fase di scelta

La sequenza e la posizione dei punti di tastatura determinano le modalità di calcolo del TNC per l'allineamento del piano.

Mediante i primi due punti si determina l'allineamento dell'asse principale. Definire il secondo punto nella direzione positiva dell'asse principale desiderato. La posizione del terzo punto determina la direzione dell'asse secondario e dell'asse utensile. Definire il terzo punto nell'asse Y positivo del sistema di coordinate desiderato del pezzo.

- 1° punto: si trova sull'asse principale
- 2° punto: si trova sull'asse principale, in direzione positiva dal primo punto
- 3° punto: si trova sull'asse secondario, in direzione positiva del sistema di coordinate desiderato del pezzo

Con l'immissione opzionale di un angolo di riferimento si è in grado di definire l'allineamento nominale del piano tastato.

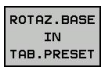


- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **PROBING P**, il TNC visualizza la rotazione base 3D attuale
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- Selezionare la direzione o la routine di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Posizionare il tastatore vicino al terzo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto esterno di START. Il TNC determina la rotazione base 3D e visualizza i valori per SPA, SPB e SPC, relativamente al sistema di coordinate attivo del pezzo
- Inserire eventualmente l'angolo di riferimento

Attivazione della rotazione base 3D

- Premere il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE BASE**

Memorizzazione della rotazione base 3D nella tabella Preset



- Premere il softkey **ROTAZ.BASE IN TAB.PRESET**

- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

Il TNC memorizza la rotazione base 3D nelle colonne SPA, SPB o SPC della tabella Preset.

Allineamento della rotazione base 3D

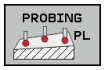
Se la macchina dispone di due assi rotativi ed è attiva la rotazione base 3D tastata, è possibile allineare gli assi rotativi in riferimento alla rotazione base 3D con il softkey **ALLINEAM. ASSI ROTAT**. Si attiva così la Rotazione piano di lavoro per tutti i modi operativi Macchina.

Dopo aver allineato il piano è possibile allineare l'asse principale con la funzione **Tastare Rot**.

Visualizzazione della rotazione base 3D

Nell'indicazione di stato il TNC visualizza il simbolo per la rotazione base 3D quando la rotazione base 3D è memorizzata nell'origine attiva. Il TNC percorre gli assi macchina in base alla rotazione base 3D.

Annullamento della rotazione base 3D

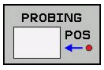
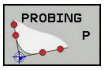
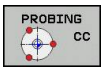
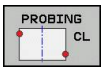


- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **PROBING PL**
- Per tutti gli angoli inserire 0
- Premere il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE BASE**
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

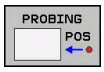
13.9 Definizione origine con il sistema di tastatura 3D

Introduzione

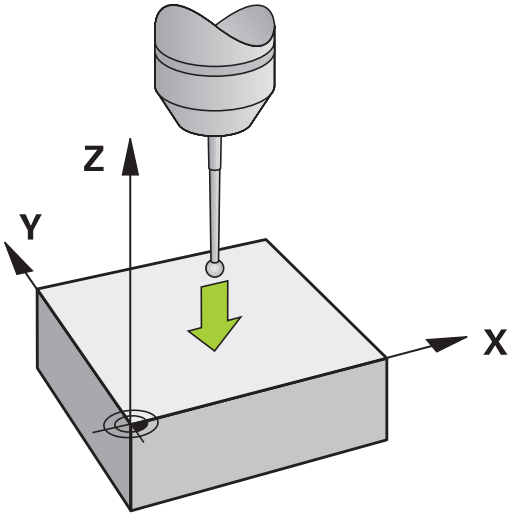
Le funzioni per l'impostazione dell'origine sul pezzo allineato vengono selezionate con i seguenti softkey:

Softkey	Funzione	Pagina
	Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi	452
	Impostazione spigolo quale origine	453
	Impostazione centro cerchio quale origine	454
	Interasse quale origine Interasse quale origine	456

Definizione origine in un asse qualsiasi

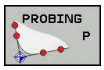


- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE POS**
- Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura e contemporaneamente l'asse per i quali viene impostata l'origine, ad es. tastatura di Z in direzione Z–: selezionare mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- **Origine**: inserire la coordinata nominale, confermare con il softkey **SETTARE PUNTI**, vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 439
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto **END**

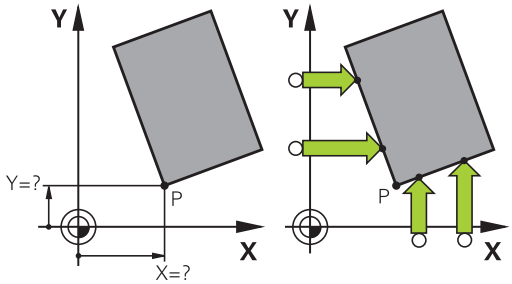


HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

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: selezionare 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: selezionare 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 del menu le due coordinate dell'origine, confermare con il softkey **SETTARE PUNTI** oppure vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", Pagina 440
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey FINE



HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Il punto di intersezione di due rette può essere rilevato anche tramite fori o isole e definito come origine. Per ogni retta la tastatura può essere tuttavia eseguita soltanto con due funzioni uguali (ad es. due fori).

Il ciclo di tastatura "Spigolo come origine" determina l'angolo e il punto di intersezione di due rette. Oltre a Definizione origine il ciclo è in grado di attivare anche una rotazione base. Il TNC offre a tale scopo due softkey che consentono di definire la retta che si desidera utilizzare. Con il softkey **ROT 1** è possibile attivare l'angolo della prima retta come rotazione base, con il softkey **ROT 2** l'angolo di due rette.

Se si desidera attivare la rotazione base nel ciclo, è necessario procedere sempre prima di definire l'origine. Dopo aver definito un'origine, averla registrata in una tabella origini o Preset, i softkey **ROT 1** e **ROT 2** non vengono più visualizzati.

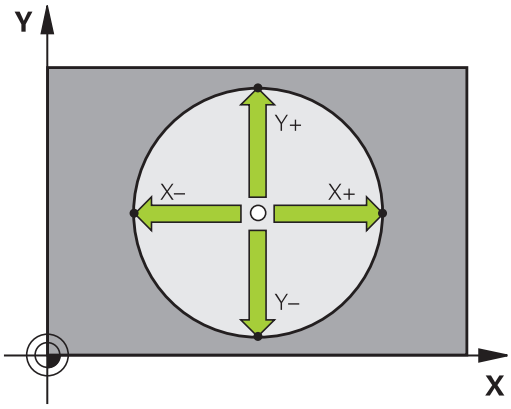
Centro cerchio quale origine

I centri di fori, tasche circolari, cilindri pieni, perni, isole circolari ecc. possono essere definiti come origine.

Cerchio interno

Il TNC tasta automaticamente la parete circolare interna nelle 4 direzioni assiali.

In caso di cerchi interrotti (archi di cerchio) la scelta della direzione di tastatura è libera.



- Posizionare la sfera di tastatura approssimativamente al centro del cerchio

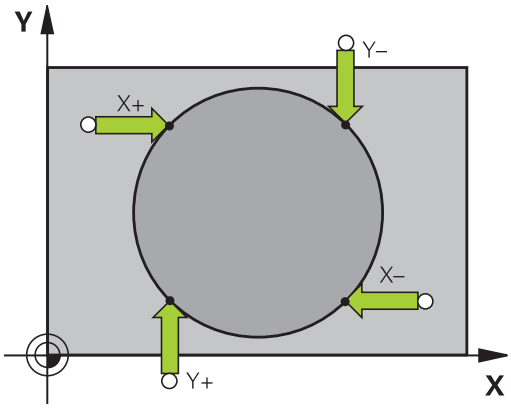
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE CC**
- Selezionare la direzione di tastatura o il softkey per la routine automatica
- Tastatura: premere il tasto esterno di START. Il tastatore tasta la parete interna del cerchio nella direzione selezionata. Se non si impiega alcuna routine automatica, è necessario ripetere questa operazione. Dopo la terza operazione di tastatura è possibile calcolare l'offset (sono consigliati quattro punti di tastatura).
- Terminare l'operazione di tastatura, passare al menu di valutazione: premere il softkey **VALUTA**
- **ORIGINE**: introdurre le due coordinate del centro del cerchio nella finestra del menu e confermare con il softkey **SETTARE PUNTI** oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 439 o vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", Pagina 440)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

Il TNC può calcolare cerchi esterni e interni già con tre punti di tastatura, ad es. nel caso di archi. Risultati più precisi si ottengono rilevando i cerchi con quattro punti di tastatura. Se possibile, preposizionare il tastatore sempre il più possibile al centro.

Cerchio esterno

- Posizionare la sfera di tastatura all'esterno del cerchio, vicino al primo punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura o il softkey per la routine automatica
- Tastatura: premere il tasto esterno di START. Se non si impiega alcuna routine automatica, è necessario ripetere questa operazione. Dopo la terza operazione di tastatura è possibile calcolare il punto centrale (sono consigliati quattro punti di tastatura).
- Terminare l'operazione di tastatura, passare al menu di valutazione: premere il softkey **VALUTA**
- **ORIGINE**: introdurre le coordinate dell'origine e confermare con il softkey **SETTARE PUNTI** oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 439 o vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", Pagina 440)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

A tastatura terminata il TNC visualizzerà le coordinate attuali del centro del cerchio e il raggio del cerchio PR.

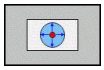


Rilevamento origine mediante diversi fori/isole circolari

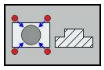
Nel secondo livello softkey è presente un softkey con cui è possibile impostare l'origine tramite la disposizione di diversi fori o isole circolari. È possibile definire quale origine l'intersezione di due o più elementi da tastare.

Selezione della funzione di tastatura per l'intersezione di fori/isole circolari

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE CC**



- Il foro deve essere tastato in automatico: definire tramite il softkey

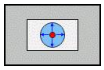


- L'isola circolare deve essere tastata in automatico: definire tramite il softkey

Posizionare il tastatore approssimativamente al centro del foro o in prossimità del primo punto da tastare sull'isola circolare. Dopo aver premuto il tasto Avvio NC il TNC tasta automaticamente i punti del cerchio.

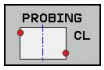
In seguito il TNC si porta sul foro successivo per tastarlo allo stesso modo. Ripetere questa operazione fino a completare la tastatura di tutti i fori per la determinazione dell'origine.

Definizione dell'origine nell'intersezione di diversi fori

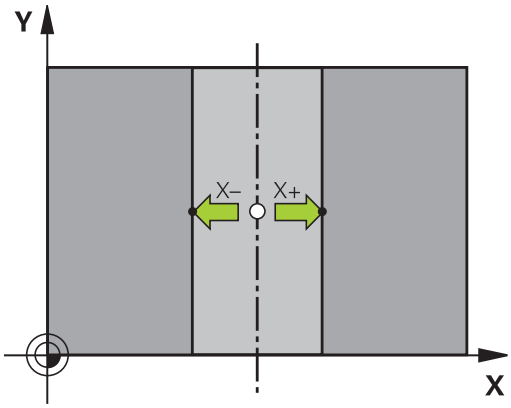


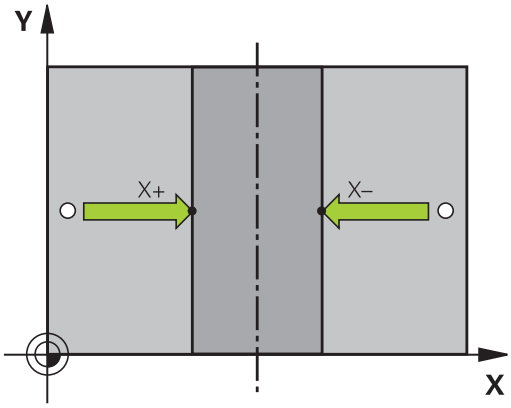
- Preposizionare il tastatore approssimativamente al centro del foro
- Il foro deve essere tastato in automatico: definire tramite il softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START. Il tastatore tasta il cerchio in automatico
- Ripetere l'operazione per i restanti elementi
- Terminare l'operazione di tastatura, passare al menu di valutazione: premere il softkey **VALUTA**
- **ORIGINE**: introdurre le due coordinate del centro del cerchio nella finestra del menu e confermare con il softkey **SETTARE PUNTI** oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 439 o vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", Pagina 440)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

Asse centrale quale origine



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE CL**
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- Selezione direzione di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto Avvio NC
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto Avvio NC
- **ORIGINE**: introdurre le coordinate dell'origine nella finestra del menu e confermare con il softkey **SETTARE PUNTI** oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 439 o vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", Pagina 440)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto **FINE**





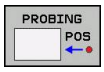
Dopo aver determinato il secondo punto di tastatura, è possibile modificare nel menu di valutazione la direzione dell'interasse. Tramite softkey è possibile selezionare se l'origine o il punto zero deve essere settato nell'asse principale, secondario o utensile. Questo può risultare ad esempio necessario se si desidera salvare la posizione determinata nell'asse principale e secondario.

Misurazione di pezzi con sistema 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



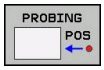
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE POS**
- Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura e l'asse ai quali la coordinata deve riferirsi: selezionarli mediante il relativo softkey.
- Avviare la tastatura: premere il tasto esterno di START

Il TNC visualizzerà le coordinate del punto tastato quale origine.

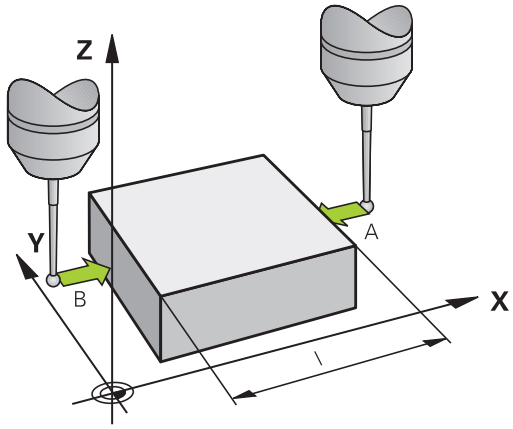
Determinazione delle coordinate di un angolo nel piano di lavoro

Determinazione delle coordinate dell'angolo: vedere "Spigolo quale origine ", Pagina 453. Il TNC visualizzerà le coordinate dello spigolo tastato quale origine.

Determinazione delle quote di un pezzo



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE POS**
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare A
- Selezione direzione di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Prendere nota del valore visualizzato quale origine (solo nei casi ove l'origine determinata deve rimanere attiva)
- Origine: inserire "0"
- Interruzione del dialogo: premere il tasto **END**
- Riselezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE POS**
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare B
- Selezione direzione di tastatura mediante softkey: stesso asse, ma direzione opposta rispetto alla prima tastatura.
- Tastatura: premere il tasto esterno di START



Nel campo di visualizzazione ORIGINE comparirà la distanza tra i due punti sull'asse di coordinata.

Reset dell'indicazione di posizione sui valori prima della misurazione della lunghezza

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE POS**
- Ritastare il primo punto tastato
- Impostare l'origine sul valore annotato
- Interruzione del dialogo: premere il tasto **END**

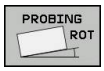
Misurazioni di angoli

I sistemi di tastatura 3D consentono anche la determinazione di angoli nel piano di lavoro. Si misura

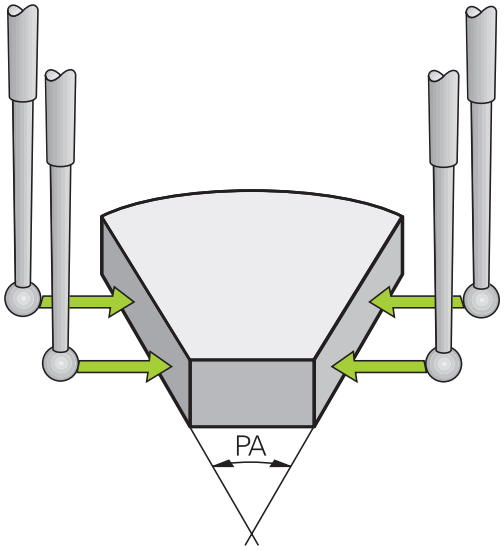
- l'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo oppure
- l'angolo tra due bordi

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

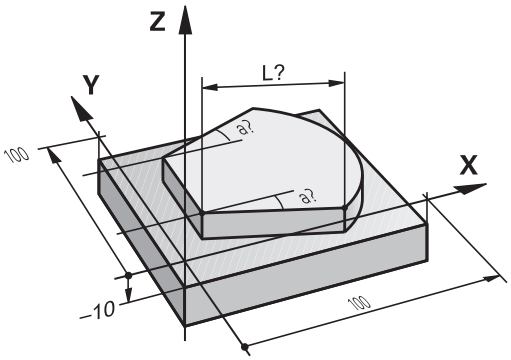


- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE ROT**
- Angolo di rotazione: annotare l'ANGOLO DI ROTAZIONE visualizzato se la rotazione base effettuata deve essere ripristinata in un secondo momento
- Effettuare la rotazione base rispetto al lato da confrontare vedere "Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D ", Pagina 448
- 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

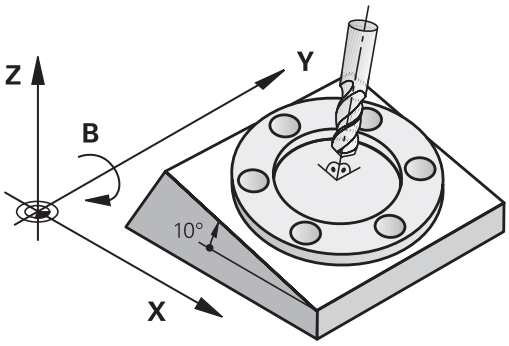
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **PROBING ROT**
- Angolo di rotazione: annotare l'angolo di rotazione visualizzato, se la rotazione base effettuata deve essere ripristinata in seguito
- Effettuare la rotazione base rispetto al primo lato vedere "Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D ", Pagina 448
- 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
- Per disattivare la rotazione base o ripristinare la rotazione base originale: impostare l'angolo di rotazione sul valore annotato



13.10 Rotazione piano di lavoro (opzione #8)

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 quali 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 463
- Rotazione controllata, ciclo **G80** 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 #8)", Pagina 381

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. con un blocco G01.
  - 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. con un blocco G01.
  - 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°, 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).

⇨ Il TNC supporta la rotazione del piano di lavoro solo con l'asse mandrino G17.

Spostamento sugli indici di riferimento con assi ruotati

Il TNC attiva automaticamente il piano di lavoro ruotato nel caso in cui questa funzione era attiva allo spegnimento del controllo. Il TNC trasla quindi gli assi all'attivazione di un tasto di direzione nel sistema di coordinate ruotato. 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 463.

!

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.

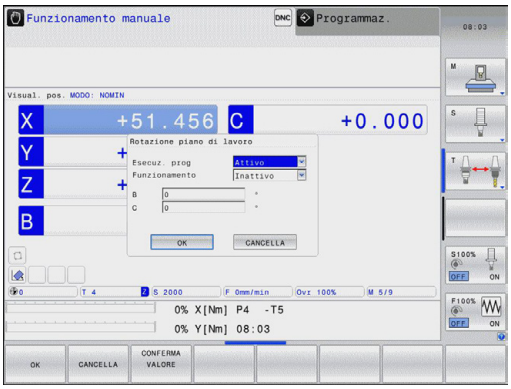
Indicazione di posizione nel sistema ruotato

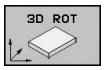
Le posizioni visualizzate nell'indicazione di stato (**NOMIN** e **REALE**) si riferiscono al sistema di coordinate ruotato.

Limitazioni nella rotazione del 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

- Terminare l'immissione: tasto END

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

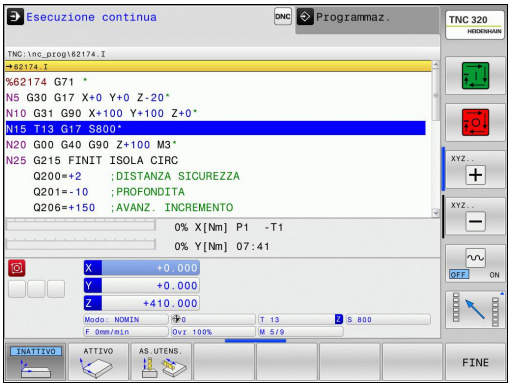
Impostando la funzione Rotazione piano di lavoro per il modo operativo Esecuzione programma su Attivo, l'angolo di rotazione inserito nel menu diventa attivo dal primo blocco del programma da eseguire. Se nel programma di lavorazione viene utilizzato il ciclo **G80** o la funzione **PLANE**, sono attivi i valori angolari ivi definiti. In questo caso i valori angolari inseriti nel menu verranno sovrascritti dai valori chiamati.

Disattivazione della rotazione manuale

Per la disattivazione, nel menu **ROTAZIONE PIANO DI LAVORO** impostare su Inattivo le relative modalità operative.

Un **PLANE RESET** programmato resetta la rotazione soltanto nel programma, non nel funzionamento manuale.

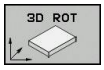
Impostazione della direzione asse utensile attuale come direzione di lavorazione attiva



Questa funzione deve essere abilitata dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Con questa funzione, nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico, si può spostare l'utensile con i tasti esterni di movimento o con il volantino nella direzione in cui attualmente si trova l'asse utensile. Utilizzare questa funzione se

- durante un'interruzione di un programma a 5 assi si desidera disimpegnare l'utensile in direzione dell'asse utensile
- se nel Funzionamento manuale si desidera eseguire una lavorazione con l'utensile impostato usando il volantino o i tasti esterni di movimento



▶ Selezionare la rotazione manuale: premere il softkey 3D ROT

▶ Posizionare il campo chiaro con i tasti cursore sull'opzione **Funzionamento manuale**

▶ Impostazione della direzione asse utensile attuale come direzione di lavorazione attiva: premere il softkey AS.UTENS.

▶ Terminare l'immissione: tasto END

Per la disattivazione impostare nel menu Rotazione piano di lavoro l'opzione **Funzionamento manuale** su inattivo.

Se è attiva la funzione **Spostamento in direzione dell'asse utensile**, nella visualizzazione di stato compare il simbolo .

Questa funzione è disponibile anche se si desidera interrompere l'esecuzione del programma e spostare manualmente gli assi.

Determinazione dell'origine nel sistema ruotato

Dopo aver posizionato gli assi rotativi si determina l'origine come nel sistema non ruotato. Il comportamento del TNC nell'impostazione dell'origine dipende dall'impostazione del parametro macchina **CfgPresetSettings/chkTiltingAxes**:

- **chkTiltingAxes: On** Il TNC verifica con piano di lavoro ruotato attivo se alla definizione origine negli assi X, Y e Z le coordinate attuali degli assi rotativi coincidono con gli angoli di rotazione definiti (menu 3D-ROT). Se la funzione Rotazione piano di lavoro non è attiva, il TNC controlla se gli assi rotativi si trovano a 0° (posizioni reali). Se le posizioni non corrispondono, il TNC emette un messaggio d'errore.
- **chkTiltingAxes: Off**Il TNC non controlla se le coordinate attuali degli assi rotativi (posizioni reali) coincidono con gli angoli di rotazione definiti.

! **Attenzione Pericolo di collisione!**
Impostare sempre l'origine in tutti i tre assi principali.

14

Posizionamento con immissione manuale

14.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici

Per le lavorazioni semplici o il preposizionamento dell'utensile è adatta la modalità **Introduzione manuale dati**, in cui si possono 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 **Introduzione manuale dati** non sono disponibili le seguenti funzioni:

- Programmazione libera dei profili FK
- Ripetizioni di blocchi di programma
- Tecnica sottoprogrammi
- Correzioni traiettorie RL e RR
- Grafica di programmazione
- Chiamata di programma **%**
- Esecuzione grafica

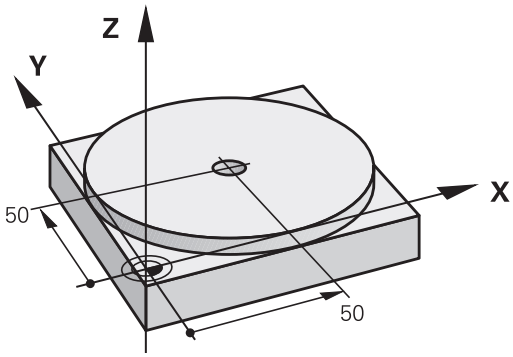
- Selezionare la modalità **Introduzione manuale dati**. Programmare il file $MDI secondo necessità

- 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 **G200**.



%$MDI G71 *		
N10 T1 G17 S2000 *		Chiamata utensile: asse utensile Z,
		numero giri mandrino 2000 giri/min
N20 G00 G40 G90 Z+200 *		Disimpegno utensile (in rapido)
N30 X+50 Y+50 M3 *		Posizionam. UT in rapido sopra il foro, mandrino ON
N40 G01 Z+2 F2000 *		Posizionamento utensile a 2 mm sopra il foro
N50 G200 FORATURA *		Definizione Ciclo G200 FORATURA
Q200=2	**;DISTANZA SICUREZZA**	Distanza di sicurezza dell'ut. sopra il foro
Q201=-20	**;PROFONDITA**	Profondità foro (segno=direzione di lavoro)
Q206=250	**;AVANZ. INCREMENTO**	Avanzamento di foratura
Q202=10	**;PROF. INCREMENTO**	Profondità singoli accostamenti prima del ritorno
Q210=0	**;TEMPO ATTESA SOPRA**	Tempo di sosta sopra nello scarico dei trucioli in secondi
Q203=+0	**;COORD. SUPERFICIE**	Coordinata del bordo superiore del pezzo
Q204=50	**;2. DIST. SICUREZZA**	Posizione dopo il ciclo, riferita a Q203
Q211=0.5	**;TEMPO ATTESA SOTTO**	Tempo di attesa sul fondo foro in secondi
Q395=0	**;RIFERIM. PROFONDITA'**	Profondità relativa alla punta utensile o alla parte cilindrica dell'utensile
N60 G79 *		Chiamata ciclo G200 FORATURA PROFONDA
N70 G00 G40 Z+200 M2 *		Disimpegno utensile
N9999999 %$MDI G71 *		Fine programma

Funzione Retta: vedere "Retta in rapido G00 o Retta con avanzamento F G01", Pagina 211

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, "Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D "
- Prendere nota dell'angolo di rotazione e disattivare la rotazione base

- Selezionare il modo operativo: **Introduzione manuale dati**

- Selezionare l'asse della tavola rotante, inserire l'angolo di rotazione annotato e l'avanzamento, ad es. **G01 C+2.561 F50**

- Terminare l'immissione

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

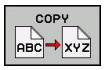
Salvataggio e cancellazione dei programmi in $MDI

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 la modalità operativa **Programmazione**

- Richiamare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**

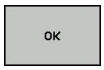
- Selezionare il file **$MDI**



- Copia del file: selezionare il softkey **COPIA**

FINE FILE =

- Inserire il nome con il quale deve essere memorizzato il contenuto attuale del file $MDI, ad es. **FORATURA**.



- Selezionare il softkey **OK**

- Per abbandonare la gestione file: softkey **FINE**

Per ulteriori informazioni: vedere "Copia di singoli file", Pagina 108.

15

Prova ed esecuzione del programma

15.1 Grafici

Applicazione

Nei modi operativi **Esecuzione singola** e **Esecuzione continua** e nel modo operativo **Prova programma**, il TNC fornisce una simulazione grafica della lavorazione.

Il TNC offre le seguenti viste:

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

Nel modo operativo **Prova programma** è ora disponibile una grafica a linee 3D.

La grafica TNC corrisponde alla rappresentazione di un pezzo definito che viene lavorato con un utensile cilindrico.

Con tabella utensili attiva il TNC considera anche le voci delle colonne LCUTS, T-ANGLE e R2.

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
- alla definizione pezzo grezzo con l'ausilio di un sottoprogramma non è stato ancora eseguito il blocco BLK-FORM

Programmi con lavorazione a cinque assi o inclinata è possibile ridurre la velocità della simulazione. Con il menu MOD **Impostazioni grafiche** è possibile ridurre la **qualità del modello** e quindi incrementare la velocità della simulazione.

Velocità della Impostazione della prova programma

L'ultima velocità impostata rimane attiva fino all'interruzione di tensione. Dopo aver acceso il controllo numerico la velocità è impostata su MAX.

Dopo l'avvio di un programma, il TNC visualizza i seguenti softkey, con cui si può impostare la velocità di simulazione:

Softkey	Funzioni
	Esecuzione della prova del programma con le velocità con cui esso viene eseguito (si tiene conto degli avanzamenti programmati)
	Aumento per passi della velocità di prova
	Riduzione per passi della velocità di prova
	Esecuzione della prova del programma con la massima velocità possibile (impostazione base)

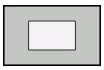
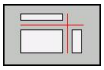
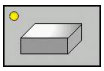
La velocità di simulazione può anche essere impostata prima di avviare un programma:

- Selezionare le funzioni di impostazione della velocità di simulazione

- Selezionare la funzione desiderata con il softkey, ad es. aumento per incrementi della velocità di simulazione

Panoramica: viste

Nei modi operativi **Esecuzione singola** e **Esecuzione continua** e nel modo operativo **Prova programma**, il TNC visualizza i seguenti softkey:

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

La posizione dei softkey dipende dal modo operativo selezionato.

Il modo operativo **Prova programma** offre le seguenti viste:

Softkey	Vista
	Visualizzazione solida
	Visualizzazione solida e percorsi utensile
	Percorsi utensile

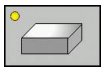
Limitazione durante l'esecuzione del programma

Il risultato della simulazione può essere difettoso se il calcolatore del TNC è già completamente impegnato con lavorazioni complesse.

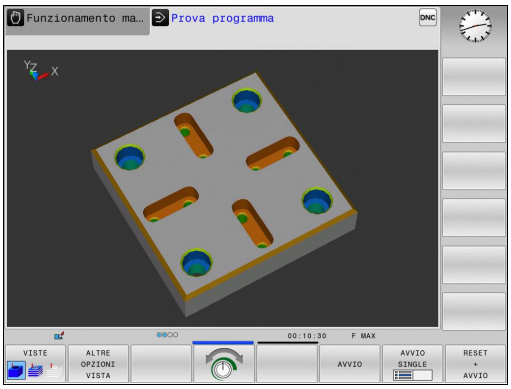
Rappresentazione 3D

Selezionare la rappresentazione 3D:

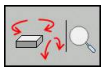
Con la rappresentazione 3D ad alta risoluzione è possibile visualizzare in maniera dettagliata la superficie del pezzo da lavorare. Il TNC crea con una sorgente luminosa simulata rapporti realistici tra luce e ombra.



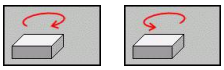
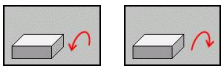
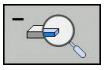
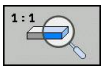
- premere il softkey Rappresentazione 3D



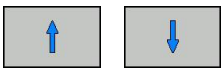
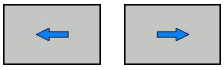
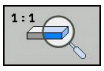
Rotazione, ingrandimento/riduzione e spostamento della rappresentazione 3D



- Selezionare le funzioni di rotazione e ingrandimento/riduzione: il TNC visualizzerà i seguenti softkey

Softkey	Funzione
	Rotazione verticale della rappresentazione in passi di 5°
	Inclinazione della rappresentazione intorno all'asse orizzontale in passi di 5°
	Ingrandimento a passi della rappresentazione
	Riduzione a passi della rappresentazione
	Reset della rappresentazione alla dimensione e all'angolazione originarie

- Commutare il livello softkey

Softkey	Funzione
	Spostamento della rappresentazione verso l'alto e verso il basso
	Spostamento della rappresentazione verso sinistra e verso destra
	Reset della rappresentazione alla posizione e all'angolazione originarie

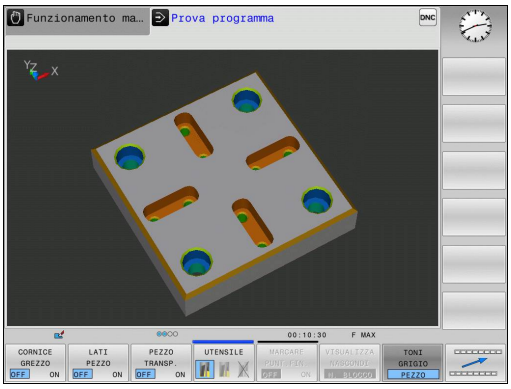
La rappresentazione della grafica può anche essere modificata con il mouse. Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:

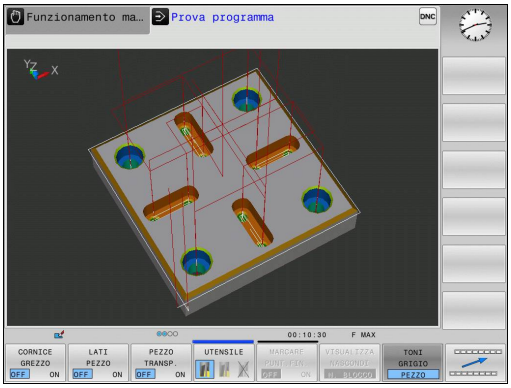
- Per ruotare in modo tridimensionale il modello rappresentato: tenere premuto il tasto destro del mouse e muovere il mouse. Premendo contemporaneamente il tasto Shift, il modello può essere ruotato soltanto in orizzontale o verticale.
- Per spostare il modello rappresentato: tenere premuto il tasto centrale, oppure la rotella, del mouse e muovere il mouse. Premendo contemporaneamente il tasto Shift, il modello può essere spostato soltanto in orizzontale o verticale.
- Per ingrandire con il mouse una determinata zona: tenendo premuto il tasto sinistro del mouse marcare la zona. Dopo aver rilasciato il tasto sinistro del mouse il TNC ingrandisce la vista.
- Per ingrandire o ridurre rapidamente una zona a scelta: ruotare avanti o indietro la rotella del mouse.
- Per ritornare alla vista standard: premere il tasto Shift e fare contemporaneamente doppio clic con il tasto destro del mouse. Facendo clic soltanto con il tasto destro del mouse, l'angolo di rotazione rimane invariato.

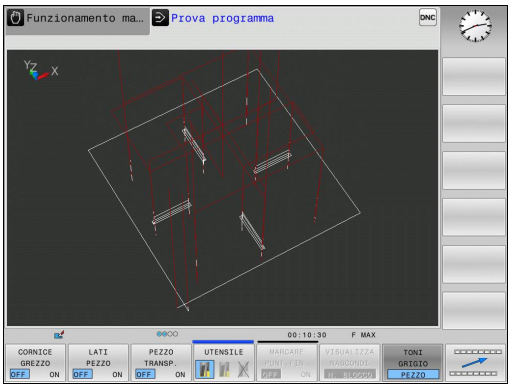
Rappresentazione 3D nel modo operativo Prova programma

Il modo operativo **Prova programma** offre le seguenti viste:

Softkey	Funzione
VISTE	Visualizzazione solida
VISTE	Visualizzazione solida e percorsi utensile
VISTE	Percorsi utensile







Il modo operativo **Prova programma** offre le seguenti funzioni aggiuntive:

Softkey	Funzione
CORNICE GREZZO OFF ON	Integrazione cornice pezzo grezzo
LATI PEZZO OFF ON	Evidenziazione spigoli pezzo
PEZZO TRANSP. OFF ON	Visualizzazione trasparente pezzo
MARCARE PUNT.FIN. OFF ON	Visualizzazione punti finali dei percorsi utensile
NUMERI BLOCCO OFF ON	Visualizzazione numeri di blocco dei percorsi utensile
TONI GRIGIO PEZZO	Visualizzazione colorata pezzo

Tenere presente che l'entità delle funzioni dipende dalla qualità impostata del modello. La qualità del modello si seleziona nella funzione MOD **Impostazioni grafiche**

Con la visualizzazione dei percorsi utensile è possibile rappresentare in tridimensionale i percorsi di traslazione programmati del TNC. Per riconoscere rapidamente i dettagli, è disponibile una potente funzione di zoom.

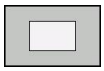
Specialmente i programmi generati esternamente possono essere controllati con la visualizzazione dei percorsi utensile già prima della lavorazione per eventuali irregolarità, in modo da evitare sul pezzo danneggiamenti di lavorazione non voluti. Tali danneggiamenti di lavorazione si presentano per esempio quando ci sono punti non emessi correttamente dal postprocessor.

Il TNC rappresenta in rosso i movimenti di traslazione in rapido.

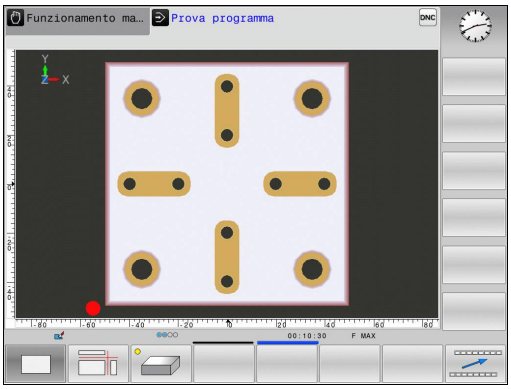
Vista dall'alto

Vista dall'alto nel modo operativo **Prova programma**:

- Premere il softkey **ALTRE OPZIONI VISTA**

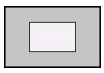


- Premere il softkey Vista dall'alto



Selezionare la vista dall'alto nei modi operativi **Esecuzione singola** e **Esecuzione continua**:

- Premere il softkey **GRAFICA**



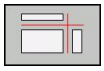
- Premere il softkey Vista dall'alto

Rappresentazione su 3 piani

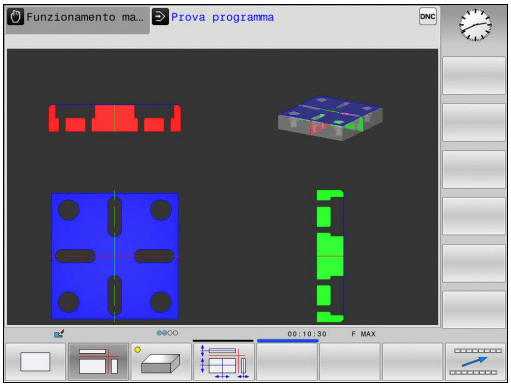
Questa rappresentazione fornisce tre sezioni e un modello 3D, simile ad un disegno tecnico.

Selezionare la rappresentazione su 3 piani nel modo operativo **Prova programma**:

- Premere il softkey **ALTRE OPZIONI VISTA**

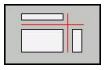


- Premere il softkey Rappresentazione su 3 piani



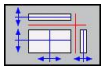
Selezionare la rappresentazione su 3 piani nei modi operativi **Esecuzione singola** e **Esecuzione continua**:

- Premere il softkey **ALTRE OPZIONI VISTA**

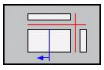
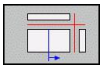
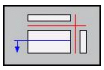
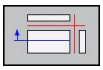
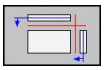
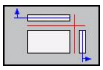


- Premere il softkey Rappresentazione su 3 piani

Spostare i piani di sezione



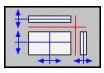
- Selezionare le funzioni per lo spostamento del piano sezione: il TNC visualizzerà i seguenti softkey

Softkey		Funzione
		Spostamento di un piano di sezione verticale a destra o a sinistra
		Spostamento di un piano di sezione verticale in avanti o all'indietro
		Spostamento di un piano di sezione orizzontale verso l'alto o verso il basso

La posizione del piano di sezione viene visualizzata durante lo spostamento nel modello 3D.

L'impostazione base del piano di sezione è scelta in modo che essa si trovi nel piano di lavoro al centro del pezzo grezzo e nell'asse utensile sul bordo superiore del pezzo grezzo.

Spostamento del piano di sezione in posizione di base:



- Selezionare la funzione per il ripristino dei piani di sezioni

Ripetizione di una simulazione grafica

Un programma di lavorazione può essere simulato graficamente quante volte lo si desidera. Per tale ripetizione è possibile resettare di nuovo la grafica al pezzo grezzo.

Softkey	Funzione
RESET BLK FORM	Visualizzazione del pezzo grezzo non lavorato

Visualizzazione utensile

Indipendentemente dal modo operativo è possibile l'utensile durante la simulazione.

Softkey	Funzione
DISATTIV. VISUALIZ. UTENSILI	**Esecuzione continua/Esecuzione singola**
UTENSILE	**Prova programma**

Calcolo del tempo di lavorazione

Tempi di lavorazione nel modo operativo Prova programma

Il controllo numerico calcola la durata dei movimenti utensile e li visualizza come tempi di lavorazione in Prova programma. Il controllo numerico considera quindi i movimenti di avanzamento e i tempi di attesa.

Il tempo calcolato dal controllo numerico è solo parzialmente adatto per calcolare il tempo di lavorazione, perché non vengono considerati i tempi di fermo macchina (ad es. per cambio utensile).

Tempi di lavorazione nei modi operativi Macchina

Visualizzazione del tempo dall'avviamento del programma fino alla fine del programma. In caso di interruzione dell'esecuzione il conteggio del tempo viene fermato.

Selezione della funzione di cronometro

- Commutare il livello softkey, finché viene visualizzato il softkey di selezione delle funzioni di cronometro

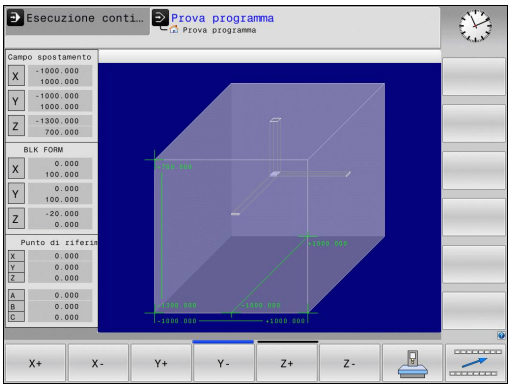
- Selezionare le funzioni di cronometro

- Selezionare la funzione desiderata con il softkey, ad es. memorizzazione del tempo visualizzato

Softkey	Funzioni di cronometro
	Memorizzazione dell'ora visualizzata
	Visualizzazione della somma tra ora memorizzata e ora visualizzata
	Azzeramento dell'ora visualizzata

15.2 Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro

Applicazione



Nel modo operativo **Prova programma** 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 area nel modo operativo **Prova programma**: premere il softkey **GREZZO IN ZONA LAVORAZ.** Con il softkey **FINECORSA SW SUPER.** (2° livello softkey) è possibile attivare o disattivare la funzione.

Un 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).

Softkey		Funzione
X +	X –	Spostamento pezzo grezzo in direzione X positiva/negativa
Y +	Y –	Spostamento pezzo grezzo in direzione Y positiva/negativa
Z +	Z –	Spostamento pezzo grezzo in direzione Z positiva/negativa
		Visualizzazione del pezzo grezzo riferito all'origine impostata
Finecorsa SW super.		Attivazione o disattivazione della funzione di controllo

Tenere presente che anche per **BLK FORM CYLINDER** viene rappresentato un parallelepipedo come pezzo grezzo nell'area di lavoro.

In caso di impiego di **BLK FORM ROTATION** non viene rappresentato alcun pezzo grezzo nell'area di lavoro.

15.3 Funzioni per la visualizzazione 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:

Softkey	Funzioni
PAGINA	Scorrimento indietro di una pagina di programma
PAGINA	Scorrimento in avanti di una pagina di programma
INIZIO	Selezione dell'inizio del programma
FINE	Selezione della fine del programma

15.4 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:

- test del programma blocco per blocco
- Interruzione del test in un blocco a scelta
- Salto di blocchi
- Funzioni per la rappresentazione grafica
- Calcolo del tempo di lavorazione
- 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, per pezzi grezzi a forma di parallelepipedo il TNC avvia la prova del programma sulla seguente posizione:

- nel piano di lavoro al centro del **BLK FORM** definito
- nell'asse utensile 1 mm sopra il punto **MAX** definito nel **BLK FORM**

Dopo una chiamata utensile, per pezzi grezzi simmetrici alla rotazione il TNC avvia la prova del programma sulla seguente posizione:

- nel piano di lavoro alla posizione X=0, Y=0
- nell'asse utensile 1 mm sopra il pezzo grezzo definito

Per tenere un comportamento univoco anche durante l'esecuzione, dopo un cambio utensile si dovrebbe sempre raggiungere una posizione da cui il TNC è in grado di posizionarsi per la lavorazione senza collisioni.

Il costruttore della macchina può anche definire per il modo operativo **Prova programma** una macro di cambio utensile che simuli esattamente il comportamento della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Esecuzione della Prova programma

Quando la memoria utensili centrale è attiva, deve essere attivata anche una tabella utensili per la Prova programma (stato S). Selezionare a tale scopo la tabella utensili desiderata nel modo operativo **Prova programma** tramite la Gestione file.

Per la Prova programma è possibile selezionare una tabella Preset qualsiasi (stato S).

Nella riga 0 della tabella Preset temporaneamente caricata, dopo **RESET + START** è automaticamente riportata l'origine momentaneamente attiva di **Preset.pr** (esecuzione). Per l'avvio della Prova programma la riga 0 è selezionata finché non viene definita un'altra origine nel programma NC. Tutte le origini delle righe > 0 vengono lette dal controllo numerico dalla tabella Preset selezionata della Prova programma.

Con la funzione **GREZZO IN ZONA LAVORAZ.** è possibile attivare per la Prova programma un controllo dell'area di lavoro, vedere "Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro ", Pagina 484.

- Selezionare il modo operativo **Prova programma**

- Visualizzare con il tasto **PGM MGT** la Gestione file e selezionare il file che si desidera testare

Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

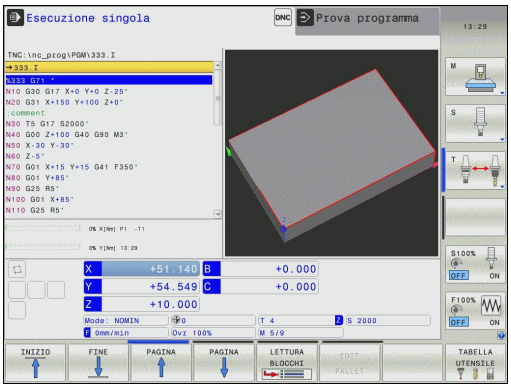
Softkey	Funzioni
RESET + AVVIO	Reset del pezzo grezzo e prova dell'intero programma
AVVIO	Prova dell'intero programma
AVVIO SINGLE	Prova dei singoli blocchi del programma
STOP	Arresto di Prova programma (il softkey compare solo se è stata avviata la prova del programma)

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 cursore o con il tasto **GOTO**
- apportare modifiche al programma
- selezionare un nuovo programma

15.5 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** il TNC esegue ogni blocco singolarmente dopo aver premuto il tasto esterno di **START**. Per cicli di sagome di punti e **G79 PAT** il controllo numerico si ferma dopo ogni punto.

Le seguenti funzioni TNC possono essere utilizzate nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**:

- Interruzione dell'esecuzione del programma
- Esecuzione del programma a partire da un determinato blocco
- Salto di blocchi
- Editing della tabella utensili TOOL.T
- Controllo e modifica di parametri Q
- Posizionamento addizionale con il volantino
- Funzioni per la rappresentazione grafica
- Visualizzazione di stato supplementare

Esecuzione del programma di lavorazione

Operazioni preliminari

1 Serrare il pezzo sulla tavola della macchina
2 Definire 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.

Il comportamento di questa funzione è correlato alla macchina. Consultare il manuale della macchina.

Esecuzione continua

- Avviare il programma di lavorazione con il tasto esterno di **START**

Esecuzione singola

- Avviare singolarmente ogni blocco del programma di lavorazione con il tasto esterno di **START**

Interruzione della lavorazione

Sono disponibili diverse possibilità per interrompere l'esecuzione di un programma:

- Interruzioni programmate
- Tasto esterno di **STOP**
- Commutazione dell'esecuzione su **Esecuzione singola**

Se il TNC rileva un errore durante l'esecuzione del programma, la lavorazione viene interrotta automaticamente.

Interruzioni programmate

Le interruzioni possono essere definite direttamente nel programma di lavorazione. In questo caso il TNC interrompe l'esecuzione non appena il programma raggiunge il blocco che contiene una delle seguenti impostazioni:

- **G38** (con e senza funzione ausiliaria)
- Funzioni ausiliarie **M0**, **M2** o **M30**
- Funzione ausiliaria **M6** (da definire dal costruttore della macchina)

Interruzione mediante il tasto esterno di STOP

- Premere il tasto esterno di **STOP**: il blocco in esecuzione al momento dell'azionamento del tasto non verrà completato; nell'indicazione di stato lampeggerà il simbolo 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

Selezionare **Esecuzione singola** durante un programma di lavorazione nel modo operativo **Esecuzione continua**. 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 macchina possono essere spostati come nel modo operativo **Funzionamento manuale**.

Attenzione Pericolo di collisione!

Dovendo interrompere l'esecuzione del programma con un piano di lavoro ruotato, con il softkey **3D ROT** si può commutare il sistema di coordinate tra ruotato/non ruotato e direzione asse utensile attiva.

Il TNC interpreterà di conseguenza la funzione dei tasti di movimentazione assi, la funzione del volantino e la logica di ripresa. Nel disimpegno occorre fare attenzione che sia attivo il sistema di coordinate corretto e che i valori angolari degli assi di rotazione siano eventualmente registrati nel menu 3D ROT.

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 programma dopo un'interruzione

Se un programma viene interrotto con STOP INTERNO, è necessario avviare il programma con la funzione **RIPOSIZ: A BLOCCO N** o con GOTO "0".

Se l'esecuzione del programma viene interrotta durante un ciclo di lavorazione, si deve riprendere l'esecuzione all'inizio del ciclo. Il TNC dovrà ripassare in questo caso i blocchi già eseguiti.

Se l'esecuzione del programma viene interrotta nell'ambito di una ripetizione di blocchi di programma o di un sottoprogramma, occorre riposizionarsi sul punto di interruzione con la funzione **RIPOSIZ. A BLOCCO N.**

In caso di interruzione dell'esecuzione il TNC memorizza

- i dati dell'ultimo utensile chiamato
- le conversioni di coordinate attive (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**:

- premere il tasto esterno di **STOP**
- interruzione programmata

Continuazione dell'esecuzione del programma dopo un errore

Con messaggio d'errore cancellabile

- Eliminare la causa dell'errore
- Cancellare il messaggio d'errore visualizzato: premere il tasto **CE**
- Riavviare o continuare l'esecuzione del programma dal punto in cui è stata interrotta

Con messaggio d'errore non cancellabile

- 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.

Disimpegno dopo caduta di tensione

Il modo operativo **Disimpegno** deve essere abilitato ed adattato dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Con il modo operativo **Disimpegno** è possibile disimpegnare l'utensile dopo una caduta di tensione.

Il modo operativo **Disimpegno** può essere selezionato nei seguenti stati:

- Interruzione della tensione
- Manca tensione comando relais
- Superamento indici di riferimento

Il modo operativo **Disimpegno** offre le seguenti modalità di spostamento:

Modo	Funzione
Assi della macchina	Movimenti di tutti gli assi nel sistema di coordinate originario
Sistema inclinato	Movimenti di tutti gli assi nel sistema di coordinate attivo Parametri attivi: posizione degli assi orientabili
Asse utensile	Movimenti dell'asse utensile nel sistema di coordinate attivo
Filettatura	Movimenti dell'asse utensile nel sistema di coordinate attivo con movimento di compensazione del mandrino Parametri attivi: passo filetto e senso di rotazione

Il modo di spostamento **Sistema inclinato** è disponibile soltanto se l'opzione software Rotazione piano di lavoro (opzione #8) è abilitata sul TNC in uso.

Il TNC preseleziona automaticamente il modo di spostamento e i relativi parametri. Se il modo di spostamento o i parametri non sono stati preselezionati correttamente, è possibile commutarli manualmente.

Attenzione Pericolo di collisione!

Per assi senza riferimenti il TNC acquisisce i valori degli assi memorizzati per ultimi. In generale questi non corrispondono esattamente alle posizioni effettive degli assi!

Questo può comportare tra l'altro che durante lo spostamento in direzione dell'utensile il TNC non sposti l'utensile esattamente lungo la sua direzione effettiva. Se l'utensile è ancora a contatto con il pezzo, questo può causare tensioni o danni al pezzo e all'utensile. Tensioni o danni all'utensile e al pezzo possono essere dovuti anche al rallentamento o alla decelerazione incontrollati degli assi dopo la caduta di tensione. Spostare con cautela gli assi qualora l'utensile si trovi ancora a contatto con il pezzo. Impostare l'override di avanzamento su valori possibilmente bassi. Se si impiega il volantino, selezionare un piccolo fattore di avanzamento.

Per assi senza riferimento non è disponibile il monitoraggio del campo di traslazione. Osservare gli assi mentre si muovono. Non portarsi ai limiti del campo di traslazione.

Esempio

La tensione viene a mancare durante l'esecuzione del ciclo di filettatura nel piano di lavoro ruotato. Occorre disimpegnare il maschio:

- 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

- Attivare il modo operativo **Disimpegno**: premere il softkey **DISIMPEGNO**. il TNC visualizza il messaggio **Disimpegno selezionato**.

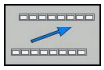
- Confermare l'interruzione di tensione: premere il tasto **CE**. il TNC compila il programma PLC

- Inserire la tensione di alimentazione: il TNC controlla il funzionamento del circuito ARRESTO DI EMERGENZA Se almeno un asse è senza riferimenti, è necessario confrontare i valori di posizione visualizzati con i valori effettivi degli assi e confermare la corrispondenza, eventualmente seguire il dialogo.

- Verificare il modo di spostamento preselezionato: selezionare eventualmente **FILETT.**
- Verificare il passo filetto preselezionato: selezionare eventualmente il passo
- Verificare il senso di rotazione preselezionato: selezionare eventualmente il senso di rotazione del filetto
  Filettatura destrorsa: il mandrino ruota in senso orario alla penetrazione nel pezzo, in senso antiorario in uscita
  Filettatura sinistrorsa: il mandrino ruota in senso antiorario alla penetrazione nel pezzo, in senso orario in uscita

- Attivare il disimpegno: premere il softkey **DISIMPEGNO**

- Disimpegno: disimpegnare l'utensile con i testi esterni di movimento degli assi o con il volantino elettronico
  Tasto asse Z+: estrazione dal pezzo
  Tasto asse Z-: penetrazione nel pezzo



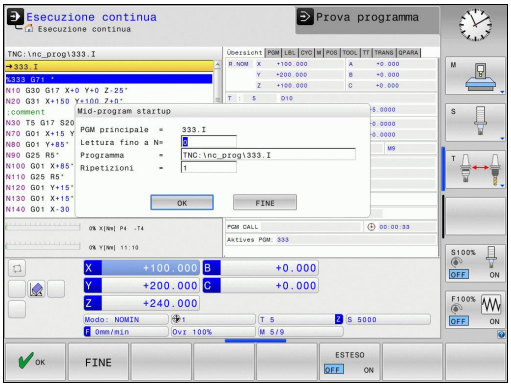
- Uscire da disimpegno: resettare al livello softkey originario

- Terminare il modo operativo **Disimpegno**: premere il softkey **TERMINARE DISIMPEGNO**. Il TNC verifica se il modo operativo **Disimpegno** può essere terminato, seguire eventualmente il dialogo.

- Rispondere alla domanda di sicurezza: se l'utensile non è stato disimpegnato correttamente, premere il softkey **NO**. se l'utensile è stato disimpegnato correttamente, premere il softkey **SÌ**. Il TNC visualizza il messaggio **Disimpegno selezionato**.
- Inizializzare la macchina: superare eventualmente i punti di riferimento
- Ripristinare lo stato desiderato della macchina: resettare eventualmente il piano di lavoro orientato

Accesso a scelta nel programma (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 nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** (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 **RIPOSIZIONAMENTO** 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
- si utilizza la lavorazione con pallet
- si avvia il programma con un ciclo di filettatura (ciclo G84, G85, G206, G207 e G209) o un blocco programma seguente
- si impiegano il ciclo di tastatura G55 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**
- **LETTURA 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:

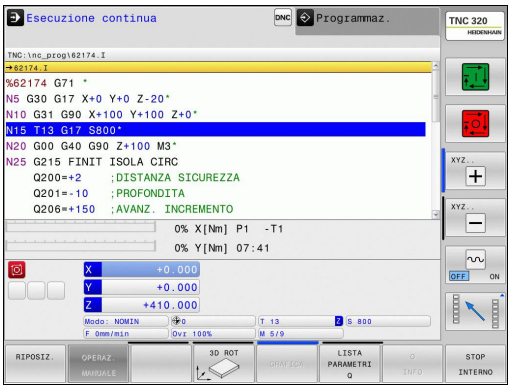
- il TNC tralascia la fine del sottoprogramma (**G98 L0**)
- il TNC ripristina la funzione M126 (traslazione ottimizzata in termine di percorso degli assi rotativi)

In tali casi accedere fondamentalmente con la funzione Lettura blocchi!

Riposizionamento sul profilo

Con la funzione **RIPOSIZIONAMENTO** 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 del control loop durante un'interruzione del programma la posizione di un asse si è modificata (in funzione delle caratteristiche della macchina)



- ▶ selezionare il riposizionamento sul profilo: premere il softkey **RIPOSIZ.**
- ▶ eventuale ripristino dello stato della macchina
- ▶ per spostare gli assi nella sequenza proposta dal TNC sullo schermo: premere il tasto esterno di START oppure
- ▶ per spostare gli assi in una sequenza qualsiasi: premere i softkey **RIPOSIZ. X**, **RIPOSIZ. Z** ecc. e confermare ogni volta con il tasto esterno di **START**
- ▶ per continuare la lavorazione: premere il tasto esterno di **START**

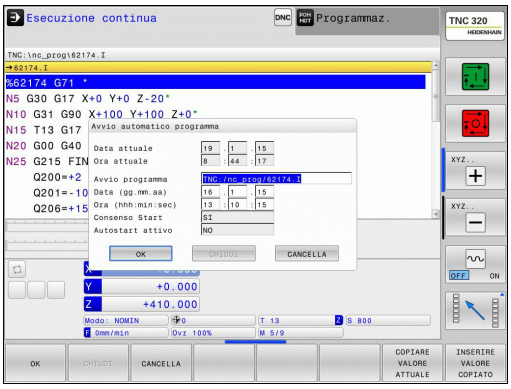
15.6 Avvio automatico del programma

Applicazione

Per poter eseguire un avviamento automatico il TNC deve essere stato opportunamente predisposto dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Attenzione Pericolo per l'operatore!

La funzione Autostart non deve essere impiegata su macchine non dotate di area di lavoro chiusa.



Con il softkey **AUTOSTART** (vedere figura in alto a destra), è possibile, in uno dei modi operativi di Esecuzione programma, avviare il programma attivo in un determinato momento programmabile:

- Selezionare la finestra per la definizione del momento di avvio (vedere figura in centro a destra)
- **TEMPO (ore:min:sec):** orario di avvio del programma
- **Data (GG.MM.ANNO):** data di avvio del programma
- Per attivare l'avvio automatico: premere il softkey **OK**

15.7 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 prova dei blocchi di programma marcati con "/": impostare il softkey su **ON**

- Esecuzione o prova dei blocchi di programma marcati con "/": impostare il softkey su **OFF**

> Questa funzione non è attiva per i blocchi **G99**.
> 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**

15.8 Interruzione programmata del programma

Applicazione

Il comportamento di questa funzione è correlato alla macchina.
Consultare il manuale della macchina.

Il TNC interrompe l'esecuzione del programma per blocchi in cui è programmata una funzione M1. Programmando M1 nel modo operativo Esecuzione programma, il TNC non disinserisce né il mandrino né il refrigerante.

- Senza interruzione dell'esecuzione o del test di un programma nei blocchi con M1: impostare il softkey su **OFF**

- Interruzione dell'esecuzione o del test di un programma nei blocchi con M1: impostare il softkey su **ON**

16

Funzioni MOD

16.1 Funzione MOD

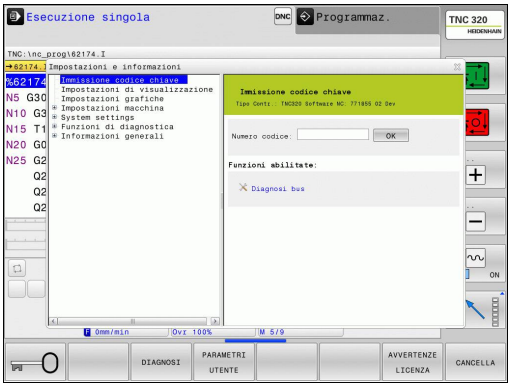
Tramite le funzioni MOD si possono selezionare ulteriori modalità di visualizzazione e di impostazione. È inoltre possibile inserire codici e abilitare l'accesso alle aree protette.

Selezione delle funzioni MOD

Apertura della finestra in primo piano con le funzioni MOD

MOD

- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**. Il TNC apre una finestra in primo piano in cui sono visualizzate le funzioni MOD disponibili.



Modifica delle impostazioni

Nelle funzioni MOD è possibile oltre al comando mediante mouse anche la navigazione da tastiera.

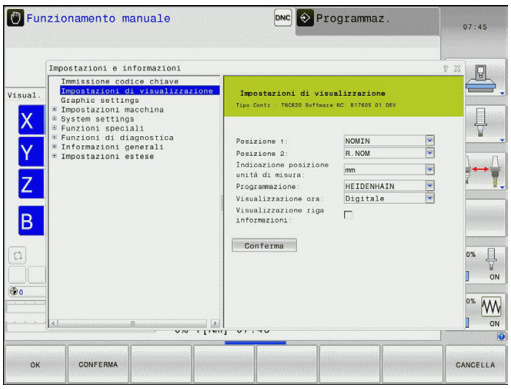
- Con il tasto Tab passare dall'area di immissione nella finestra destra alla selezione delle funzioni MOD nella finestra sinistra
- Selezionare la funzione MOD
- Passare nel campo di immissione con il tasto Tab o con il tasto ENT
- A seconda della funzione immettere il valore e confermare con **OK** oppure eseguire la selezione e confermare con **Conferma**

> Quando sono disponibili più possibilità di impostazione, si può visualizzare, premendo il tasto **GOTO**, una finestra che elenca tutte queste possibilità. Selezionare l'impostazione con il tasto **ENT**. Se non si desidera modificare l'impostazione, chiudere la finestra con il tasto **END**.

Uscita dalle funzioni MOD

- Per concludere una funzione MOD: premere il softkey **FINE** o il tasto **END**

Elenco delle funzioni MOD



A seconda del modo operativo selezionato sono disponibili le seguenti funzioni:

Impostazione del numero codice

- Numero codice

Impostazione visualizzazione

- Visualizzazioni di posizione
- Unità di misura (mm/pollici) per visualizzazione di posizione
- Programmazione per MDI
- Visualizzazione dell'ora
- Visualizzazione della riga di informazioni

Impostazioni grafiche

- Tipo di modello
- Qualità modello

Impostazioni della macchina

- Cinematica
- Limiti di traslazione
- File impiego utensile
- Accesso esterno

Impostazioni di sistema

- Impostazione dell'ora di sistema
- Definizione del collegamento di rete
- Rete: configurazione IP

Funzioni di diagnostica

- Diagnosi bus
- Diagnosi motore
- Informazioni HeROS

Informazioni generali

- Versione software
- informazioni FCL
- Informazioni sulla licenza
- Tempi macchina

16.2 Impostazioni grafiche

Con la funzione MOD **Impostazioni grafiche** è possibile selezionare il tipo e la qualità del modello .

Selezionare le impostazioni grafiche:

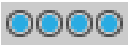
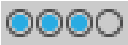
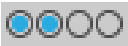
- Selezionare nel menu MOD il gruppo **Impostazioni grafiche**
- Selezionare il tipo di modello
- Selezionare la qualità del modello
- Premere il softkey **CONFERMA**
- Premere il softkey **OK**.

Per l'impostazione grafica del TNC sono disponibili i seguenti parametri di simulazione:

Tipo di modello

Icona visualizzata	Selezione	Proprietà	Applicazione
	3D	definizione molto dettagliata complessità in termini di tempo e di memoria	lavorazione di fresatura con sottosquadra, lavorazione di fresatura-tornitura
	2.5D	rapidità	lavorazione di fresatura senza sottosquadra
	Nessun modello	estrema rapidità	grafica a linee

Qualità modello

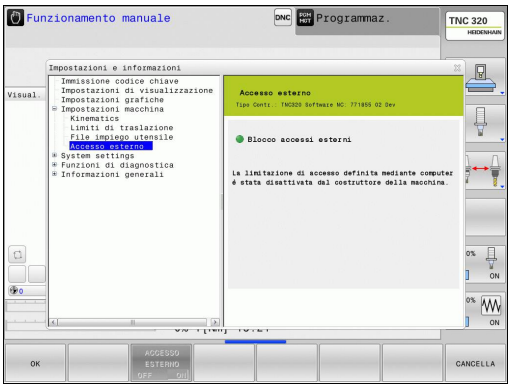
Icona visualizzata	Selezione	Proprietà
	molto alta	elevata velocità dati, precisa rappresentazione della geometria utensili, rappresentazione di punti finali blocco e numeri blocco
	alta	elevata velocità dati, precisa rappresentazione della geometria utensili
	media	media velocità dati, approssimazione della geometria utensili
	bassa	bassa velocità dati, ridotta approssimazione della geometria utensili

16.3 Impostazioni macchina

Accesso esterno

Il costruttore della macchina può configurare le possibilità di accesso esterne. Consultare il manuale della macchina.

Funzione dipendente dalla macchina: Con il softkey **TNCOPT** è possibile consentire o bloccare l'accesso per un software esterno di diagnosi e messa in funzione.



Con la funzione MOD **Accesso esterno** è possibile abilitare o bloccare l'accesso al TNC. Se si blocca l'accesso esterno, non è più possibile collegarsi con il TNC e scambiare dati tramite una rete o un collegamento seriale, ad es. con il software di trasmissione dati TNCremo.

Blocco dell'accesso esterno

- Selezionare nel menu MOD il gruppo **Impostazioni macchina**
- Selezionare il menu **Accesso esterno**
- Impostare il softkey **ACCESSO ESTERNO ON/OFF** su OFF
- Premere il softkey **OK**

Immissione dei limiti di traslazione

La funzione **Limiti di traslazione** deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Consultare il manuale della macchina.

Con la funzione MOD **Limiti di traslazione** è possibile limitare il percorso di traslazione effettivamente utilizzabile all'intero del campo di traslazione massimo. È così possibile definire in qualsiasi asse zone di protezione ad es. per proteggere un'apparecchiatura da collisioni.

Inserimento dei limiti di traslazione

- Selezionare nel menu MOD il gruppo **Impostazioni macchina**
- Selezionare il menu **Limiti di traslazione**
- Inserire i valori degli assi desiderati come valore REF o confermare la posizione attuale con il softkey **POS. REALE CONFERMA**
- Premere il softkey **CONFERMA**
- Premere il softkey **OK**.

La zona di sicurezza è automaticamente attiva non appena viene impostato un limite in un asse. Le impostazioni rimangono invariate anche dopo il riavvio del controllo numerico.

La zona di sicurezza può essere disattivata soltanto cancellando tutti i valori o premendo il softkey **SVUOTA TUTTO**.

File impiego utensile

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

Con questa funzione MOD **File impiego utensile** si definisce se il TNC deve creare un file d'impiego utensile mai, una volta o sempre.

Creare file d'impiego utensile:

- selezionare nel menu MOD il gruppo **Impostazioni macchina**
- Selezionare il menu **File impiego utensile**
- Selezionare l'impostazione desiderata per i modi operativi **Esecuzione continua/Esecuzione singola** e **Prova programma**
- Premere il softkey **CONFERMA**
- Premere il softkey **OK**.

Selezione della cinematica

La funzione **Selezione cinematica** deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina.

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione può essere impiegata per testare i programmi la cui cinematica non coincide con la cinematica attiva della macchina. Se il costruttore della macchina ha memorizzato e abilitato per la selezione diverse cinematiche sulla macchina, è possibile attivare una di queste utilizzando la funzione MOD. Se si seleziona una cinematica per la Prova programma, questo non influisce sulla cinematica della macchina.

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si commuta la cinematica per la modalità Macchina, il TNC esegue tutti i successivi movimenti di traslazione con la cinematica modificata.

Tenere presente che per verificare il pezzo deve essere selezionata la cinematica corretta nella Prova programma.

16.4 Impostazioni di sistema

Impostazione dell'ora di sistema

Con la funzione MOD **Impostazione ora di sistema** si può impostare il fuso orario, la data e l'ora manualmente o con l'aiuto di una funzione di sincronizzazione server NTP.

Impostare manualmente l'ora di sistema

- selezionare nel menu MOD il gruppo **Impostazioni di sistema**
- Premere il softkey **IMPOSTA DATA/ORA**.
- Selezionare il fuso orario nel campo **Fuso orario**
- Premere il softkey **LOCAL/NTP** per visualizzare la voce **Imposta ora manualmente**
- Modificare all'occorrenza la data e l'ora
- Premere il softkey **OK**.

Impostare l'ora di sistema con l'ausilio di un server NTP:

- selezionare nel menu MOD il gruppo **Impostazioni di sistema**
- Premere il softkey **IMPOSTA DATA/ORA**.
- Selezionare il fuso orario nel campo **Fuso orario**
- Premere il softkey **LOCAL/NTP** per selezionare la voce Sincronizza ora tramite server NTP
- Inserire il nome host o l'URL di un server NTP
- Premere il softkey **AGGIUNGI**
- Premere il softkey **OK**

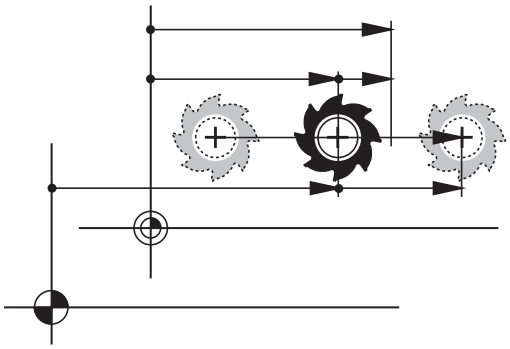
16.5 Selezione della visualizzazione di posizione

Applicazione

Nel **Funzionamento manuale** e per i modi operativi **Esecuzione continua** ed **Esecuzione singola** si può intervenire sulla visualizzazione delle coordinate.

La figura a destra illustra varie posizioni dell'utensile

- Posizione iniziale
- 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 nel sistema di coordinate standard; differenza tra posizione reale e finale	ISTRW
Distanza residua rispetto alla posizione programmata riferita all'origine macchina; differenza tra posizione di riferimento e posizione finale	REFRW
Percorsi eseguiti con la funzione correzione del posizionamento con volantino (M118)	M118

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.

16.6 Selezione del sistema di misura

Applicazione

Con questa funzione MOD si definisce se il TNC deve visualizzare le coordinate in millimetri o in pollici.

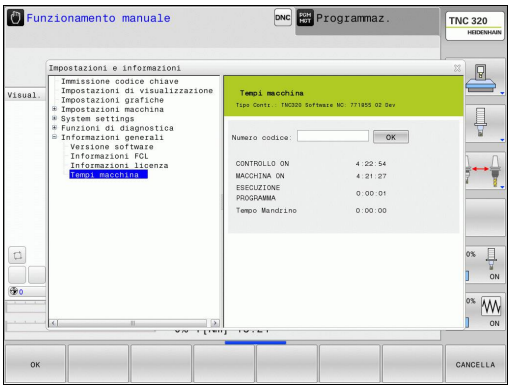
- Sistema di misura metrico: ad es. X = 15,789 (mm)
  Visualizzazione con 3 cifre dopo la virgola
- Sistema di misura in pollici: ad es. X = 0,6216 (inch)
  Visualizzazione con 4 cifre dopo la virgola

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.

16.7 Visualizzazione dei tempi operativi

Applicazione

Con la funzione MOD **TEMPI MACCHINA** è possibile visualizzare diversi tempi di esercizio:



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.

16.8 Numeri software

Applicazione

I seguenti numeri software compaiono sullo schermo del TNC dopo la selezione delle funzioni MOD "Versione software":

- **Tipo di controllo**: denominazione del controllo (viene gestito da HEIDENHAIN)
- **SW NC**: numero del software NC (gestito da HEIDENHAIN)
- **NCK**: numero del software NC (gestito da HEIDENHAIN)
- **SW PLC**: numero o nome del software PLC (gestito dal costruttore della macchina)

Nella funzione MOD "Informazioni FCL" il TNC visualizza le seguenti informazioni:

- **Stato di sviluppo (FCL=Feature Content Level):** stato di sviluppo installato sul controllo numerico, vedere "Livello di sviluppo (upgrade funzionali)", Pagina 9

16.9 Inserimento del codice

Applicazione

Per le seguenti funzioni il TNC richiede il codice:

Funzione	Codice
Selezione dei parametri utente	123
Configurazione della scheda Ethernet	NET123
Abilitazione delle funzioni speciali nella programmazione parametri Q	555343

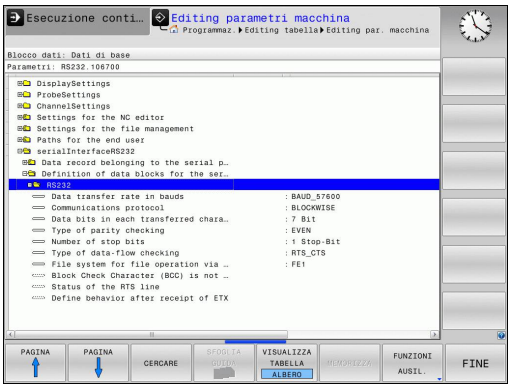
16.10 Configurazione delle interfacce dati

Interfacce seriali del TNC 320

Il TNC 320 impiega automaticamente il protocollo LSV2 per la trasmissione seriale dei dati. Il protocollo LSV2 è impostato in modo fisso e, ad eccezione dell'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 codice 123. Il TNC visualizza il parametro utente **GfgSerialInterface**, in cui si possono inserire le seguenti impostazioni:



Configurazione dell'interfaccia RS-232

Aprire la cartella RS232. Il TNC visualizza le seguenti possibilità di impostazione:

Impostazione del BAUD-RATE (baudRate)

Il BAUD RATE (velocità di trasmissione dati) può essere selezionato tra 110 e 115.200 baud.

Impostazione del protocollo (protocol)

Il protocollo di trasmissione regola il flusso dei dati durante una trasmissione seriale (confrontabile con MP5030 di iTNC 530).

L'impostazione BLOCKWISE definisce in questo caso una forma di trasmissione 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 (trasmissione riga per riga)	STANDARD
Trasmissione dati a pacchetti	BLOCKWISE
Trasmissione senza protocollo (pura trasmissione di caratteri)	RAW_DATA

Impostazione dei bit di 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

Impostazione dei bit di stop (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.

Impostazione dell'handshake (flowControl)

Attraverso l'handshake due dispositivi realizzano un controllo della trasmissione dati. Si distingue tra handshake software e handshake hardware.

- Nessun controllo del flusso dei dati (NONE): handshake non attivo
- Handshake hardware (RTS_CTS): stop di trasmissione attivo con RTS
- Handshake software (XON_XOFF): stop di trasmissione attivo con DC3 (XOFF)

File system per operazione file (fileSystem)

Con **fileSystem** si definisce il file system per l'interfaccia seriale. Questo parametro macchina non è necessario se non è richiesto alcun file system specifico.

- EXT: file system minimo per stampante o software di trasmissione non HEIDENHAIN. Corrisponde al modo operativo EXT1 ed EXT2 di controlli TNC precedenti.
- FE1: comunicazione con il software per PC TNCserver o un'unità a dischetti esterna.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar)

Con Block Check Character (opzionale) si definisce se il Check Sum non deve comprendere il carattere di controllo.

- TRUE: la somma di controllo non corrisponde ad alcun carattere di controllo
- FALSE: la somma di controllo può corrispondere al carattere di controllo

Stato della linea RTS (rtsLow)

Con lo stato della linea RTS (opzionale) si definisce se il livello "Low" è attivo in stato di riposo.

- TRUE: in stato di riposo il livello è impostato su "low"
- FALSE: in stato di riposo il livello non è impostato su "low"

Definizione del comportamento dopo il ricevimento di ETX (noEotAfterEtx)

Con Definizione comportamento dopo ricezione di ETX (opzionale) si stabilisce se dopo aver ricevuto il carattere ETX viene inviato il carattere EOT.

- TRUE: non viene inviato il carattere EOT
- FALSE: viene inviato il carattere EOT

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	BLOCKWISE
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 "Lettura directory".

Icona	Dispositivo periferico	Modo operativo
	PC con software HEIDENHAIN per la trasmissione dati TNCremo	LSV2
	Unità a dischetti HEIDENHAIN	FE1
	Apparecchi periferici di terzi quali stampanti, lettori, perforatori, PC senza TNCremo	FEX

Software per trasmissione dati

Per trasferire file dal TNC e al TNC, si consiglia l'uso del software HEIDENHAIN per il trasferimento dati TNCremo. Con TNCremo è possibile comandare, tramite interfaccia seriale o interfaccia Ethernet, tutti i controlli numerici HEIDENHAIN.

La versione attuale di TNCremo può essere scaricata gratuitamente dal Filebase HEIDENHAIN (www.heidenhain.it, <Documentazione / Informazioni>, <Software>, <Downloads>, <PC Software>, <TNCremo>).

Requisiti di sistema per TNCremo:

- PC con processore 486 o superiore
- Sistema operativo Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MByte di memoria di lavoro
- 5 MByte liberi su disco fisso
- Disponibilità di un'interfaccia seriale libera o collegamento alla rete TCP/IP

Installazione sotto Windows

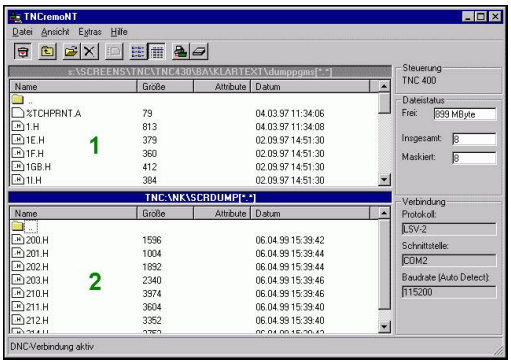
- Avviare il programma di installazione SETUP.EXE dalla Gestione risorse (Explorer)
- Seguire le istruzioni del programma di Setup

Avviamento di TNCremo sotto Windows

- Cliccare su <Start>, <Programmi>, <Applicazioni HEIDENHAIN>, <TNCremo>

Al primo avvio di TNCremo esso prova automaticamente a stabilire un collegamento con il TNC.

Trasmissione dati tra TNC e TNCremo



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 TNCremo, nella parte superiore della finestra principale **1** compariranno tutti i file memorizzati nella directory corrente. Tramite <File>, <Cambia cartella> è possibile selezionare il drive desiderato oppure una directory diversa.

Se si desidera comandare la trasmissione dati dal PC, occorre creare il collegamento sul PC nel modo seguente:

- Selezionare <File>, <Crea collegamento>. Il TNCremo riceve così la struttura dei file e delle directory del TNC e la visualizza nella parte inferiore della finestra principale **2**
- Per trasferire un file dal TNC al PC, selezionare il file nella finestra TNC con un clic del mouse e trascinarlo, mantenendo premuto il tasto del mouse, nella finestra PC **1**
- Per trasferire un file dal PC al TNC, selezionare il file nella finestra PC con un clic del mouse e trascinarlo, mantenendo premuto il tasto del mouse, nella finestra TNC **2**

Se si desidera comandare la trasmissione dati dal TNC, occorre creare il collegamento sul PC nel modo seguente:

- Selezionare <Extra>, <TNCserver>. Il TNCremo si trova ora in modalità server e può ricevere dati dal TNC oppure inviarli al TNC
- Selezionare sul TNC le funzioni per la Gestione file tramite il tasto **PGM MGT** vedere "Trasmissione dati a/da supporto dati esterno", Pagina 123 e trasmettere i file desiderati

Uscita da TNCremo

Selezionare l'opzione di menu <File>, <Chiudi>

Si consiglia anche l'utilizzo della funzione di help contestuale di TNCremo, nella quale è contenuta la spiegazione di tutte le funzioni. La chiamata si effettua tramite il tasto F1.

16.11 Interfaccia Ethernet

Introduzione

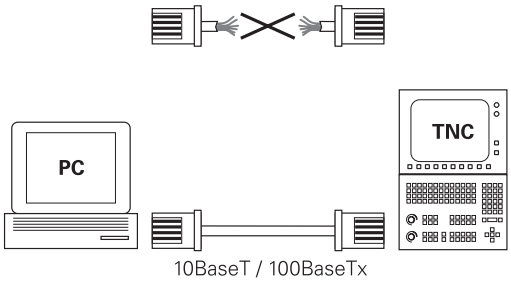
Il TNC è equipaggiato in modo standard con una scheda Ethernet che ne consente l'inserimento quale Client nella propria rete. Il TNC trasmette i dati attraverso la scheda Ethernet con

- il protocollo **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) per sistemi operativi Windows, oppure
- la famiglia di protocolli **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) e con l'aiuto di 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 e 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)

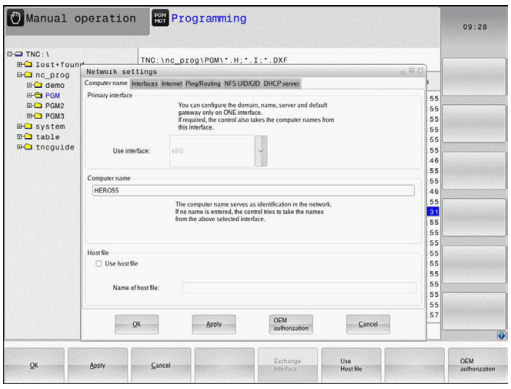
Configurazione del TNC

> Far configurare il TNC da uno specialista di configurazione di reti.

- Nel modo operativo **Programmazione** premere il tasto MOD e inserire il codice NET123.
- Selezionare nella Gestione file il softkey **RETE**.**RETE**

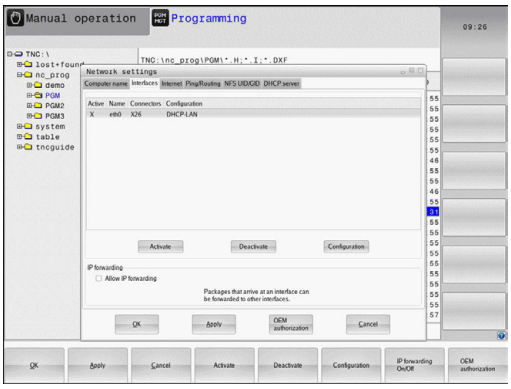
Impostazioni generali della rete

- Premere il softkey **CONFIGURA RETE** per inserire le impostazioni di rete generali La scheda **Nomi computer** è attiva:



Impostazione	Significato
Interfaccia primaria	Nome dell'interfaccia Ethernet collegata alla rete aziendale. È attiva soltanto se è disponibile una seconda interfaccia Ethernet opzionale nell'hardware del controllo numerico
Nome computer	Nome con cui il TNC è visibile nella rete aziendale
File host	**Necessario soltanto per applicazioni speciali**: nome di un file in cui sono definite assegnazioni tra indirizzi IP e nomi di computer

- Selezionare la scheda **Interfacce** per l'immissione delle impostazioni di interfaccia:



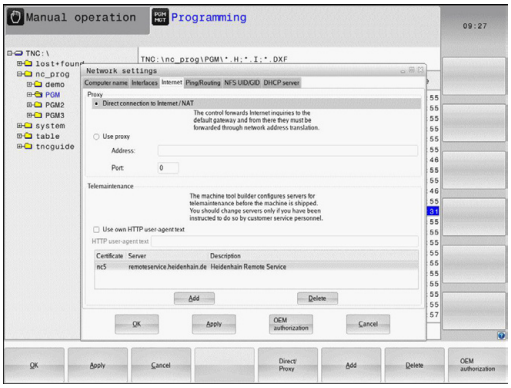
Impostazione	Significato
Lista interfacce	Lista interfacce Ethernet attive. Selezionare una delle interfacce elencate (tramite mouse o tasti cursore) ■ Pulsante **Attivare**: attivare l'interfaccia desiderata (**X** nella colonna **Attivo**) ■ Pulsante **Disattivare**: disattivare l'interfaccia desiderata (**-** nella colonna **Attivo**) ■ Pulsante **Configurare**: aprire il menu di configurazione
Consentire l'IP Forwarding	**Questa funzione deve essere disattivata per default**. Attivare la funzione soltanto se si accede per fini diagnostici dall'esterno tramite il TNC alla seconda interfaccia Ethernet opzionale del TNC. Attivare soltanto in combinazione al Servizio Assistenza

- Selezionare il pulsante **Configurare** per aprire il menu di configurazione:

Impostazione	Significato
Stato	■ **Interfaccia attiva**: stato di collegamento dell'interfaccia Ethernet selezionata ■ **Nome**: nome dell'interfaccia che si sta configurando ■ **Colleg. connettore**: numero del collegamento del connettore di questa interfaccia sull'interfaccia logica del controllo numerico
Profilo	È qui possibile creare o selezionare un profilo in cui sono memorizzate tutte le impostazioni visibili in questa finestra. HEIDENHAIN mette a disposizione due profili standard: ■ **DHCP-LAN**: impostazioni per l'interfaccia Ethernet TNC standard che dovrebbero funzionare in una rete aziendale standard ■ **MachineNet**: impostazione per la seconda interfaccia Ethernet opzionale per la configurazione della rete della macchina Con i relativi pulsanti è possibile salvare, caricare e cancellare i profili
Indirizzo IP	■ Opzione **Ricevere automaticamente l'indirizzo IP**: il TNC deve ricevere l'indirizzo IP da un server DHCP. ■ Opzione **Impostare manualmente l'indirizzo IP**: definire l'indirizzo IP e la maschera subnet mask. Immissione: quattro valori numerici separati da punti, ad es. **160.1.180.20** e **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ Opzione **Ricevere automaticamente il DNS**: il TNC deve ricevere automaticamente l'indirizzo IP del Domain Name Server. ■ Opzione **Configurare manualmente il DNS**: definire manualmente gli indirizzi IP dei server e il nome del dominio.
Default Gateway	■ Opzione **Ricevere automaticamente il Default GW**: il TNC deve ricevere automaticamente il gateway di default ■ Opzione **Configurare manualmente il Default GW**: immettere manualmente l'indirizzo IP del gateway di default

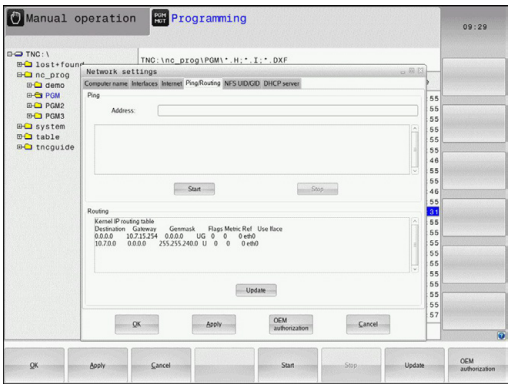
- Confermare le modifiche con il pulsante **OK** o rifiutare con il pulsante **Annulla**

▶ Selezionare la scheda **Internet**.



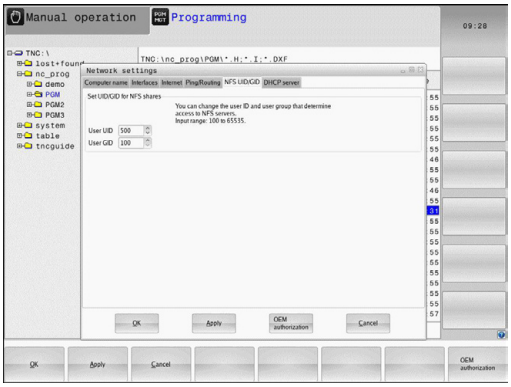
Impostazione	Significato
Proxy	■ **Collegamento diretto a Internet / NAT**: le richieste di Internet sono inoltrate dal controllo numerico al Default Gateway e qui devono essere trasmesse tramite Network Address Translation (ad es. in caso di collegamento diretto ad un modem) ■ **Utilizzare proxy**: **inserire Indirizzo** e **Porta** del router Internet della rete, eventualmente contattare l'amministratore di rete
Teleservice	Il costruttore della macchina configura qui il server per l'assistenza remota. Apportare modifiche soltanto in accordo con il costruttore della macchina

▶ Selezionare la scheda **Ping/Routing** per l'immissione delle impostazioni di ping e routing:

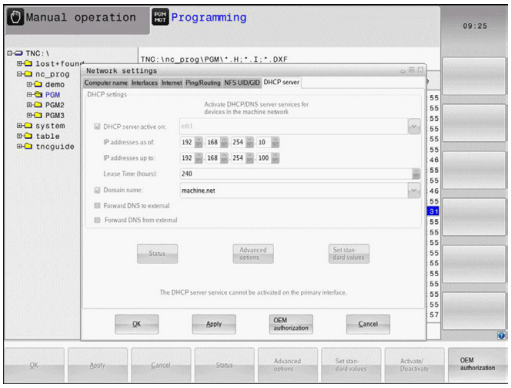


Impostazione	Significato
Ping	Inserire nel campo **Indirizzo:** il numero IP con cui si desidera controllare il collegamento in rete. Immissione: quattro valori numerici separati da punti, ad es. **160.1.180.20**. In alternativa è anche possibile immettere il nome del computer per il quale si desidera controllare il collegamento ■ Pulsante **Avvio**: avviare il controllo, il TNC visualizza le informazioni di stato nel campo Ping ■ Pulsante **Arresto**: terminare il controllo
Routing	Per gli specialisti di configurazioni di rete: informazioni di stato del sistema operativo per il routing attuale ■ Pulsante **Aggiorna**: aggiornare il routing

▶ Selezionare la scheda **NFS UID/GID** per introdurre gli identificativi di utenti e gruppi.



Impostazione	Significato
Impostare UID/GID per NFS-Shares	■ **ID utente**: definizione dell'identificazione user dell'utente finale per l'accesso in rete ai file. Richiedere il valore all'amministratore di rete ■ **ID gruppo**: definizione dell'identificazione di gruppo per l'accesso in rete ai file. Richiedere il valore all'amministratore di rete



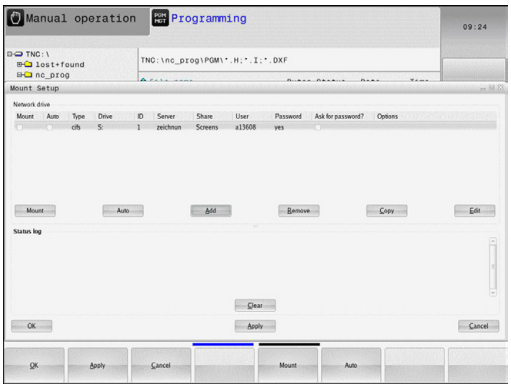
- **Server DHCP**: impostazione per la configurazione automatica di rete

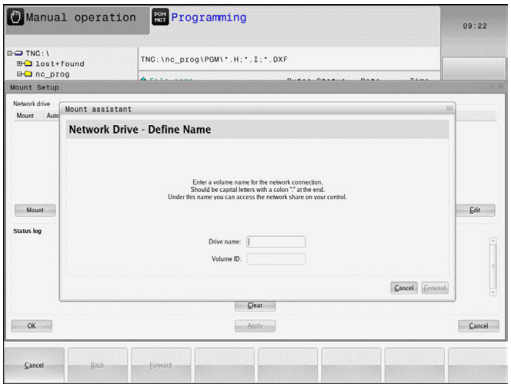
Impostazione	Significato
Server DHCP	■ **Indirizzi IP da**: definizione a partire da quale indirizzo IP il TNC deve dedurre il pool degli indirizzi IP dinamici. I valori in grigio vengono acquisiti dal TNC dall'indirizzo IP statico dell'interfaccia Ethernet definita e non possono essere modificati. ■ **Indirizzi IP fino a**: definizione fino a quale indirizzo IP il TNC deve dedurre il pool degli indirizzi IP dinamici. ■ **Lease Time (ore)**: periodo di tempo nell'arco del quale l'indirizzo IP dinamico deve rimanere riservato per un Client. Se un Client si collega nell'arco di questo periodo di tempo, il TNC assegna di nuovo lo stesso indirizzo IP dinamico. ■ **Nome dominio**: qui è possibile definire all'occorrenza un nome per la rete della macchina. È necessario quando ad esempio sono assegnati gli stessi nomi nella rete della macchina e nella rete esterna. ■ **Inoltro DNS all'esterno**: se è attivo **IP Forwarding** (scheda Interfacce), è possibile definire con opzione attiva che la risoluzione del nome per apparecchi nella rete della macchina possa essere impiegata anche dalla rete esterna. ■ **Inoltro DNS dall'esterno**: se è attivo **IP Forwarding** (scheda Interfacce), è possibile definire con opzione attiva che il TNC inoltri le richieste DNS di apparecchi all'interno della rete della macchina anche al server dei nomi della rete esterna, qualora il server DNS di MC non sia in grado di rispondere alla richiesta. ■ Pulsante **Stato**: richiama la panoramica degli apparecchi ai quali viene fornito l'indirizzo IP dinamico. È inoltre possibile eseguire le impostazioni di questi apparecchi ■ Pulsante **Opzioni estese**: possibili impostazioni estese per il server DNS/ DHCP. ■ Pulsante **Imposta valori standard**: impostazione della programmazione base.

- **Sandbox**: apportare modifiche soltanto in accordo con il costruttore della macchina

Impostazioni specifiche di rete

- Premere il softkey **DEFIN. COLLEG. RETE** per l'introduzione delle impostazioni specifiche di rete. Può essere definito un numero qualsiasi di impostazioni di rete, ma se ne possono gestire contemporaneamente al massimo 7





Impostazione	Significato
Drive di rete	Lista di tutti i drive di rete collegati. Nelle colonne il TNC visualizza il relativo stato dei collegamenti di rete: ■ **Mount**: collegamento/senza collegamento del drive di rete ■ **Auto**: collegamento automatico/ manuale del drive di rete ■ **Tipo**: tipo di collegamento di rete. Sono possibili cifs e nfs ■ **Drive**: denominazione del drive sul TNC ■ **ID**: ID interno che contraddistingue se sono stati definiti troppi collegamenti tramite un Mount Point ■ **Server**: nome del server ■ **Nome abilitazione**: nome della directory sul server al quale il TNC deve accedere ■ **Utente**: nome dell'utente in rete ■ **Password**: drive di rete protetto o no da password ■ **Richiesta password?**: richiesta o meno della password al collegamento ■ **Opzioni**: visualizzazioni di opzioni di collegamento supplementari I drive di rete si gestiscono tramite pulsanti. Per aggiungere drive di rete, utilizzare il pulsante **Aggiungere**: il TNC avvia quindi la guida di collegamento in cui possono essere immessi a dialogo tutti i necessari dati
Log di stato	Visualizzazione di informazioni di stato e messaggi d'errore. Tramite il pulsante Svuota è possibile cancellare il contenuto della finestra di stato.

16.12 Firewall

Applicazione

È possibile definire un firewall per l'interfaccia di rete primaria del controllo numerico. Può essere configurato in modo tale da raggruppare il traffico in entrata della rete per mittente e servizio e/o visualizzare un messaggio. Il firewall non può tuttavia essere avviato per una seconda interfaccia di rete del controllo numerico se attiva come server DHCP.

Dopo aver attivato il firewall, questo può essere visualizzato da un'icona a destra in basso nella barra delle applicazioni. A seconda del livello di sicurezza con cui è stato attivato il firewall, questa icona non cambia e fornisce informazioni sull'entità delle impostazioni di sicurezza:

Icona	Significato
	Non è ancora fornita alcuna protezione tramite firewall sebbene sia stata attivata secondo la configurazione. Questo è il caso qualora ad esempio nella configurazione siano stati impiegati nomi di calcolatori ma essi non sono stati convertiti in indirizzi IP.
	Il firewall è attivato con sicurezza di livello medio.
	Il firewall è attivato con sicurezza di livello alto. (Tutti i servizi ad eccezione di SSH sono bloccati)

Far verificare le impostazioni standard dallo specialista di configurazione di reti ed eventualmente modificarle.

Le impostazioni nella scheda supplementare **Impostazioni SSH** sono una predisposizione per futuri ampliamenti e attualmente sono ancora inattive.

Configurazione del firewall

Per le impostazioni del firewall procedere come indicato di seguito:

- Aprire con il mouse la barra delle applicazioni nel bordo inferiore dello schermo(vedere "Window Manager", Pagina 77)
- Premere il pulsante verde HEIDENHAIN per aprire il menu JH
- Selezionare l'opzione **Impostazioni**:
- Selezionare l'opzione **Firewall**:

HEIDENHAIN raccomanda di attivare il firewall con le impostazioni standard predefinite:

- Impostare l'opzione **Active** per attivare il firewall
- Premere il pulsante **Set standard values** per attivare le impostazioni standard raccomandate da HEIDENHAIN.
- Uscire dal dialogo con **OK**

Impostazioni del firewall

Opzione	Significato
Active	Attivazione o disattivazione del firewall
Interface:	La selezione dell'interfaccia **eth0** corrisponde in generale a X26 dell'unità logica MC, **eth1** corrisponde a X116. Verificare la selezione nelle impostazioni di rete nella scheda Interfacce. Per unità logiche con due interfacce Ethernet è attivo di default, per la seconda (non per la prima), il server DHCP della rete macchine. Con queste impostazioni non è possibile attivare il firewall per **eth1**, in quanto firewall e server DHCP si escludono a vicenda
Report other inhibited packets:	Il firewall è attivato con sicurezza di livello alto. (Tutti i servizi ad eccezione di SSH sono bloccati)
Inhibit ICMP echo answer:	Se è impostata questa opzione, il controllo numerico non risponde più a una richiesta PING.
Service	In questa colonna è riportata l'abbreviazione dei servizi che vengono configurati con questo dialogo. Per la configurazione non è determinante se vengono avviati i servizi stessi. ■ **LSV2** comprende oltre la funzionalità per TNCremoNT o Teleservice anche l'interfaccia DNC Heidenhain (Ports da 19000 a 19010) ■ **SMB** si riferisce soltanto ai collegamenti SMB in entrata, se sul controllo NC viene creata una condivisione Windows. Non è possibile impedire collegamenti SMB in uscita (ossia se viene creata una condivisione Windows sul controllo numerico). ■ **SSH** definisce il protocollo SecureShell (Port 22). Con questo protocollo SSH è possibile gestire con sicurezza l'LSV2 a partire da HeROS 504. ■ **VNC** questo protocollo definisce l'accesso al contenuto dello schermo. Se questo servizio viene bloccato, non è possibile accedere anche con i programmi di Teleservice di Heidenhain al contenuto dello schermo (ad es. screen). Se questo servizio viene bloccato, nel dialogo di configurazione VNC di HeROS viene visualizzato un avvertimento che nel firewall il VNC è bloccato.

Opzione	Significato
Method	Con **Method** è possibile configurare se il servizio non è raggiungibile da nessuno (**Prohibit all**), è raggiungibile per tutti (**Permit all**) o è raggiungibile solo per alcuni (Permit some). Se è impostato **Permit some**, è necessario indicare anche in Computer il calcolatore al quale deve essere concesso l'accesso al relativo servizio. Se in **Computer** non è indicato alcun calcolatore, al salvataggio della configurazione è automaticamente attiva l'impostazione **Prohibit all**.
Log	Se è attivo **Log**, viene emesso un messaggio "rosso", qualora per questo servizio sia stato bloccato un pacchetto di rete. Se invece è stato accettato un pacchetto di rete per questo servizio, viene emesso un messaggio "blu".
Computer	Se in **Method** è configurata l'impostazione **Permit some**, è possibile indicare in questo campo i calcolatori. I calcolatori possono essere registrati separati da virgola con indirizzo IP o con nome host. Se si impiega un nome host, si verifica al termine o al salvataggio del dialogo se questo nome host può essere convertito in un indirizzo IP. In caso contrario, l'utente riceve un messaggio di errore e il dialogo non si chiude. Se viene indicato un nome host valido, ad ogni avvio del controllo numerico questo nome host viene convertito in un indirizzo IP. Se un computer registrato con nome modifica il suo indirizzo IP, può risultare necessario riavviare il controllo numerico o modificare formalmente la configurazione del firewall affinché il controllo numerico abbini nel firewall il nuovo indirizzo IP a un nome host.
Advanced options	Queste impostazioni sono solo per gli specialisti di configurazioni di rete.
Set standard values	Ripristina le impostazioni ai valori standard raccomandati da HEIDENHAIN

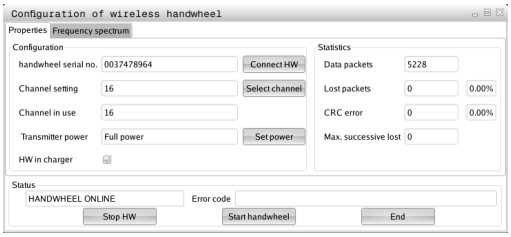
16.13 Configurazione del volantino radio HR 550 FS

Applicazione

Il volantino radio HR 550 FS può essere configurato tramite il softkey **IMPOSTA VOLANTINO REMOTO**. Sono disponibili le funzioni riportate di seguito.

- Assegnazione del volantino a un determinato supporto
- Impostazione canale radio
- Analisi della gamma di frequenze per la definizione del migliore canale radio
- Impostazione potenza di trasmissione
- Informazioni statistiche per qualità di trasmissione

Assegnazione del volantino a un determinato supporto

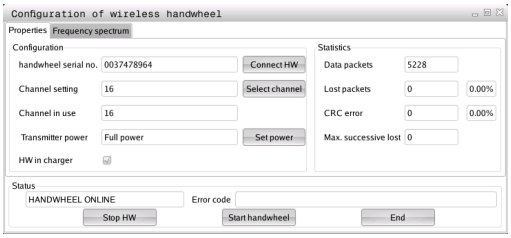


- ▶ Accertarsi che il supporto sia collegato con l'hardware del controllo numerico
- ▶ Inserire nel supporto il volantino radio che si desidera assegnare al tale supporto
- ▶ Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**
- ▶ Selezionare il menu **Impostazioni macchina**
- ▶ Selezione del menu di configurazione con volantino radio: premere il softkey **IMPOSTA VOLANTINO RADIO**
- ▶ Fare clic sul pulsante **Colleg. volant.**: il TNC memorizza il numero di serie del volantino radio inserito e lo visualizza nella finestra di configurazione a sinistra accanto al pulsante **Colleg. volant.**
- ▶ Memorizzazione della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**

Impostazione del canale radio

In caso di avvio automatico del volantino radio, il TNC cerca di selezionare il canale radio che fornisce il segnale migliore. Se si desidera impostare autonomamente il canale radio, procedere come segue:

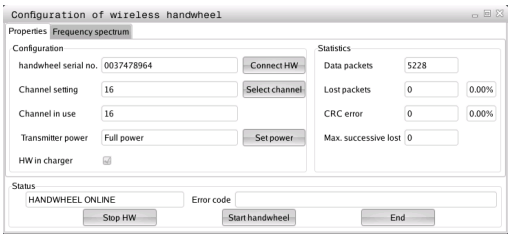
- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**
- Selezionare il menu **Impostazioni macchina**
- Selezione del menu di configurazione con volantino radio: premere il softkey **IMPOSTA VOLANTINO RADIO**
- Con un clic del mouse selezionare la scheda **Spettro di frequenza**
- Fare clic sul pulsante **Colleg. volant.**: il TNC arresta il collegamento al volantino radio e determina lo spettro di frequenze aggiornato per tutti i 16 canali disponibili
- Contrassegnare il numero del canale che presenta il minimo traffico radio (barra più piccola)
- Riattivare il volantino radio con il pulsante **Avvio volantino**
- Con un clic del mouse selezionare la scheda **Proprietà**
- Fare clic sul pulsante **Selez. canale**: il TNC visualizza tutti i numeri disponibili dei canali. Selezionare tramite mouse il numero di canale per il quale il TNC ha rilevato il minor traffico radio
- Memorizzazione della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**



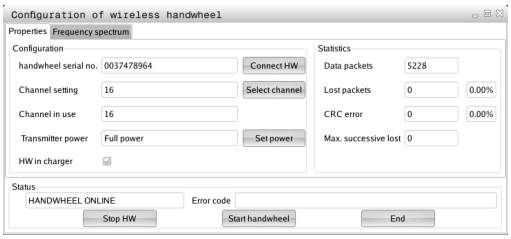
Impostazione del canale radio

> Tenere presente che alla riduzione della potenza di trasmissione diminuisce il raggio d'azione del volantino radio.

- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**
- Selezionare il menu **Impostazioni macchina**
- Selezione del menu di configurazione con volantino radio: premere il softkey **IMPOSTA VOLANTINO RADIO**
- Fare clic sul pulsante **Imposta potenza**: il TNC visualizza le tre impostazioni disponibili della potenza. Selezionare con il mouse l'impostazione desiderata
- Memorizzazione della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**



Statistica



I dati statistici possono essere visualizzati come illustrato di seguito:

- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**
- Selezionare il menu **Impostazioni macchina**
- Selezione del menu di configurazione tramite volantino radio: premere il softkey **IMPOSTA VOLANTINO RADIO**: il TNC visualizza il menu di configurazione con i dati statistici

In **Statistica** il TNC visualizza le informazioni sulla qualità di trasmissione.

Il volantino radio reagisce con un arresto d'emergenza in caso di una qualità di ricezione limitata che non è più in grado di garantire un perfetto arresto sicuro degli assi.

Una qualità di ricezione limitata è indicata dal valore **Max. seq. perduta**. Se il TNC visualizza durante il normale funzionamento del volantino radio all'interno del raggio di impiego desiderato ripetutamente valori maggiori a 2, sussiste l'elevato pericolo di una indesiderata interruzione del collegamento. Il problema può essere in tal caso risolto aumentando la potenza di trasmissione, ma anche passando ad un canale meno utilizzato.

In tali casi cercare di migliorare la qualità di trasmissione selezionando un altro canale (vedere "Impostazione del canale radio", Pagina 529) oppure aumentare la potenza di trasmissione (vedere "Impostazione del canale radio", Pagina 529).

16.14 Caricamento della configurazione macchina

Applicazione

> **!** Attenzione, possibile perdita di dati!
> Il TNC sovrascrive la configurazione della macchina all'esecuzione del backup. I dati macchina sovrascritti vanno in tal caso persi. Questa operazione non è più reversibile!

Il costruttore della macchina può mettere a disposizione un backup con una configurazione macchina. Dopo l'immissione della parola chiave **RESTORE** è possibile caricare il backup sulla macchina o sulla stazione di programmazione. Per caricare il backup procedere come indicato di seguito.

- Nel dialogo MOD inserire la parola chiave **RESTORE**
- Nella Gestione file del TNC selezionare il file di backup (ad es. BKUP-2013-12-12_.zip), il TNC apre una finestra in primo piano per il backup
- Azionare l'ARRESTO DI EMERGENZA
- Premere il softkey **OK** per avviare l'operazione di backup.

17

Tabelle e riepiloghi

17.1 Parametri utente specifici di macchina

Applicazione

L'inserimento dei valori dei parametri si esegue mediante il cosiddetto **editor di configurazione**.

Per consentire all'utente la programmazione di funzioni specifiche della macchina, il costruttore della macchina può definire quali parametri macchina sono disponibili come parametri utente. Il costruttore della macchina può inoltre integrare nel TNC ulteriori parametri macchina non descritti di seguito.

Consultare il manuale della macchina.

Nell'editor di configurazione i parametri macchina sono riepilogati in una struttura ad albero di oggetti parametrici. Ciascun oggetto parametrico porta un nome (ad es. **Settings for screen displays**), che consente di trarre indicazioni sulla funzione dei parametri interessati. Un oggetto parametrico (entità) è contrassegnato nella struttura ad albero da una "E" nel simbolo della cartella. Per l'identificazione univoca alcuni parametri macchina possiedono un key name che assegna il parametro ad un gruppo (ad es. X per asse X). La relativa cartella del gruppo riporta il key name ed è contrassegnata da una "K" nel simbolo della cartella.

Se si apre l'editor di configurazione per i parametri utente, è possibile modificare la rappresentazione dei parametri presenti. Con l'impostazione standard vengono visualizzati i parametri con brevi testi esplicativi. Per poter visualizzare i nomi effettivi di sistema dei parametri, premere il tasto per la suddivisione dello schermo e successivamente il softkey **NOME DEL SISTEMA**. Procedere allo stesso modo per ritornare alla visualizzazione standard.

I parametri e gli oggetti non ancora attivi vengono rappresentati con un'icona verde. Con il softkey **FUNZIONI AUSIL.** e **INSERISCI** è possibile attivarli.

Il TNC esegue una lista di modifiche continua, in cui sono salvate fino a 20 modifiche dei dati di configurazione. Per resettare le modifiche, selezionare la riga desiderata e premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.** e **ANNULLA MODIFICA**.

Richiamo dell'editor di configurazione e modifica dei parametri

- Selezionare il modo operativo **Programmazione**
- Premere il tasto **MOD**
- Inserire il numero codice **123**
- Modificare i parametri
- Con il softkey **FINE** si esce dall'editor di configurazione
- Confermare le modifiche con il softkey **SALVA**

All'inizio di ciascuna riga dell'albero dei parametri viene visualizzata un'icona che fornisce informazioni supplementari su tale riga. Le icone hanno il seguente significato:

- diramazione presente ma chiusa
- diramazione aperta
- oggetto vuoto, non può essere aperto
- parametro macchina inizializzato
- parametro macchina non inizializzato (opzionale)
- può essere letto ma non editato
- non può essere letto né può essere editato

Nel simbolo della cartella è identificabile il tipo dell'oggetto di configurazione:

- Key (nome gruppo)
- Lista
- Entità (oggetto parametrico)

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 guida 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 di un controllo numero di versione precedente, viene anche visualizzato il corrispondente numero MP.

Elenco dei parametri

Impostazioni parametri

DisplaySettings

Impostazioni per videata

Sequenza degli assi visualizzati

da [0] a [5]

In funzione degli assi disponibili

Tipo di visualizzazione di posizione nella finestra di posizione

NOMIN
REALE
RIF. REALE
RIF. NOM.
INSEG
ACTDST
DIST
M 118

Tipo di visualizzazione di posizione nella visualizzazione di stato

NOMIN
REALE
RIF. REALE
RIF. NOM.
INSEG
ACTDST
DIST
M 118

Definizione separatore decimale per visualizzazione di posizione

.

Visualizzazione dell'avanzamento nel modo operativo Funzionamento manuale

at axis key: visualizzazione del solo avanzamento, con asse di direzione asse premuto

always minimum: visualizzazione sempre dell'avanzamento

Visualizzazione della posizione mandrino nella visualizzazione di posizione

during closed loop: visualizzazione della sola posizione mandrino, con mandrino in regolazione posizione

during closed loop and M5: visualizzazione posizione mandrino, con mandrino in regolazione posizione e con M5

Visualizzazione o mascheramento softkey tabella Preset

True: senza visualizzazione softkey tabella Preset

False: con visualizzazione softkey tabella Preset

Impostazioni parametri

DisplaySettings

Passo di visualizzazione dei singoli assi

Lista di tutti gli assi disponibili

Passo di visualizzazione per visualizzazione di posizione in mm o gradi

0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001

Passo di visualizzazione per visualizzazione di posizione in inch

0.005
0.001
0.0005
0.0001

DisplaySettings

Definizione dell'unità di misura valida per la visualizzazione

metric: impiegare il sistema metrico

inch: impiegare il sistema in pollici

DisplaySettings

Formato dei programmi NC e della visualizzazione di cicli

Programmazione in testo in chiaro HEIDENHAIN o in DIN/ISO

HEIDENHAIN: programmazione nel modo operativo Introduzione manuale dati nel dialogo con testo in chiaro

ISO: programmazione nel modo operativo Introduzione manuale dati in DIN/ISO

Impostazioni parametri

DisplaySettings

Impostazione 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
KOREAN
NORWEGIAN
ROMANIAN
SLOVAK
TURKISH

Lingua di dialogo PLC

Vedere lingua di dialogo NC

Lingua dei messaggi di errore PLC

Vedere lingua di dialogo NC

Lingua della Guida

Vedere lingua di dialogo NC

Impostazioni parametri

DisplaySettings
- Comportamento all'avvio del controllo numerico
  - Conferma messaggio 'Interruzione tensione'
    - **TRUE: proseguimento avvio controllo numerico solo dopo conferma messaggio**
    - **FALSE: mancata comparsa del messaggio 'Interruzione tensione'**

DisplaySettings
- Modo di rappresentazione per visualizzazione ora
  - Selezione per modo di rappresentazione per visualizzazione ora
    - **Analogico**
    - **Digitale**
    - **Logo**
    - **Analogico e logo**
    - **Digitale e logo**
    - **Analogico su logo**
    - **Digitale su logo**

DisplaySettings
- Barra dei link On/Off
  - Impostazione di visualizzazione per barra dei link
    - **OFF: disattivazione riga informativa nella riga dei modi operativi**
    - **ON: attivazione riga informativa nella riga dei modi operativi**

DisplaySettings
- Impostazioni per simulazione grafica 3D
  - Tipo di modello della simulazione grafica 3D
    - **3D (attività di calcolo intensa): rappresentazione modello pera lavorazioni complesse con sottosquadri**
    - **2,5D: rappresentazione modello per lavorazioni a 3 assi**
    - **No Model: rappresentazione modello disattivata**
  - Qualità modello della simulazione grafica 3D
    - **very high: risoluzione elevata; possibile rappresentazione dei punti finali blocco**
    - **high: risoluzione elevata**
    - **medium: risoluzione media**
    - **low: risoluzione ridotta**

DisplaySettings
- Impostazioni per visualizzazione di posizione
  - Visualizzazione di posizione con TOOL CALL DL
    - **As Tool Length: la maggiorazione programmata DL viene considerata per la visualizzazione della posizione relativa al pezzo come modifica della lunghezza utensile**
    - **As Workpiece Oversize: la maggiorazione programmata DL viene considerata per la visualizzazione della posizione riferita al pezzo come maggiorazione pezzo**

Impostazioni parametri

ProbeSettings

Configurazione della misurazione utensile

TT140_1

Funzione M per orientamento mandrino

-1: orientamento mandrino direttamente tramite NC

0: funzione inattiva

da 1 a 999: numero funzione M per orientamento mandrino

Routine di tastatura

MultiDirections: tastatura da diverse direzioni

SingleDirection: tastatura da una direzione

Direzione di tastatura per misurazione raggio utensile

X_Positivo, Y_Positivo, X_Negativo, Y_Negativo, Z_Positivo, Z_Negativo (in funzione dell'asse utensile)

Distanza da bordo inferiore utensile a bordo superiore stilo

da 0.001 a 99.9999 [mm]: offset da stilo a utensile

Rapido in ciclo di tastatura

da 10 a 300 000 [mm/min]: rapido in ciclo di tastatura

Avanzamento di tastatura con misurazione utensile

da 1 a 3 000 [mm/min]: avanzamento di tastatura con 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

Tipo di determinazione del numero di giri

Automatic: determinazione automatica numero di giri

MinSpindleSpeed: utilizzo numero di giri minimo mandrino

Velocità di circolazione max ammessa sul tagliente utensile

da 1 a 129 [m/min]: velocità periferica massima diametro esterno fresa

Numero di giri max ammesso per misurazione utensile

da 0 a 1 000 [1/min]: numero di giri max ammesso

Errore di misura max ammesso con misurazione utensile

da 0.001 a 0.999 [mm]: primo errore di misura max ammesso

Errore di misura max ammesso con misurazione utensile

da 0.001 a 0.999 [mm]: secondo errore di misura max ammesso

Arresto NC durante prova utensile

True: con superamento tolleranza di rottura arresto del programma NC

False: senza arresto programma NC

Impostazioni parametri

Arresto NC durante misurazione utensile

True: con superamento tolleranza di rottura arresto del programma NC

False: senza arresto programma NC

Modifica della tabella utensile con prova e misurazione utensile

AdaptOnMeasure: con modifica della tabella dopo misurazione utensile

AdaptOnBoth: con modifica della tabella dopo prova e misurazione utensile

AdaptNever: senza modifica della tabella dopo prova e misurazione utensile

Configurazione di uno stilo circolare

TT140_1

Coordinate del centro dello stilo

[0]: coordinata X del centro dello stilo riferito all'origine macchina

[1]: coordinata Y del centro dello stilo riferito all'origine macchina

[2]: coordinata Z del centro dello stilo riferito all'origine macchina

Distanza di sicurezza sopra lo 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 posizionamento

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

Cinematica da attivare all'avvio del controllo numerico
Lista delle cinematiche macchina

Definizione del comportamento del programma NC
Reset dei tempi di lavorazione all'avvio del programma
True: con reset dei tempi di lavorazione
False: senza reset dei tempi di lavorazione

Segnale PLC per numero del successivo ciclo di lavoro
In funzione del costruttore della macchina

Tolleranze geometriche
Errore ammesso del raggio del cerchio
da 0.0001 a 0.016 [mm]: errore ammesso del raggio del cerchio nel punto finale confrontato con il punto iniziale

Configurazione dei cicli di lavoro
Fattore di sovrapposizione in Fresatura tasca
da 0.001 a 1.414: fattore di sovrapposizione per ciclo 4 FRESATURA TASCA e ciclo 5 TASCA CIRCOLARE

Procedura dopo lavorazione di una tasca del profilo
PosBeforeMachining: posizione come prima della lavorazione del ciclo
ToolAxClearanceHeight: posizionamento asse utensile ad altezza di sicurezza

Visualizzazione messaggio di errore "Mandrino ?" se non è attiva alcuna funzione M3/M4
on: con emissione messaggio di errore
off: senza emissione messaggio di errore

Visualizzazione messaggio di errore "Immissione profondità negativa"
on: con emissione messaggio di errore
off: senza emissione messaggio di errore

Comportamento di avvicinamento alla parete di una scanalatura nella superficie cilindrica
LineNormal: avvicinamento con una retta
CircleTangential: avvicinamento con un movimento circolare

Funzione M per orientamento mandrino in cicli di lavoro
-1: orientamento mandrino direttamente tramite NC
0: funzione inattiva
da 1 a 999: numero della funzione M per orientamento mandrino

Senza visualizzazione messaggio di errore "Tipo entrata non possibile"
on: senza visualizzazione messaggio di errore

Impostazioni parametri

off: con visualizzazione messaggio di errore

Filtri geometrici per filtraggio di elementi lineari

Tipo del filtro stretch

- **Off: nessun filtro attivo**
- **ShortCut: omissione di singoli punti sul poligono**
- **Average: il filtro geometrico liscia gli spigoli**

Distanza massima del profilo filtrato rispetto a quello non filtrato

da 0 a 10 [mm]: i punti eliminati mediante filtraggio rientrano in questa tolleranza sul percorso risultante

Lunghezza massima del percorso creato mediante filtraggio

da 0 a 1000 [mm]: lunghezza sulla quale è attivo il filtraggio geometrico

Impostazioni parametri

Impostazioni per l'editor NC

Creazione di file di backup

TRUE: con creazione del file di backup dopo la modifica di programmi NC

FALSE: senza creazione del file di backup dopo la modifica di programmi NC

Comportamento del cursore dopo la cancellazione di righe

TRUE: cursore sulla riga precedente dopo cancellazione (comportamento iTNC)

FALSE: cursore sulla riga successiva dopo cancellazione

Comportamento del cursore nella prima ovvero ultima riga

TRUE: spostamento con cursore ammesso a inizio/fine PGM

FALSE: spostamento con cursore non ammesso a inizio/fine PGM

Interruzione riga per blocchi di più righe

ALL: rappresentazione sempre completa delle righe

ACT: rappresentazione completa soltanto delle righe del blocco attivo

NO: visualizzazione completa soltanto delle righe con modifica blocco

Attivazione grafica di supporto con immissione ciclo

TRUE: visualizzazione grafica di supporto sempre durante l'immissione

FALSE: visualizzazione grafica di supporto soltanto se il softkey GUIDA CICLI viene impostato su ON. Il softkey GUIDA CICLI OFF/ON viene visualizzato nel modo operativo Programmazione dopo aver premuto il tasto "Ripartizione schermo"

Comportamento del livello softkey dopo un'immissione ciclo

TRUE: attivazione livello softkey dei cicli dopo una definizione ciclo

FALSE: disattivazione livello softkey dei cicli dopo una definizione ciclo

Richiesta di conferma per cancellazione blocco

TRUE: alla cancellazione di un blocco NC con visualizzazione della richiesta di conferma

FALSE: alla cancellazione di un blocco NC senza visualizzazione della richiesta di conferma

Numero di riga fino alla quale viene eseguita una prova del programma NC

da 100 a 50000: lunghezza programma alla quale deve essere verificata la geometria

Programmazione DIN/ISO: numeri di blocchi a incrementi

da 0 a 250: incrementi con cui vengono creati nel programma i blocchi DIN/ISO

Definizione degli assi programmabili

TRUE: impiego della configurazione asse definita

FALSE: impiego della configurazione asse di default XYZABCUVW

Comportamento con blocchi di posizionamento paralleli all'asse

TRUE: blocchi di posizionamento paralleli all'asse ammessi

FALSE: blocchi di posizionamento paralleli all'asse bloccati

Numero di riga fino alla quale vengono cercati gli stessi elementi sintattici

da 500 a 50000: ricerca in alto / in basso con tasti cursore di elementi selezionati

Impostazioni parametri

Impostazioni per Gestione dati

Visualizzazione di file correlati

MANUAL: con visualizzazione dei file correlati

AUTOMATIC: senza visualizzazione dei file correlati

Indicazioni del percorso per l'utente finale

Lista con drive e/o directory

I drive e le directory qui impostati sono visualizzati dal TNC nella Gestione dati

Percorso di emissione FN 16 per la lavorazione

Percorso per emissione FN 16 se nel programma non è definito alcun percorso

Percorso di emissione FN 16 per modalità Programmazione e Prova programma

Percorso per emissione FN 16 se nel programma non è definito alcun percorso

---

serial Interface RS232: vedere "Configurazione delle interfacce dati", Pagina 513

17.2 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati

Interfaccia V.24/RS-232-C per apparecchi HEIDENHAIN

L'interfaccia è conforme alla norma EN 50 178 **Separazione sicura dalla rete**.

Con impiego dell'adattatore a 25 poli:

TNC		**VB 365725-xx**			**Adattatore 310085-01**		**VB 274545-xx**		
Maschio	Piedinatura	Femmina	Colore	Femmina	Maschio	Femmina	Maschio	Colore	Femmina
1	libero	1		1	1	1	1	bianco/ marrone	1
2	RXD	2	giallo	3	3	3	3	giallo	2
3	TXD	3	verde	2	2	2	2	verde	3
4	DTR	4	marrone	20	20	20	20	marrone	8
5	GND segnale	5	rosso	7	7	7	7	rosso	7
6	DSR	6	blu	6	6	6	6		6
7	RTS	7	grigio	4	4	4	4	grigio	5
8	CTR	8	rosa	5	5	5	5	rosa	4
9	libero	9					8	viola	20
invol.	scherm. esterna	invol.	scherm. esterna	invol.	invol.	invol.	invol.	scherm. esterna	invol.

Con impiego dell'adattatore a 9 poli:

TNC		**VB 355484-xx**			**Adattatore 363987-02**		**VB 366964-xx**		
Maschio	Piedinatura	Femmina	Colore	Maschio	Femmina	Maschio	Femmina	Colore	Femmina
1	libero	1	rosso	1	1	1	1	rosso	1
2	RXD	2	giallo	2	2	2	2	giallo	3
3	TXD	3	bianco	3	3	3	3	bianco	2
4	DTR	4	marrone	4	4	4	4	marrone	6
5	GND segnale	5	nero	5	5	5	5	nero	5
6	DSR	6	viola	6	6	6	6	viola	4
7	RTS	7	grigio	7	7	7	7	grigio	8
8	CTR	8	bianco/ verde	8	8	8	8	bianco/ verde	7
9	libero	9	verde	9	9	9	9	verde	9
invol.	scherm. esterna	invol.	scherm. esterna	invol.	invol.	invol.	invol.	scherm. esterna	invol.

Apparecchi periferici

La piedinatura del connettore dell'apparecchio periferico può differire notevolmente dalla piedinatura del connettore sull'apparecchio HEIDENHAIN.

Infatti essa dipende dall'apparecchio e dal tipo di trasmissione. Rilevare la piedinatura del connettore dell'adattatore dalla tabella sottostante.

Adattatore 363987-02		**VB 366964-xx**		
Femmina	Maschio	Femmina	Colore	Femmina
1	1	1	rosso	1
2	2	2	giallo	3
3	3	3	bianco	2
4	4	4	marrone	6
5	5	5	nero	5
6	6	6	viola	4
7	7	7	grigio	8
8	8	8	bianco/ verde	7
9	9	9	verde	9
invol.	invol.	invol.	scherm. esterna	invol.

Interfaccia Ethernet, presa RJ45

Lunghezza massima cavo:

- non schermato: 100 m
- schermato: 400 m

Pin	Segnale	Descrizione
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	libero	
5	libero	
6	REC–	Receive Data
7	libero	
8	libero	

17.3 Scheda tecnica

Spiegazione dei simboli

- ■ Standard
- □ Opzione assi
- **1** Advanced Function Set 1

Funzioni utente		
Breve descrizione	■	versione base: 3 assi più mandrino controllato
	■	quarto asse NC più asse ausiliario
	■	oppure
	□	asse supplementare per 4 assi e mandrino controllato
	□	asse supplementare per 5 assi e mandrino controllato
Breve descrizione	■	versione base: 3 assi più mandrino controllato
	□	1° asse supplementare per 4 assi e mandrino controllato
	□	2° asse supplementare per 5 assi e mandrino controllato
Programmazione	con testo in chiaro HEIDENHAIN e DIN/ISO	
Dati 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 e lunghezza utensile nel piano di lavoro
	■	precalcolo fino a 99 blocchi di un profilo con correzione del raggio (M120)
Tabelle utensili	diverse tabelle utensili con un numero qualsiasi di utensili	
Velocità traiettoria 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	
Lavorazione tavola circolare (Advanced Function Set 1)	**1**	programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro
	1	avanzamento in mm/min

Funzioni utente		
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

Funzioni utente		
Salti di programma	■	sottoprogrammi
	■	ripetizione di blocchi di programma
	■	programma qualsiasi come sottoprogramma
Cicli di lavorazione	■	cicli di foratura e maschiatura con e senza compensatore
	■	sgrossatura 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)
	1	rotazione del piano di lavoro (Advanced Function Set 1)
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 Modalità di rappresentazione	■	simulazione grafica della lavorazione anche durante l'esecuzione di un altro programma
	■	vista dall'alto / rappresentazione su 3 piani / rappresentazione 3D / grafica a linee 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
Grafica di lavorazione Modalità di rappresentazione	■	rappresentazione grafica del programma elaborato in vista dall'alto / rappresentazione su 3 piani / rappresentazione 3D

Funzioni utente		
Tempi di lavorazione	■	calcolo dei tempi di lavorazione nel modo operativo "Prova programma"
	■	visualizzazione dei tempi di lavorazione effettivi in modalità di esecuzione programma
Riposizionamento sul profilo	■	lettura blocchi fino a un qualsiasi blocco del programma e raggiungimento della posizione nominale calcolata per proseguire la lavorazione
	■	interruzione del programma, allontanamento dal profilo e riposizionamento
Tabelle origini	■	più tabelle origini per memorizzare origini riferite al pezzo
Cicli di tastatura	■	calibrazione del sistema di tastatura
	■	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

17.3 Scheda tecnica

Dati tecnici		
Componenti	■	pannello di comando
	■	schermo piatto a colori TFT con softkey
Memoria programmi	■	2 GByte
Risoluzione e passo di visualizzazione	■	fino a 0,1 µm negli assi lineari
	■	fino a 0,000 1° negli assi angolari
Campo di immissione	■	max 999 999 999 mm o 999 999 999°
Interpolazione	■	lineare su 4 assi
	■	circolare su 2 assi
	■	elicoidale: sovrapposizione di traiettoria circolare e lineare
Tempo di esecuzione blocco Retta 3D senza correzione del raggio	■	6 ms
Regolazione assi	■	risoluzione di posizione: periodo del segnale dell'encoder di posizione/1024
	■	tempo ciclo regolatore posizione: 3 ms
	■	tempo ciclo regolatore velocità: 200 µs
Percorso di traslazione	■	max 100 m (3 937 pollici)
Numero di giri mandrino	■	max 100 000 giri/min (valore nominale analogico numero di giri)
Compensazione errori	■	errori assiali lineari e non lineari, giochi, errori d'inversione nei movimenti circolari, dilatazione termica
	■	attrito statico
Interfacce dati	■	ciascuna V.24 / RS-232-C max. 115 kBaud
	■	interfaccia dati estesa con protocollo LSV-2 per il funzionamento esterno del TNC tramite interfaccia dati con software HEIDENHAIN TNCremo
	■	interfaccia Ethernet 1000 Base-T
	■	3 x USB (1 x lato frontale USB 2.0; 2 x lato posteriore USB 3.0)
Temperatura ambiente	■	lavoro: da 5°C a +40°C
	■	immagazzinaggio: da -20°C a +60°C

Accessori	
Volantini elettronici	■ un volantino portatile HR 410 o ■ un volantino radio portatile HR 550 FS con display o ■ un volantino portatile HR 520 con display o ■ un volantino portatile HR 420 con display o ■ un volantino da incasso HR 130 o ■ fino a tre volantini da incasso HR 150 tramite adattatore per volantino HRA 110
Sistemi di tastatura	■ TS 260: 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 160: sistema di tastatura 3D digitale per misurazione utensili ■ TT 449: sistema di tastatura 3D digitale per misurazione utensili con trasmissione a infrarossi

Advanced Function Set 1 (opzione #8)	
Funzioni estese del gruppo 1	**Lavorazione su tavola rotante:** ■ profili sullo sviluppo di un cilindro ■ avanzamento in mm/min **Conversioni di coordinate:** rotazione del piano di lavoro **Interpolazione** circolare in 3 assi con piano di lavoro ruotato

DXF Converter (opzione #42)	
Convertitore DXF	■ formato DXF supportato: AC1009 (AutoCAD R12) ■ conferma di profili e sagome di punti ■ confortevole definizione dell'origine ■ selezione grafica di sezioni di profilo da programmi a dialogo con testo in chiaro

Extended Tool Management (opzione #93)	
Gestione utensili estesa	Basata su Python

17.3 Scheda tecnica

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	32 caratteri, in **TOOL CALL** scritti tra " ". caratteri speciali ammessi: #, $, %, &, -
Valori delta per correzione utensili	da -99,9999 a +99,9999 (2,4) [mm]
Numero di giri mandrino	da 0 a 99 999,999 (5,3) [giri/min]
Avanzamenti	da 0 a 99 999,999 (5,3) [mm/min] o [mm/dente] oppure [mm/giro]
Tempo di sosta nel ciclo 9	da 0 a 3 600,000 (4,3) [s]
Passo filettatura nei vari cicli	da -9,9999 a +9,9999 (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 (4,0)
Numeri di parametri Q	da 0 a 1999 (4,0)
Valori di parametri Q	da -99 999,9999 a +99 999,9999 (9.6)
Label (LBL) per salti nel programma	da 0 a 999 (5,0)
Label (LBL) per salti nel programma	stringa di testo qualsiasi tra virgolette ("")
Numero di ripetizioni di blocchi di programma REP	da 1 a 65 534 (5,0)
Numeri d'errore per la funzione parametrica FN14	da 0 a 1 199 (4,0)

17.4 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 programma	■	
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		■
39	Profilo su superficie cilindrica		■
32	Tolleranza	■	
200	Foratura		■
201	Alesatura		■
202	Barenatura		■
203	Foratura universale		■
204	Lamatura inversa		■
205	Foratura profonda universale		■
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	■	
225	Scrittura		■
230	Spianatura		■

Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF attivo	CALL attivo
231	Superficie regolare		■
232	Fresatura a spianare		■
233	Fresatura a spianare (direzione di lavorazione selezionabile, considerazione delle superfici laterali)		■
240	Centrinatura		■
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		■
275	Scanalatura profilo trocoidale		■

Funzioni ausiliarie

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pagina
M0	Arresto esecuz. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF			■	345
M1	Arresto esecuz. progr. a scelta/arresto mandrino/refrigerante OFF			■	502
M2	Arresto esecuzione programma/arresto mandrini/refrigerante OFF/event. cancellazione visual. stato (in funzione param. macchina)/salto di ritorno al blocco 1			■	345
M3	Mandrino ON in senso orario		■		345
M4	Mandrino ON in senso antiorario		■		
M5	Arresto mandrino			■	
M6	Cambio utensile/arresto dell'esecuzione programma (in funzione param. macchina)/arresto del mandrino			■	345
M8	Refrigerante ON		■		345
M9	Refrigerante OFF			■	
M13	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON		■		345
M14	Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON		■		
M30	Funzione uguale a M2			■	345
M89	Funzione ausiliaria libera **oppure**		■		Manuale
	chiamata del ciclo, funzione modale (in funzione param. macchina)			■	Cicli
M91	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina		■		346

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pagina
M92	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita dal costruttore della macchina, ad es. alla posiz. di cambio utensile		■		346
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°		■		405
M97	Lavorazione di piccoli gradini di profili			■	349
M98	Lavorazione completa di profili aperti			■	350
M99	Chiamata ciclo blocco per blocco			■	Manuale Cicli
M101	Cambio utensile automatico con utensile gemello, disattivazione alla scadenza			■	176
M102	Disattivazione della funzione M101			■	
M107	Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con maggiorazione			■	176
M108	Disattivazione della funzione M107			■	
M109	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (aumento e riduzione dell'avanzamento)		■		353
M110	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (solo riduzione dell'avanzamento)		■		
M111	Disattivazione delle funzioni M109/M110			■	
M116	Avanzamento con assi rotativi in mm/min		■		403
M117	Disattivazione della funzione M116			■	
M118	correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma		■		356
M120	Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD)		■		354
M126	Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso		■		404
M127	Disattivazione della funzione M126			■	
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotato		■		348
M138	Selezione degli assi orientabili		■		406
M140	Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile		■		358
M143	Cancellazione della rotazione base		■		360
M141	Soppressione del controllo del sistema di tastatura		■		359
M148	Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC		■		361
M149	Disattivazione della funzione M148			■	

17.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Dati tecnici a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Assi	max 6	max 18
Risoluzione e passo di visualizzazione		
■ Assi lineari	■ 0,1 µm	■ 0,1 µm
■ Assi rotativi	■ 0,001°	■ 0,0001°
Schermo	schermo piatto a colori TFT da 15.1"	schermo piatto a colori TFT da 19" o schermo piatto a colori TFT da 15,1
Supporto di memoria per programmi NC, programmi PLC e file di sistema	scheda di memoria CompactFlash	disco fisso o Solid State Disk SSDR
Memoria per programmi NC	2 GByte	> 21 GByte
Tempo di esecuzione blocco	6 ms	0,5 ms
Sistema operativo HeROS	sì	sì
Interpolazione		
■ Retta	■ 5 assi	■ 5 assi
■ Cerchio	■ 3 assi	■ 3 assi
■ Traiettoria elicoidale	■ sì	■ sì
■ Spline	■ no	■ sì con opzione #9
Hardware	compatto nel pannello di comando	modulare nell'armadio elettrico

Interfacce dati a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000BaseT	X	X
Interfaccia seriale RS-232-C	X	X
Interfaccia seriale RS-422	-	X
Interfaccia USB	X	X

Accessori a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Volantini elettronici		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ X	■ X
■ HR 520/530/550	■ X	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 con HRA 110	■ X	■ X
Sistemi di tastatura		
■ TS 220	■ X	■ X
■ TS 440	■ X	■ X
■ TS 444	■ X	■ X
■ TS 449 / TT 449	■ X	■ X
■ TS 640	■ X	■ X
■ TS 740	■ X	■ X
■ TT 130 / TT 140	■ X	■ X
PC industriale **IPC 61xx**	–	X

Software per PC a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Software della stazione di programmazione	disponibile	disponibile
TNCremoNT: per trasmissione dati con **TNCbackup** per backup dati	disponibile	disponibile
TNCremoPlus: 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 continui 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
TeleService: software per diagnosi a distanza e manutenzione	disponibile	disponibile

17.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Funzioni specifiche della macchina a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Cambio del campo di spostamento	funzione disponibile	funzione disponibile
Azionamento centralizzato (1 motore per diversi assi macchina)	funzione disponibile	funzione disponibile
Modalità asse C (motore mandrino per azionamento asse rotativo)	funzione disponibile	funzione disponibile
Cambio automatico testa fresa	funzione disponibile	funzione disponibile
Supporto di teste ad angolo	funzione non disponibile	funzione disponibile
Identificazione utensile Balluf	funzione disponibile (con Python)	funzione disponibile
Gestione di diversi magazzini utensile	funzione disponibile	funzione disponibile
Gestione utensili estesa tramite Python	funzione disponibile	funzione disponibile

Funzioni utente a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Immissione programma		
1 Nel dialogo con testo in chiaro HEIDENHAIN	■ X	■ X
■ In DIN / ISO	■ X	■ X
■ Con smarT.NC	■ –	■ X
2 Con editor ASCII	■ X, editabile direttamente	■ X, editabile dopo conversione
Dati di posizione		
■ Posizione nominale di rette e cerchio in coordinate cartesiane	■ X	■ X
■ Posizione nominale di rette e cerchio in coordinate polari	■ X	■ X
■ Quote assolute o incrementali	■ X	■ X
■ Visualizzazione e immissione in mm o in pollici	■ X	■ X
■ Ultima posizione utensile impostata come polo (blocco CC vuoto)	■ X (messaggio di errore se conferma polo non univoca)	■ X
■ Vettori normali alla superficie (**LN**)	■ –	■ X
■ Blocchi spline (**SPL**)	■ –	■ X, con opzione #9

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Correzione utensile		
■ Nel piano di lavoro e lunghezza utensile	■ X	■ X
■ Precalcolo fino a 99 blocchi di un profilo con correzione del raggio	■ X	■ X
■ Correzione raggio utensile tridimensionale	■ –	■ X, con opzione #9
Tabella utensili		
■ Memoria centrale dati utensili	■ X	■ X
■ Diverse tabelle utensili con un numero qualsiasi di utensili	■ X	■ X
■ Impiego flessibile dei tipi di utensile	■ X	■ –
■ Visualizzazione filtrata di utensili selezionabili	■ X	■ –
■ Funzione di ordinamento	■ X	■ –
■ Nomi colonna	■ a volte con _	■ a volte con -
■ Funzione di copia: sovrascrittura mirata di dati utensile	■ X	■ X
■ Rappresentazione a maschera	■ commutazione tramite tasto della ripartizione dello schermo	■ commutazione tramite softkey
■ Scambio di tabella utensile tra TNC 320 e iTNC 530	■ X	■ non possibile
Tabella per gestione di diversi sistemi di tastatura 3D	X	–
Creazione file impiego utensili, verifica disponibilità	X	X
Calcolo dati di taglio: calcolo automatico di numero di giri mandrino e avanzamento	calcolatrice dati di taglio semplice	in base alle tabelle tecnologiche memorizzate
Definizione tabelle qualsiasi	■ tabelle liberamente definibili (file .TAB) ■ lettura e scrittura tramite funzioni FN ■ possibile definizione tramite dati di configurazione ■ i nomi delle tabelle devono iniziare con una lettera ■ lettura e scrittura tramite funzioni SQL	■ tabelle liberamente definibili (file .TAB) ■ lettura e scrittura tramite funzioni FN

17.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Velocità di traiettoria costante riferita alla traiettoria del centro utensile o al tagliente	X	X
Funzionamento parallelo: creazione del programma durante l'esecuzione di un altro programma	X	X
Programmazione di assi di conteggio	X	X
Rotazione del piano di lavoro (ciclo 19, funzione PLANE)	X, opzione #8	X, opzione #8
Lavorazione su tavola rotante		
■ Programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro		
■ Superficie cilindrica (ciclo 27)	■ X, opzione #8	■ X, opzione #8
■ Scanalatura su superficie cilindrica (ciclo 28)	■ X, opzione #8	■ X, opzione #8
■ Isola su superficie cilindrica (ciclo 29)	■ X, opzione #8	■ X, opzione #8
■ Profilo esterno su superficie cilindrica (ciclo 39)	■ X, opzione #8	■ X, opzione #8
■ Avanzamento in mm/min o giri/min	■ X, opzione #8	■ X, opzione #8
Spostamento in direzione dell'asse utensile		
■ Funzionamento manuale (menu 3D ROT)	■ X	■ X, funzione FCL2
■ Durante interruzione programma	■ X	■ X
■ Mandrino sovrapposto	■ X	■ X, opzione #44
Avvicinamento e distacco dal profilo su retta o cerchio	X	X
Immissione avanzamento		
■ **F** (mm/min), rapido **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (avanzamento al giro mm/giro)	■ X	■ X
■ **FZ** (avanzamento al dente)	■ X	■ X
■ **FT** (tempo in secondi per percorso)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (con potenziometro rapido attivo: tempo in secondi per percorso)	■ –	■ X
Programmazione libera dei profili FK		
■ Programmazione di pezzi non quotati a norma NC	■ X	■ X
■ Conversione di programmi FK a dialogo in chiaro	■ –	■ X
Salti nel programma		
■ Numero max di label	■ 9999	■ 1000
■ Sottoprogrammi	■ X	■ X
■ Annidamento per sottoprogrammi	■ 20	■ 6
■ Ripetizioni di blocchi di programma	■ X	■ X
■ Programma qualsiasi come sottoprogramma	■ X	■ X

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Programmazione di parametri Q		
■ Funzioni matematiche standard	■ X	■ X
■ Inserimento di formule	■ X	■ X
■ Elaborazione di stringhe	■ X	■ X
■ Parametri Q locali **QL**	■ X	■ X
■ Parametri Q permanenti **QR**	■ X	■ X
■ Modifica di parametri in interruzione programma	■ X	■ X
■ FN15: PRINT	■ –	■ X
■ FN25: PRESET	■ –	■ X
■ FN26: TABOPEN	■ X	■ X
■ FN27: TABWRITE	■ X	■ X
■ FN28: TABREAD	■ X	■ X
■ FN29: PLC LIST	■ X	■ –
■ FN31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN37: EXPORT	■ X	■ –
■ FN38: SEND	■ X	■ X
■ Memorizzazione file esterna con **FN16**	■ X	■ X
■ **FORMATTAZIONI FN16**: allineato a sinistra, allineato a destra, lunghezze stringhe	■ X	■ X
■ 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	■ X
■ Funzioni **SQL** per lettura e scrittura di tabelle	■ X	■ –

17.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Supporto grafico		
■ Grafica di programmazione 2D	■ X	■ X
■ Funzione REDRAW	■ –	■ X
■ Visualizzazione delle linee del reticolo come sfondo	■ X	■ –
■ Grafica a linee 3D	■ X	■ X
■ Test grafico (vista dall'alto, rappresentazione su 3 piani, rappresentazione 3D)	■ X	■ X
■ Rappresentazione ad alta risoluzione	■ X	■ X
■ Visualizzazione utensile	■ X	■ X
■ Impostazione della velocità di simulazione	■ X	■ X
■ Coordinate per linea di taglio su 3 piani	■ –	■ X
■ Funzioni zoom estese (comando con mouse)	■ X	■ 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 di macro per cambio utensile	■ –	■ X
■ Elaborazione grafica (vista dall'alto, rappresentazione su 3 piani, rappresentazione 3D)	■ X	■ X
■ Rappresentazione ad alta risoluzione	■ X	■ X

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Tabelle origini: memorizzazione di origini riferite al pezzo	X	X
Tabella Preset: gestione origini	X	X
Gestione pallet		
■ Supporto di file pallet	■ –	■ X
■ Orientamento dell'utensile TCPM	■ –	■ 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
Gestione file estesa		
■ Creazione di diverse directory e sottodirectory	■ X	■ X
■ Funzione di ordinamento	■ X	■ X
■ Comando con mouse	■ X	■ X
■ Selezione della directory di destinazione tramite softkey	■ X	■ X
Aiuti di programmazione		
■ Grafica di guida nella programmazione cicli	■ X	■ X
■ Grafica di guida animata per selezione funzione **PLANE/PATTERN DEF**	■ –	■ X
■ Grafica di guida per **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ funzione di guida contestuale in caso di messaggi di errore	■ X	■ X
■ **TNCguide**, sistema di guida basato su browser	■ X	■ X
■ Richiamo contestuale del sistema di guida	■ X	■ X
■ Calcolatrice	■ X (scientifica)	■ X (standard)
■ Blocchi di commento nel programma NC	■ X	■ X
■ Blocchi di strutturazione nel programma NC	■ X	■ X
■ Vista strutturata in Prova programma	■ –	■ X
Controllo anticollisione dinamico DCM		
■ Controllo anticollisione nel Funzionamento automatico	■ –	■ X, opzione #40
■ Controllo anticollisione in Funzionamento manuale	■ –	■ X, opzione #40
■ Rappresentazione grafica dei corpi di collisione definiti	■ –	■ X, opzione #40
■ Controllo anticollisione in Prova programma	■ –	■ X, opzione #40
■ Controllo dei dispositivi di serraggio	■ –	■ X, opzione #40
■ Gestione portautensili	■ –	■ X, opzione #40

17.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Supporto CAM		
■ Acquisizione di profili da dati DXF	■ X, opzione #42	■ X, opzione #42
■ Acquisizione di posizione di lavorazione da dati DXF	■ X, opzione #42	■ X, opzione #42
■ Filtro offline per file CAM	■ –	■ X
■ Filtro strech	■ X	■ –
Funzioni MOD		
■ Parametri utente	■ dati profilo	■ struttura numerica
■ File di guida OEM con funzioni di assistenza	■ –	■ X
■ Controllo supporto dati	■ –	■ X
■ Caricamento di Service Pack	■ –	■ X
■ Impostazione dell'ora di sistema	■ X	■ X
■ Definizione degli assi per la conferma della posizione reale	■ –	■ X
■ Definizione dei limiti del campo di spostamento	■ X	■ X
■ Blocco dell'accesso esterno	■ X	■ X
■ Commutazione della cinematica	■ X	■ X
Chiamata cicli di lavorazione		
■ Con **M99** o **M89**	■ X	■ X
■ Con **CYCL CALL**	■ X	■ X
■ Con **CYCL CALL PAT**	■ X	■ X
■ Con **CYC CALL POS**	■ X	■ X
Funzioni speciali		
■ Creazione di un programma di inversione	■ –	■ X
■ Spostamento origine con **TRANS DATUM**	■ X	■ X
■ Controllo adattativo dell'avanzamento AFC	■ –	■ X, opzione #45
■ Definizione globale di parametri ciclo: **GLOBAL DEF**	■ X	■ X
■ Definizione sagoma con **PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Definizione ed esecuzione di tabelle punti	■ X	■ X
■ Formula profilo semplice **CONTOUR DEF**	■ X	■ X
Funzioni per costruzione di grandi stampi		
■ Impostazioni globali del programma GS	■ –	■ X, opzione #44
■ **M128** estesa: **FUNCTION TCPM**	■ –	■ X
Visualizzazione di stato		
■ Posizioni, velocità mandrino, avanzamento	■ X	■ X
■ Rappresentazione più grande dell'indicazione di posizione, Funzionamento manuale	■ X	■ X
■ Visualizzazione di stato supplementare, rappresentazione a maschera	■ X	■ X

Funzione	TNC 320	iTNC 530
■ Visualizzazione di spostamento del volantino con sovrapposizione volantino	■ X	■ X
■ Visualizzazione del percorso residuo nel sistema ruotato	■ –	■ X
■ Visualizzazione dinamica dei contenuti dei parametri Q, gruppi di numeri definibili	■ X	■ –
■ Visualizzazione di stato supplementare specifica OEM tramite Python	■ X	■ X
■ Visualizzazione grafica del tempo residuo	■ –	■ X
Impostazioni personalizzate dei colori dell'interfaccia utente	–	X

Cicli a confronto

Ciclo	TNC 320	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, raccomandato: SL II, ciclo 22)	–	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 (SL I, raccomandato: SL II, ciclo 21)	–	X
16, Fresatura di profili (SL I, raccomandato: SL II, ciclo 24)	–	X
17, Maschiatura rigida	X	X
18, Filettatura	X	X
19, Piano di lavoro	X, opzione #8	X, opzione #8
20, Dati profilo	X	X
21, Preforatura	X	X
22, Svuotamento	X	X
23, Finitura fondo	X	X
24, Finitura laterale	X	X
25, Profilo sagomato	X	X
26, Fattore di scala individuale per l'asse	X	X
27, Superficie cilindrica	X, opzione #8	X, opzione #8

17.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Ciclo	TNC 320	iTNC 530
28, Superficie cilindrica	X, opzione #8	X, opzione #8
29, Isola su superficie cilindrica	X, opzione #8	X, opzione #8
30, Lavorazione dati 3D	–	X
32, Tolleranza con HSC Mode e TA	X	X
39, Profilo esterno su superficie cilindrica	X, opzione #8	X, opzione #8
200, Foratura	X	X
201, Alesatura	X	X
202, Barenatura	X	X
203, Foratura universale	X	X
204, Controforatura invertita	X	X
205, Foratura profonda universale	X	X
206, Maschiatura con compensatore utensile	X	X
207, Maschiatura senza compensatore utensile	X	X
208, Fresatura di fori	X	X
209, Maschiatura rot. truciolo	X	X
210, Scanalatura con pendolamento	X	X
211, Scanalatura circolare	X	X
212, Finitura di tasche rettangolari	X	X
213, Finitura di isole rettangolari	X	X
214, Finitura di tasche circolari	X	X
215, Finitura di isole circolari	X	X
220, Sagoma di punti su cerchio	X	X
221, Sagoma di punti su linee	X	X
225, Incisione	X	X
230, Spianatura	X	X
231, Superficie regolare	X	X
232, Fresatura a spianare	X	X
233, Fresatura a spianare nuova	X	–
240, Centrinatura	X	X
241, Foratura profonda con punte a cannone monotaglienti	X	X
247, Definizione origine	X	X
251, Tasca rettangolare completa	X	X
252, Tasca circolare completa	X	X
253, Scanalatura completa	X	X
254, Scanalatura circolare completa	X	X
256, Isola rettangolare completa	X	X
257, Isola circolare completa	X	X
262, Fresatura di filettature	X	X
263, Fresatura di filettature con smusso	X	X

Ciclo	TNC 320	iTNC 530
264, Fresatura di filettature con preforo	X	X
265, Fresatura di filettature elicoidali	X	X
267, Fresatura di filettature esterne	X	X
270, Dati profilo per regolazione del comportamento del ciclo 25	X	X
275, Fresatura trocoidale	X	X
276, Contornitura 3D	–	X
290, Tornitura in interpolazione	–	X, opzione #96

17.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Funzioni ausiliarie a confronto

M	Attivazione	TNC 320	iTNC 530
M00	Arresto esecuz. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF	X	X
M01	Arresto esec. programma a scelta	X	X
M02	Arresto esecuzione programma/arresto mandrini/ refrigerante OFF/event. cancellazione visual. stato (in funzione param. 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 correlata alla macchina)	X	X
M90	Velocità di traiett. costante sugli spigoli (non necessaria su TNC 320)	–	X
M91	Nel blocco di posizionamento: 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 ciclo blocco per blocco	X	X
M101 M102	Cambio utensile automatico con utensile gemello, disattivazione alla scadenza Disattivazione della funzione M101	X	X
M103	Riduzione dell'avanzamento nella penetrazione al fattore F (valore percentuale)	X	X
M104	Riattivazione ultima origine impostata	– (raccomandato: ciclo 247)	X
M105 M106	Esecuzione della lavorazione con secondo fattore k_v Esecuzione della lavorazione con il primo fattore k_v	–	X
M107 M108	Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con maggiorazione Disattivazione della funzione M107	X	X

M	Attivazione	TNC 320	iTNC 530
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	– (raccomand.: ciclo 32)	X
M114 M115	Correzione automatica della geometria della macchina nel lavoro con assi di rotazione Disattivazione della funzione M114	–	X, opzione #8
M116 M117	Avanzamento con tavole rotanti in mm/min Disattivazione della funzione M116	X, opzione #8	X, opzione #8
M118	Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma	X	X
M120	Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Filtro contornatura	– (possibile tramite parametro utente)	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 rotativi (TCPM) Disattivazione della funzione M128	–	X, opzione #9
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	X
M138	Selezione degli assi orientabili	X	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
M148 M149	Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC Disattivazione della funzione M148	X	X
M150	Soppressione di messaggi finecorsa	– (poss. tramite FN 17)	X
M197	Arrotondamento di spigoli	X	–
M200 -M204	Funzioni di taglio laser	–	X

17.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Cicli di tastatura nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico a confronto

Ciclo	TNC 320	iTNC 530
Tabella per gestione di diversi sistemi di tastatura 3D	X	–
Calibrazione lunghezza efficace	X	X
Calibrazione raggio efficace	X	X
Rilevamento rotazione base mediante una retta	X	X
Definizione origine in un asse qualsiasi	X	X
Spigolo quale origine	X	X
Centro del cerchio quale origine	X	X
Interasse quale origine	X	X
Rilevamento rotazione base mediante 2 fori/isole circolari	X	X
Rilevamento origine mediante 4 fori/isole circolari	X	X
Impostazione centro cerchio mediante 3 fori/isole circolari	X	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 320	iTNC 530
0, Piano di riferimento	X	X
1, Origine polare	X	X
2, Calibrazione TS	–	X
3, Misurazione	X	X
4, Misurazione 3D	X	X
9, Calibrazione TS lunghezza	–	X
30, Calibrazione TT	X	X
31, Misurazione della lunghezza utensile	X	X
32, Misurazione del raggio utensile	X	X
33, Misurazione di lunghezza e raggio utensile	X	X
400, Rotazione base	X	X
401, Rotazione base su due fori	X	X
402, Rotazione base su due isole	X	X
403, Compensazione rotazione base su un asse rotativo	X	X
404, Impostazione rotazione base	X	X
405, Allineamento posizione obliqua di un pezzo con asse C	X	X
408, Origine centro scanalatura	X	X
409, Origine centro isola	X	X

Ciclo	TNC 320	iTNC 530
410, Origine su rettangolo interno	X	X
411, Origine su rettangolo esterno	X	X
412, Origine su cerchio interno	X	X
413, Origine su cerchio esterno	X	X
414, Origine su spigolo esterno	X	X
415, Origine su spigolo interno	X	X
416, Origine su centro cerchio di fori	X	X
417, Origine su asse tastatore	X	X
418, Origine su centro di 4 fori	X	X
419, Origine su singoli assi	X	X
420, Misurazione angolo	X	X
421, Misurazione foro	X	X
422, Misurazione cerchio esterno	X	X
423, Misurazione rettangolo interno	X	X
424, Misurazione rettangolo esterno	X	X
425, Misurazione larghezza interna	X	X
426, Misurazione isola esterna	X	X
427, Barenatura	X	X
430, Misurazione cerchio di fori	X	X
431, Misurazione piano	X	X
440, Misurazione offset assi	–	X
441, Tastatura rapida (possibile in parte sul TNC 320 tramite tabella di tastatura)	–	X
450, Salva cinematica	–	X, opzione #48
451, Misurazione cinematica	–	X, opzione #48
452, Compensazione preset	–	X, opzione #48
460, Calibrazione TS su sfera	X	X
461, Calibrazione lunghezza TS	X	X
462, Calibrazione in anello	X	X
463, Calibrazione su spina	X	X
480, Calibrazione TT	X	X
481, Misurazione/verifica lunghezza utensile	X	X
482, Misurazione/verifica raggio utensile	X	X
483, Misurazione/verifica lunghezza e raggio utensile	X	X
484, Calibrazione TT a infrarossi	X	X

17.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Differenze di programmazione a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Cambio modo operativo durante editing blocco	ammesso	ammesso
Interventi sui file		
■ Funzione **Salva file**	■ disponibile	■ disponibile
■ Funzione **Salva file con nome**	■ disponibile	■ disponibile
■ Annullamento di modifiche	■ disponibile	■ disponibile
Gestione file		
■ Comando con mouse	■ disponibile	■ disponibile
■ Funzione di ordinamento	■ disponibile	■ disponibile
■ Immissione del nome	■ apertura finestra sovrapposta **Selezione file**	■ sincronizza cursore
■ Supporto di comandi abbreviati	■ non disponibile	■ disponibile
■ Gestione preferiti	■ non disponibile	■ disponibile
■ Configurazione vista colonne	■ non disponibile	■ disponibile
■ Disposizione softkey	■ leggermente diversa	■ leggermente diversa
Funzione Mascheramento blocco	disponibile	disponibile
Selezione utensile da tabella	selezione tramite menu Split-Screen	selezione in una finestra sovrapposta
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
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

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Tabella origini:		
■ Funzione di ordinamento secondo i valori all'interno di un asse	■ disponibile	■ non disponibile
■ Reset tabella	■ disponibile	■ non disponibile
■ Mascheramento degli assi non presenti	■ disponibile	■ disponibile
■ Commutazione della visualizzazione Lista/Maschera	■ commutazione tramite tasto Split-Screen	■ commutazione tramite softkey di attivazione/disattivazione
■ Inserimento di una singola riga	■ ammesso ovunque, nuova numerazione possibile su richiesta. Ultima riga inserita, compilare manualmente con 0 per eseguire	■ ammesso solo a fine tabella. Riga con valore 0 inserita in tutte le colonne
■ Acquisizione valori reali di posizione in singoli assi tramite tasto nella tabella origini	■ non disponibile	■ disponibile
■ Acquisizione valori reali di posizione in tutti gli assi attivi tramite tasto nella tabella origini	■ non disponibile	■ disponibile
■ Acquisizione ultime posizioni misurate con TS tramite tasto	■ non disponibile	■ disponibile
Programmazione libera dei profili FK		
■ Programmazione di assi paralleli	■ neutra con coordinate X/Y, commutazione con **FUNCTION PARAXMODE**	■ in funzione della macchina con assi paralleli presenti
■ Correzione automatica di riferimenti relativi	■ senza correzione automatica dei riferimenti relativi nei sottoprogrammi del profilo	■ correzione automatica di tutti i riferimenti relativi

17.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Gestione con messaggi di errore		
■ Guida per messaggi d'errore	■ richiamo tramite tasto **ERR**	■ richiamo tramite tasto **HELP**
■ Cambio modo operativo se attivo menu di guida	■ chiusura menu di guida con cambio modo operativo	■ cambio modo operativo non ammesso (tasto senza funzione)
■ Selezione modo operativo in background se attivo menu di guida	■ chiusura menu di guida con commutazione con F12	■ menu di guida aperto con commutazione con F12
■ Messaggi di errore identici	■ raggruppamento in una lista	■ visualizzazione solo una volta
■ Conferma di messaggi di errore	■ ogni messaggio di errore (anche se visualizzato più volte) da confermare, funzione **Cancella tutti** disponibile	■ messaggi di errore da confermare solo una volta
■ Accesso alle funzioni di protocollo	■ log book e funzioni di filtraggio potenti (errori, tasti premuti) disponibili	■ log book completo disponibile senza funzioni di filtraggio
■ Memorizzazione di file service	■ disponibile. In caso di crash di sistema senza creazione del file service	■ disponibile. In caso di crash di sistema creazione automatica del file service

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Funzione di ricerca		
■ Lista delle parole ricercate per ultime	■ non disponibile	■ disponibile
■ Visualizzazione degli elementi del blocco attivo	■ non disponibile	■ disponibile
■ Visualizzazione della lista di tutti i blocchi NC disponibili	■ non disponibile	■ disponibile
Avvio della funzione di ricerca in stato con cursore tramite tasti freccia su/giù	funzionamento fino a 50000 blocchi al massimo, impostabile con dato di configurazione	senza limitazione in riferimento alla lunghezza del programma
Grafica di programmazione		
■ Rappresentazione del reticolo secondo riga graduata	■ disponibile	■ non disponibile
■ Editing di sottoprogrammi del profilo in cicli SL II con **AUTO DRAW ON**	■ in caso di messaggi di errore posizionamento del cursore nel programma principale sul blocco **CYCL CALL**	■ in caso di messaggi di errore posizionamento del cursore nel blocco che causa errore nel sottoprogramma del profilo
■ Spostamento della finestra di zoom	■ funzione di ripetizione non disponibile	■ funzione di ripetizione disponibile
Programmazione di assi secondari		
■ Sintassi **FUNCTION PARAXCOMP**: definizione comportamento di visualizzazione e movimenti di traslazione	■ disponibile	■ non disponibile
■ Sintassi **FUNCTION PARAXCOMP**: definizione assegnazione agli assi paralleli da traslare	■ disponibile	■ non disponibile
Programmazione di cicli del costruttore		
■ Accesso ai dati della tabella	■ tramite istruzioni **SQL** e **FN17/FN18** o funzioni **TABREAD-TABWRITE**	■ tramite le funzioni **FN17/FN18** o **TABREAD-TABWRITE**
■ Accesso ai parametri macchina	■ tramite funzione **CFGREAD**	■ tramite le funzioni **FN18**
■ Creazione di cicli interattivi con **CYCLE QUERY**, ad es. cicli di tastatura in Funzionamento manuale	■ disponibile	■ non disponibile

Differenze in Prova programma, funzionalità a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Prova fino al blocco N	funzione non disponibile	funzione disponibile

17.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Accesso con il tasto **GOTO**	funzione possibile solo se non è stato ancora premuto il softkey **AVVIO SINGLE**	funzione possibile anche dopo **AVVIO SINGLE**
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
Esecuzione singola	per cicli di sagome di punti e **CYCL CALL PAT** il controllo numerico si ferma dopo ogni punto.	per cicli di sagome di punti e **CYCL CALL PAT** il controllo numerico si comporta come ci fosse un singolo blocco.

Differenze in Prova programma, comando a confronto

Funzione	TNC 320	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
Funzioni ausiliarie M specifiche della macchina	messaggi di errore, se non integrate nel PLC	ignorate in Prova programma
Visualizzazione/editing tabella utensili	funzione disponibile tramite softkey	funzione non disponibile
Vista 3D: rappresentazione del pezzo in trasparente	disponibile	funzione non disponibile
Vista 3D: rappresentazione dell'utensile in trasparente	disponibile	funzione non disponibile
Vista 3D: visualizzazione delle traiettorie utensile	disponibile	funzione non disponibile
Qualità modella impostabile	disponibile	funzione non disponibile

Differenze in Funzionamento manuale, funzionalità a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
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

Funzione	TNC 320	iTNC 530
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_OFFS** a **W_OFFS** 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 internamente 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 lineare, 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)
Gestione tabella Preset		
■ Tabella Preset in funzione del campo di spostamento	■ non disponibile	■ disponibile
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

17.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Differenze in Funzionamento manuale, comando a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
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**

Differenze in Esecuzione programma, comando a confronto

Funzione	TNC 320	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	
Cambio modo operativo, dopo che la lavorazione è stata interrotta mediante commutazione sul modo operativo Esecuzione singola e terminata 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 FK: posizione di partenza non definita**	accesso ammesso
Accesso con **GOTO** in **Esecuzione singola**	funzione possibile soltanto finché non è stato ancora avviato il programma NC o dopo aver premuto il softkey **STOP INTERNO**	funzione possibile anche dopo l'avvio del programma NC
Lettura blocchi		
■ Comportamento dopo ripristino dello stato macchina	■ menu di riavvicinamento selezionato tramite softkey **RIPOSIZ.**	■ menu di riavvicinamento selezionato automaticamente
■ Fine del posizionamento al riaccesso	■ il modo di posizionamento deve terminare in seguito al raggiungimento della posizione tramite il softkey **RIPOSIZ.**	■ modo di posizionamento terminato automaticamente al raggiungimento della posizione
■ Commutazione della ripartizione dello schermo al riaccesso	■ possibile solo se posizione di riaccesso già raggiunta	■ possibile in tutti gli stati d'esercizio
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
Sagoma di punti in blocco singolo	Per cicli di sagome di punti e **CYCL CALL PAT** il controllo numerico si ferma dopo ogni punto.	per cicli di sagome di punti e **CYCL CALL PAT** il controllo numerico si comporta come ci fosse un singolo blocco.

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 320 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 320	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
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 di 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

17.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
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
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
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**

Funzione	TNC 320	iTNC 530
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
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
Calcolo della lunghezza utensile nel visualizzatore di quote	nell'indicazione di posizione i valori **L** e **DL** vengono calcolati sulla base della tabella utensili e del valore **DL** di **TOOL CALL**	nell'indicazione di posizione i valori **L** e **DL** vengono calcolati sulla base della tabella utensili
Percorso di traslazione nel cerchio solido	viene emesso un messaggio d'errore	nessuna limitazione
Cicli SL II da 20 a 24		
■ Numero di elementi del profilo definibili	■ max 16.384 blocchi in max 12 profili parziali	■ 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
■ Posizione a fine di un ciclo SL	■ configurabile tramite il parametro **posAfterContPocket** se la posizione finale viene traslata tramite l'ultima posizione programmata oppure solo all'altezza di sicurezza	■ configurabile tramite MP7420 se la posizione finale viene traslata tramite l'ultima posizione programmata oppure solo all'altezza di sicurezza

17.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Cicli SL II da 20 a 24		
■ Comportamento per isole che non contengono tasche	■ non è possibile definire formule del profilo complesse	■ è possibile definire in misura limitata formule del profilo complesse
■ Operazioni di quantità per cicli SL con formule del profilo complesse	■ possibilità di eseguire vere operazioni di quantità	■ possibilità solo limitata di eseguire vere operazioni di quantità
■ Correzione raggio attiva con **CYCL CALL**	■ viene emesso un messaggio d'errore	■ viene eliminata la correzione del raggio, il programma viene eseguito
■ Blocchi di traslazione parassiali nel sottoprogramma del profilo	■ viene emesso un messaggio d'errore	■ il programma viene eseguito
■ Funzioni ausiliarie **M** nel sottoprogramma del profilo	■ viene emesso un messaggio d'errore	■ le funzioni M vengono ignorate
■ **M110** (riduzione avanzamento spigolo interno)	■ funzione non attiva all'interno dei cicli SL	■ funzione attiva all'interno dei cicli SL
Lavorazione superficie cilindrica in generale		
■ Descrizione profilo	■ neutro con coordinate X/Y	■ in funzione della macchina con assi rotativi fisicamente presenti
■ Definizione offset su superficie cilindrica	■ neutro tramite spostamento origine su X/Y	■ in funzione della macchina spostamento origine su assi rotativi
■ Definizione offset tramite rotazione base	■ funzione disponibile	■ funzione non disponibile
■ Programmazione cerchio con C/CC	■ funzione disponibile	■ funzione non disponibile
■ Blocchi **APPR/DEP** per definizione profilo	■ funzione non disponibile	■ funzione disponibile
Lavorazione superficie cilindrica con ciclo 28		
■ Svuotamento completo della scanalatura	■ funzione disponibile	■ funzione non disponibile
■ Tolleranza definibile	■ funzione 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		
■ Movimenti di penetrazione	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 320	iTNC 530
Funzione PLANE		
■ **TABLE ROT/COORD ROT** non definita	■ uso dell'impostazione configurata	■ si impiega **COORD ROT**
■ Macchina configurata su angolo dell'asse	■ possibilità di impiegare tutte le funzioni **PLANE**	■ si esegue solo **PLANE AXIAL**
■ Programmazione di un angolo solido incrementale secondo **PLANE AXIAL**	■ viene emesso un messaggio d'errore	■ l'angolo solido incrementale viene interpretato come valore assoluto
■ Programmazione di un angolo dell'asse incrementale secondo **PLANE SPATIAL** se la macchina è configurata sull'angolo solido	■ viene emesso un messaggio d'errore	■ l'angolo dell'asse incrementale viene interpretato come valore assoluto
■ Programmazione di funzioni **PLANE** con ciclo 8 **SPECULARITA'** attivo**SPECULARITA**	■ viene emesso un messaggio d'errore ■ **PLANE AXIAL** possibile	■ funzione disponibile con tutte le funzioni **PLANE**
Funzioni speciali per Programmazione cicli		
■ FN17	■ funzione disponibile, differenze riportate nel dettaglio	■ funzione disponibile, differenze riportate nel dettaglio
■ FN18	■ funzione disponibile, differenze riportate nel dettaglio	■ funzione disponibile, differenze riportate nel dettaglio
Calcolo della lunghezza utensile nel visualizzatore di quote	nell'indicazione di posizione vengono considerati lunghezza utensile **L** e **DL** dalla tabella utensili, da **TOOL CALL** in funzione del parametro macchina **progToolCallDL**	nell'indicazione di posizione vengono considerati lunghezza utensile **L** e **DL** dalla tabella utensili

Differenze in modalità MDI a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Esecuzione di sequenze correlate	funzione parzialmente disponibile	funzione disponibile
Memorizzazione di funzioni di tipo modale attive	funzione parzialmente disponibile	funzione disponibile

17.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Differenze della stazione di programmazione a confronto

Funzione	TNC 320	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

17.6 Elenco funzioni DIN/ISO

Elenco funzioni DIN/ISO TNC 320

Funzioni M	
M00 M01 M02	Arresto esecuz. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF Arresto esecuz. programma a scelta Arresto esecuzione programma/arresto mandrini/refrigerante OFF/event. cancellazione visual. stato (in funzione param. macchina)/salto di ritorno al blocco 1
M03 M04 M05	Mandrino ON in senso orario Mandrino ON in senso antiorario Arresto mandrino
M06	Cambio utensile/arresto dell'esecuzione programma (in funzione param. macchina)/arresto del mandrino
M08 M09	Refrigerante ON Refrigerante OFF
M13 M14	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON
M30	Funzione uguale a M02
M89	Funzione ausiliaria libera o chiamata del ciclo, funzione modale (in funzione param. macchina)
M99	Chiamata di ciclo, attiva solo nel relativo blocco
M91 M92	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita dal costruttore della macchina, ad es. alla posiz. di cambio utensile
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°
M97 M98	Lavorazione di piccoli gradini di profilo Lavorazione completa di profili aperti
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
M116 M117	Avanzamento con assi angolari in mm/min Disattivazione della funzione M116
M118	correzione del posizionamento con il volantino durante l’esecuzione del programma
M120	Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD)
M126 M127	Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso Disattivazione della funzione M126
M128 M129	Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM) Disattivazione della funzione M128
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotato
M140	Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile
M141	Soppressione del controllo del sistema di tastatura
M143	Cancellazione della rotazione base
M148 M149	Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC Disattivazione della funzione M148

17.6 Elenco funzioni DIN/ISO

Funzioni G

Movimenti utensile	
G00	Interpolazione lineare, coordinate cartesiane, in rapido
G01	Interpolazione lineare, coordinate cartesiane
G02	Interpolazione circolare, coordinate cartesiane, in senso orario
G03	Interpolazione circolare, coordinate cartesiane, in senso antiorario
G05	Interpolazione circolare, coordinate cartesiane, senza indicazione del senso di rotazione
G06	Interpolazione circolare, coordinate cartesiane, attacco profilo tangenziale
G07*	Blocco di posizionamento parassiale
G10	Interpolazione lineare, coordinate polari, in rapido
G11	Interpolazione lineare, coordinate polari
G12	Interpolazione circolare, coordinate polari, in senso orario
G13	Interpolazione circolare, coordinate polari, in senso antiorario
G15	Interpolazione circolare, coordinate polari, senza indicazione del senso di rotazione
G16	Interpolazione circolare, coordinate polari, raccordo profilo tangenziale
Smusso/Arrotondamento/Avvicinamento e Distacco al/dal profilo	
G24*	Smusso con lunghezza smusso R
G25*	Arrotondamento di spigoli con raggio R
G26*	Avvicinamento dolce (tangenziale) di un profilo con raggio R
G27*	Allontanamento dolce (tangenziale) di un profilo con raggio R
Definizione utensile	
G99*	Con numero utensile T, lunghezza L, raggio R
Correzione del raggio utensile	
G40	Senza correzione del raggio utensile
G41	Correzione traiettoria utensile, a sinistra del profilo
G42	Correzione traiettoria utensile, a destra del profilo
G43	Correzione parassiale per G07, prolungamento
G44	Correzione parassiale per G07, accorciamento
Definizione del pezzo grezzo per la rappresentazione grafica	
G30	Punto MIN (G17/G18/G19)
G31	Punto MAX (G90/G91)
Cicli per la realizzazione di fori e di filettature	
G240	Centrinatura
G200	Foratura
G201	Alesatura
G202	Barenatura
G203	Foratura universale
G204	Lamatura inversa
G205	Foratura profonda universale
G206	Foratura profonda con compensatore utensile
G207	Maschiatura senza compensatore utensile
G208	Fresatura di fori
G209	Maschiatura con rottura truciolo
G241	Foratura profonda con punte a cannone monotaglienti

Funzioni G

Cicli per la realizzazione di fori e di filettature	
G262	Fresatura di filettature
G263	Fresatura di filettature con smusso
G264	Fresatura di filettature con preforo
G265	Fresatura di filettature elicoidali
G267	Fresatura di filettature esterne
Cicli per fresatura di tasche, isole e scanalature	
G251	Tasca rettangolare completa
G252	Tasca circolare completa
G253	Scanalatura completa
G254	Scanalatura circolare completa
G256	Isola rettangolare
G257	Isola circolare
Cicli per la realizzazione di sagome di punti	
G220	Sagome di punti su cerchio
G221	Sagome di punti su linee
Cicli SL Gruppo 2	
G37	Profilo, definizione numero sottoprogrammi per profilo parziale
G120	Definizione dati di profilo (vale da G121 a G124)
G121	Preforatura
G122	Svuotamento (sgrossatura) parallelo al profilo
G123	Finitura del fondo
G124	Finitura laterale
G275	Scanalatura profilo trocoidale
G125	Profilo sagomato (lavorazione profilo aperto)
G127	Superficie cilindrica
G128	Fresatura di scanalature su superficie cilindrica
Conversioni di coordinate	
G53	Spostamento origine da tabelle origini
G54	Spostamento origine nel programma
G28	Lavorazione speculare del profilo
G73	Rotazione del sistema di coordinate
G72	Fattore di scala, riduzione/ingrandimento del profilo
G80	Rotazione piano di lavoro
G247	Definizione origine
Cicli di spianatura	
G230	Spianatura di superfici piane
G231	Spianatura di superfici con qualunque inclinazione
G232	Fresatura a spianare
G233	Fresatura a spianare nuova
*) Funzione attiva solo nel relativo blocco	
Cicli di tastatura per il rilevamento di posizioni oblique	
G400	Rotazione base su due punti
G401	Rotazione base su due fori
G402	Rotazione base su due isole
G403	Compensazione rotazione base con un asse rotativo
G404	Impostazione rotazione base
G405	Compensazione posizione obliqua con asse C

17.6 Elenco funzioni DIN/ISO

Funzioni G

Cicli di tastatura per definizione origine	
G408	Origine centro scanalatura
G409	Origine centro isola
G410	Origine su rettangolo interno
G411	Origine su rettangolo esterno
G412	Origine su cerchio interno
G413	Origine su cerchio esterno
G414	Origine su spigolo esterno
G415	Origine su spigolo interno
G416	Origine su centro del cerchio di fori
G417	Origine nell'asse del tastatore
G418	Origine al centro di 4 fori
G419	Origine su asse selezionabile
Cicli di tastatura per la misurazione di pezzi	
G55	Misurazione di una coordinata qualsiasi
G420	Misurazione di un angolo qualsiasi
G421	Misurazione di un foro
G422	Misurazione di un'isola circolare
G423	Misurazione di una tasca rettangolare
G424	Misurazione di un'isola rettangolare
G425	Misurazione di una scanalatura
G426	Misurazione della larghezza di un'isola
G427	Misurazione di una coordinata qualsiasi
G430	Misurazione del centro di un cerchio di fori
G431	Misurazione di un piano qualsiasi
Cicli di tastatura per la misurazione di utensili	
G480	Calibrazione TT
G481	Misurazione della lunghezza utensile
G482	Misurazione del raggio utensile
G483	Misurazione della lunghezza e del raggio utensile
Cicli speciali	
G04*	Tempo di sosta in secondi con F
G36	Orientamento mandrino
G39*	Chiamata programma
G62	Tolleranza per fresatura rapida di profili
G440	Misurazione di offset assi
G441	Tastatura rapida
Definizione del piano di lavoro	
G17	Piano X/Y, asse utensile Z
G18	Piano Z/X, asse utensile Y
G19	Piano Y/Z, asse utensile X
G20	Asse utensile IV
Quote	
G90	Quote assolute
G91	Quote incrementali
Unità di misura	
G70	Unità di misura pollici (da definirsi all'inizio del programma)
G71	Unità di misura millimetri (da definirsi all'inizio del programma)

Funzioni G

Altre funzioni G	
G29	Conferma ultimo valore nominale di posizione quale polo (centro del cerchio)
G38	Arresto esecuzione programma
G51*	Preselezione utensili (con memoria utensili centrale)
G79*	Chiamata ciclo
G98*	Impostazione di un numero di label

*) Funzione attiva solo nel relativo blocco

Indirizzi	
%	Inizio programma
%	Chiamata programma
#	Numero dell'origine con il ciclo G53
A	Rotazione intorno all'asse X
B	Rotazione intorno all'asse Y
C	Rotazione intorno all'asse Z
D	Definizione di parametri Q
DL	Correzione usura lunghezza con T
DR	Correzione usura raggio con T
E	Tolleranza con M112 e M124
F	Avanzamento
F	Tempo di sosta con G04
F	Fattore di scala con G72
F	Fattore di riduzione F con M103
G	Funzioni G
H	Angolo delle coordinate polari
H	Angolo di rotazione con G73
H	Angolo limite con M112
I	Coordinata X del centro del cerchio/del polo
J	Coordinata Y del centro del cerchio/del polo
K	Coordinata Z del centro del cerchio/del polo
L	Impostazione di un numero label con G98
L	Salto ad un numero label
L	Lunghezza utensile con G99
M	Funzioni M
N	Numero blocco
P	Parametri di ciclo nei cicli di lavorazione
P	Valore o parametro Q nelle definizioni di parametri Q
Q	Parametri Q
R	Raggio in coordinate polari
R	Raggio del cerchio con G02/G03/G05
R	Raggio di arrotondamento con G25/G26/G27
R	Raggio utensile con G99
S	Numero di giri mandrino
S	Orientamento del mandrino con G36

17.6 Elenco funzioni DIN/ISO

Indirizzi

T T T	Definizione utensile con G99 Chiamata utensile Utensile successivo con G51
U V W	Asse parallelo all'asse X Asse parallelo all'asse Y Asse parallelo all'asse Z
X Y Z	Asse X Asse Y Asse Z
*	Fine del blocco

Cicli di profilo

Configurazione del programma per lavorazioni con più utensili

Elenco dei sottoprogrammi di profilo	G37 P01 ...
Definizione **dati di profilo**	G120 Q1 ...
Definizione/chiamata punta Ciclo profilo: Preforatura Chiamata ciclo	G121 Q10 ...
Definizione/chiamata fresa per sgrossare Ciclo profilo: svuotamento Chiamata ciclo	G122 Q10 ...
Definizione/chiamata fresa per rifinire Ciclo profilo: finitura fondo Chiamata ciclo	G123 Q11 ...
Definizione/chiamata fresa per rifinire Ciclo profilo: finitura laterale Chiamata ciclo	G124 Q11 ...
Fine del programma principale, salto di ritorno	**M02**
Sottoprogrammi di profilo	G98 ... G98 L0

Correzione del raggio nei sottoprogrammi di profilo

Profilo	Sequenza di programmazione degli elementi di profilo	Correzione raggio
Interno (tasca)	in senso orario (CW) in senso antiorario(CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Esterno (isola)	in senso orario (CW) in senso antiorario(CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Conversioni di coordinate

Conversione di coordinate	Attivazione	Disattivazione
Spostamento origine	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Lavorazione speculare	G28 X	G28
Rotazione	G73 H+45	G73 H+0
Fattore di scala	G72 F 0,8	G72 F1
Piano di lavoro	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Piano di lavoro	PLANE ...	PLANE RESET

Definizione di parametri Q

D	Funzione
00	Assegnazione
01	Addizione
02	Sottrazione
03	Moltiplicazione
04	Divisione
05	Radice
06	Seno
07	Coseno
08	Radice come somma di quadrati $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$
09	Se uguale, salto al numero label
10	Se diverso, salto al numero label
11	Se maggiore, salto al numero label
12	Se minore, salto al numero label
13	Angolo (angolo di c sin a e c cos a)
14	Numero errore
15	Print
19	Assegnazione PLC

Indice

A

Accensione..... 408
Accesso esterno..... 507
Accessori..... 80
Allontanamento dal profilo..... 199
Annidamenti..... 273
Apertura del file video..... 121
Apertura di file BMP..... 122
Apertura di file di testo..... 121
Apertura di file Excel..... 118
Apertura di file GIF..... 122
Apertura di file grafici..... 122
Apertura di file JPG..... 122
Apertura di file PNG..... 122
Apertura di file TXT..... 121
Apertura file INI..... 121
Archivio ZIP..... 120
Arrotondamento di spigoli M197..... 362
Arrotondamento spigoli..... 213
Asse rotativo..... 403
  riduzione della visualizzazione M94..... 405
  spostamento con ottimizzazione del percorso: M126..... 404
Asse utensile virtuale..... 357
Assi ausiliari..... 85, 85
Assi principali..... 85, 85
Avanzamento..... 422
  modifica..... 423
  Per assi rotativi, M116..... 403
Avanzamento in millimetri per giro mandrino M136..... 352
Avvicinamento al profilo..... 199
Avvio automatico del programma.... 500

B

Blocco..... 97
  cancellazione..... 97
  inserimento e modifica..... 97
Block Check Character..... 515

C

Calcolatrice..... 135
Calcoli del cerchio..... 292
Calcolo del tempo di lavorazione..... 483
Cambio utensile..... 176
Caricare la configurazione macchina..... 531
Centro cerchio..... 214
Cerchio completo..... 215
Chiamata programma
  Programma qualsiasi come sottoprogramma..... 269
Cicli di tastatura..... 434
  modo Funzionamento manuale.... 434
  vedere manuale utente Cicli di tastatura
Codici..... 512
Collegamento/rimozione di dispositivi USB..... 126
Compensazione della posizione inclinata del pezzo
  Con misurazione di due punti di una retta..... 448
Comportamento dopo il ricevimento di ETX..... 516
Conferma posizione reale..... 95
Connessione di rete..... 125
Controllo area di lavoro..... 484, 488
Controllo del sistema di tastatura..... 359
Convertitore DXF..... 246
  Selezione di posizioni di foratura
    Area definita con mouse.. 258
    Icona..... 259
Coordinate polari..... 86
  principi fondamentali..... 86
  programmazione..... 222
Copia di blocchi di programma... 98
Copiare blocchi di programma.... 98
Correzione del posizionamento con il volantino M118..... 356
Correzione raggio..... 190
  immissione..... 191
  spigoli esterni, spigoli interni.. 192
Correzione utensile..... 189
  Lunghezza..... 189
  Raggio..... 190

D

D14: Emissione di messaggi d'errore..... 297
D18: Lettura dei dati di sistema 305
D19: Trasmissione di valori al PLC..... 314
D20: Sincronizzazione NC con PLC..... 314
D26: TABOPEN: Apertura di una tabella liberamente definibile.... 374
D27: TABWRITE: Scrittura di una tabella liberamente definibile.... 375
D28: TABREAD: Lettura di una tabella liberamente definibile.... 376
D29: Trasmissione di valori al PLC..... 315
D37 EXPORT..... 315
Dati ASCII..... 367
Dati utensile..... 160
  Immissione nella tabella..... 162
  inserimento nel programma... 161
  richiamo..... 174
  valori delta..... 161
Dati utensili
  indicizzazione..... 168
Definizione di parametri Q locali..... 287
Definizione di parametri Q permanenti..... 287
Definizione manuale dell'origine.... 452
Definizione origine..... 432
  senza sistema di tastatura 3D 432
Definizione origine manuale
  asse centrale quale origine..... 456
  centro cerchio quale origine... 454
  in un asse qualsiasi..... 452
  spigolo quale origine..... 453
Definizione pezzo grezzo..... 93
Dialogo..... 94
Dialogo con testo in chiaro..... 94
Directory..... 104, 108
  cancellazione..... 112
  copia..... 110
  creazione..... 108
Disco fisso..... 101
Disimpegno..... 494
  dopo caduta di tensione..... 494
Distacco dal profilo..... 358
Download di file di guida..... 155

E

Emissione di dati sullo schermo..... 304
Esecuzione programma..... 489
  continuazione dopo l'interruzione.. 492
  disimpegno..... 494
  esecuzione..... 490
  interruzione..... 491
  lettura blocchi..... 497
  Panoramica..... 489
  salto di blocchi..... 501
Espressioni..... 316

F

Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione M103..... 351
FCL..... 512
File
  creazione..... 108
File di impiego utensile..... 178
File di testo..... 367
  apertura e chiusura..... 367
  funzioni di cancellazione..... 368
  ricerca di parti di testo..... 370
File impiego utensile..... 508
Filtri per posizioni di foratura con

conferma dati DXF..... 260
Firewall.....
FN14: ERROR: Emissione di messaggi d'errore..... 297
FN16: F-PRINT: Emissione formattata di testi..... 301, 301
FN18: SYSREAD: Lettura dei dati di sistema..... 305
FN19: PLC: Trasmissione di valori al PLC..... 314
FN23: DATI DEL CERCHIO: Calcolo del cerchio da 3 punti..... 292
FN24: DATI DEL CERCHIO: Calcolo del cerchio da 4 punti..... 292
FN27: TABWRITE: Scrittura di una tabella liberamente definibile.... 375
FN28: TABREAD: Lettura di una tabella liberamente definibile.... 376
Funzione di ricerca..... 99
Funzione FCL..... 9
Funzione MOD..... 504
elenco..... 505
selezione..... 504
uscita..... 504
Funzione PLANE..... 381, 382
Definizione angolo dell'asse... 395
definizione angolo di Eulero.... 388
definizione angolo di proiezione.... 387
definizione angolo solido..... 385
definizione dei punti..... 392
definizione incrementale 394, 397
definizione vettore..... 390
rotazione automatica..... 397
selezione di possibili soluzioni 400
Funzioni a confronto..... 560
Funzioni ausiliarie..... 344
per assi rotativi..... 403
per controllo esecuzione programma..... 345
per indicazioni di coordinate... 346
per mandrino e refrigerante.... 345
per traiettorie..... 349
Funzioni M
vedere Funzioni ausiliarie..... 344
Funzioni PLANE
reset..... 384
Funzioni speciali..... 364
Funzioni traiettoria..... 194
principi fondamentali..... 194
cerchi e archi di cerchio.... 197
principi fondamentali
preposizionamento..... 198
Funzioni trigonometriche..... 291

G

Gestione dati DXF
definizione origine..... 251
filtri per posizioni di foratura... 260
selezione posizioni di foratura
selezione singola..... 257
selezione posizioni di lavorazione.. 256
selezione profilo..... 253
Gestione di dati DXF
impostazione dei layer..... 250
impostazioni base..... 248
Gestione file..... 101, 104
cancellazione di file..... 112
Chiamata..... 106
Copia di file..... 108
copia di tabelle..... 110
directory..... 104
copia..... 110
creazione..... 108
file
creazione..... 108
Panoramica delle funzioni..... 105
protezione file..... 115
rinomina di file..... 114
rinomina di file..... 114
selezione di file..... 113
selezione file..... 107
sovrascrittura file..... 109
tipo di file
tipi di file esterni..... 103
tipo file..... 101
trasmissione dati esterna..... 123
Gestione origini..... 424
Gestione programmi:vedere Gestione file..... 101
Gestione utensili..... 181
Grafica
in programmazione..... 141
per programmazione
ingrandimento di un dettaglio..... 144
viste..... 476
Grafica di programmazione..... 231
Grafici..... 474
Guida contestuale..... 150
Guida per messaggi di errore... 145

I

Il presente manuale..... 6
Impostazione del BAUD-Rate.... 513, 514, 514, 514, 514, 515, 515, 515, 515, 516
Impostazioni di rete..... 519
Impostazioni grafiche..... 506
Impostazioni macchina..... 507
Inserimento del numero di giri mandrino..... 174
Inserimento di commenti. 131, 133
Inserimento di funzioni ausiliarie.... 344
Interfaccia dati..... 513
configurazione..... 513
piedinatura..... 546
Interfaccia Ethernet..... 519
collegamento e scollegamento di drive di rete..... 125
configurazione..... 519
Introduzione..... 519
Possibilità di collegamento..... 519
Interpolazione elicoidale..... 225
Interruzione della lavorazione... 491
iTNC 530..... 64

L

Lettura blocchi..... 497
dopo caduta di corrente..... 497
Lettura di parametri macchina.. 328
Limiti di traslazione..... 507
Livello di sviluppo..... 9
Look ahead..... 354
Lunghezza utensile..... 160

M

M91, M92..... 346
Messaggi di errore..... 145, 145
Guida per..... 145
Messaggi di errore NC..... 145
Misurazione automatica degli utensili..... 165
Misurazione di pezzi..... 457
Misurazione utensili..... 165
Modifica numero di giri mandrino..... 423
Modi operativi..... 67
Movimenti traiettoria..... 210
coordinate cartesiane..... 210
panoramica..... 210
Coordinate cartesiane
Retta..... 211
coordinate cartesiane
traiettoria circolare con raccordo tangenziale..... 218
traiettoria circolare con raggio fisso..... 216
traiettoria circolare intorno al centro del cerchio CC..... 215
coordinate polari..... 222
Coordinate polari
Retta..... 223
coordinate polari
traiettoria circolare con raccordo tangenziale..... 224

N

Nome utensile..... 160
Numeri di versione..... 512, 531
Numero opzione..... 512
Numero software..... 512
Numero utensile..... 160

O

Orientamento asse utensile..... 402

P

Pannello di comando..... 66
Parametri Q..... 284, 320
controllo..... 294
emissione formattata..... 301
parametri locali QL..... 284
parametri permanenti QR..... 284
predefiniti..... 331
Parametri stringa..... 320
Parametri utente
specifici di macchia..... 534
Parametro Q
Export..... 315
Trasmissione di valori al
PLC..... 314, 315
PDF Reader..... 116
Percorso..... 104
Piedianatura interfacce dati..... 546
Posizionamento..... 468
con immissione manuale..... 468
con piano di lavoro ruotato..... 348
Posizioni del pezzo..... 87
Principi fondamentali..... 84
Programma..... 89
configurazione..... 89
creazione..... 93
editing..... 96
strutturazione..... 134
Programmazione dei movimenti
utensile..... 94
Programmazione di parametri
Q..... 284, 320
Calcoli del cerchio..... 292
Funzioni aritmetiche di base... 289
Funzioni ausiliarie..... 296
Funzioni trigonometriche..... 291
Note per la programmazione....
286, 321, 322, 323, 325, 327
Programmazione FK..... 229, 229
apertura dialogo..... 232
grafica..... 231
immissioni possibili..... 235
punti finali..... 235
possibili immissioni
dati del cerchio..... 236
direzione e lunghezza di
elementi del profilo..... 235
profili chiusi..... 237
punti ausiliari..... 238
riferimenti relativi..... 239
principi fondamentali..... 229
rette..... 233
traiettorie circolari..... 234
Programmazione parametri:vedere
Programmazione di parametri
Q..... 284, 320
Programmazione parametri Q
decisioni IF/THEN..... 293
Prova di impiego utensile..... 178
Prova programma..... 485
esecuzione..... 488
prova programma
impostazione della velocità..... 475
Prova programma
panoramica..... 485

R

Raggio utensile..... 160
Rapido..... 158
Rappresentazione 3D..... 477
Rappresentazione a maschera.. 373
Rappresentazione su 3 piani..... 480
Retta..... 211, 223
Ripartizione dello schermo..... 66
Ripartizione dello schermo
Visualizzatore CAD e Convertitore
DXF..... 244
Ripetizione di blocchi di
programma..... 267
Riposizionamento sul profilo.... 499
Rotazione base..... 449
rilevamento nel modo operativo
Funzionamento manuale..... 449
Rotazione base 3D..... 450
Rotazione del piano di
lavoro..... 381, 382, 460
Manuale..... 460
Rotazione senza assi rotativi.... 402

S

Salvataggio dei dati..... 103
Schermo..... 65
Scrittura dei valori di tastatura nella
tabella Preset..... 440
Scrittura dei valori di tastatura nella
tabella punti zero..... 439
Selezione della cinematica..... 508
Selezione origine..... 88
Selezione posizioni da DXF..... 256
Selezione profilo da DXF..... 253
Selezione unità di misura..... 93
Serie di pezzi..... 288
Simulazione grafica..... 482
visualizzazione utensile..... 482
Sincronizzazione NC con
PLC..... 314, 314
Sistema di guida..... 150
Sistema di riferimento..... 85, 85
Sistemi di tastatura 3D
Calibrazione..... 441
Sistemi di tastatura3D
Calibrazione
Calibrazione del sistema di
tastatura..... 441
Smusso..... 212
Software di trasmissione dati... 517
Sostituzione di testi..... 100
Sottoprogramma..... 265
SPEC FCT..... 364
Spegnimento..... 410
Spigoli aperti M98..... 350
Stato della linea RTS..... 515
Stato file..... 106
Strutturazione di programmi..... 134
Superamento indici di riferimento...
408

T

Tabella liberamente definibili
Tabella posti..... 171
Tabella Preset..... 424, 440
caricamento dei risultati di
tastatura..... 440
Tabella punti zero..... 439
caricamento dei risultati di
tastatura..... 439
Tabella utensili..... 162
Editing, uscita..... 166
Funzioni di editing... 168, 184, 185
Possibili immissioni..... 162
Tastatura piano..... 450
Tastiera sullo schermo..... 130
Teach In..... 95, 211
Tempi operativi..... 511
Tempo di attesa..... 377, 378
TNCguide..... 150
TNCremo..... 517
TNCremoNT..... 517
Traiettoria circolare....
215, 216, 218, 224, 224
coordinate polari
traiettoria circolare intorno al
polo CC..... 224
Traiettoria elicoidale..... 225
Traiettorie
coordinate polari
panoramica..... 222
Traslare gli assi macchina..... 411
Traslazione degli assi macchina
con il volantino..... 412
con tasti di direzione esterni.. 411
incrementale..... 411
Trasmissione dati esterna
iTNC 530..... 123
Trigonometria..... 291

U

Uso delle funzioni di tastatura
con tastatori o comparatori
meccanici..... 433
Utensili indicizzati..... 168

V

Valori prestabiliti di programma 365
Variabili di testo..... 320
Velocità di trasmissione dati....
513, 514, 514, 514, 514, 515, 515
Vettore normale alla superficie. 390
Vista dall'alto..... 480
Visualizzatore CAD..... 245
Visualizzazione di file HTML..... 119
Visualizzazione di file Internet... 119
Visualizzazione di stato..... 70
  generale..... 70
  supplementare..... 71
Volantino..... 412
Volantino radio..... 415
  assegnazione del supporto volantino..... 528
  configurazione..... 528
  dati statistici..... 530
  impostazione del canale. 529, 529

W

Window Manager..... 77

Z

Zona di sicurezza..... 507

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

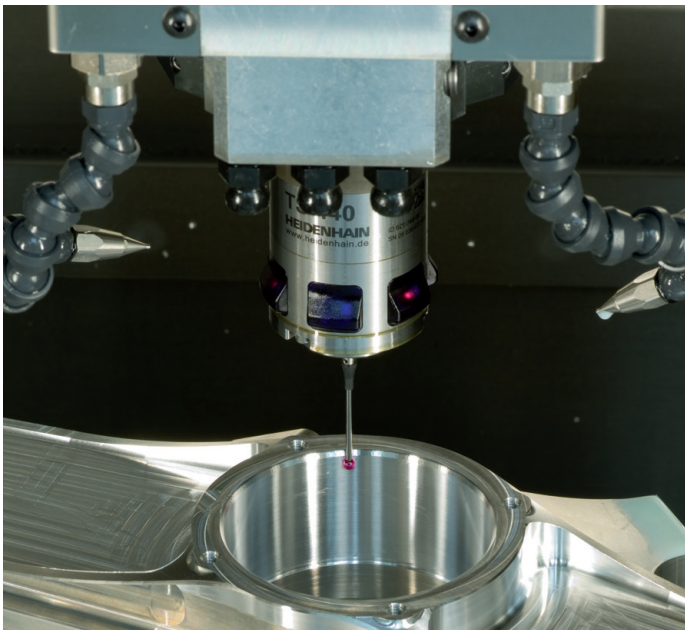
Sistemi di tastatura di HEIDENHAIN

contribuiscono a ridurre i tempi passivi e a migliorare l'accuratezza dimensionale dei pezzi finiti.

Sistemi di tastatura pezzo

TT 220	trasmissione del segnale via cavo
TS 440, TS 444	trasmissione a infrarossi
TS 640, TS 740	trasmissione a infrarossi

- Allineamento pezzi
- Definizione origine
- Misurazione di pezzi



Sistemi di tastatura utensile

TT 140	trasmissione del segnale via cavo
TT 449	trasmissione a infrarossi
TL	sistemi laser in assenza di contatto

- Misurazione di utensili
- Controllo usura
- Rilevamento rottura utensile

1096983-41 · Ver01 · SW02 · 3/2015 · F&W · Printed in Germany