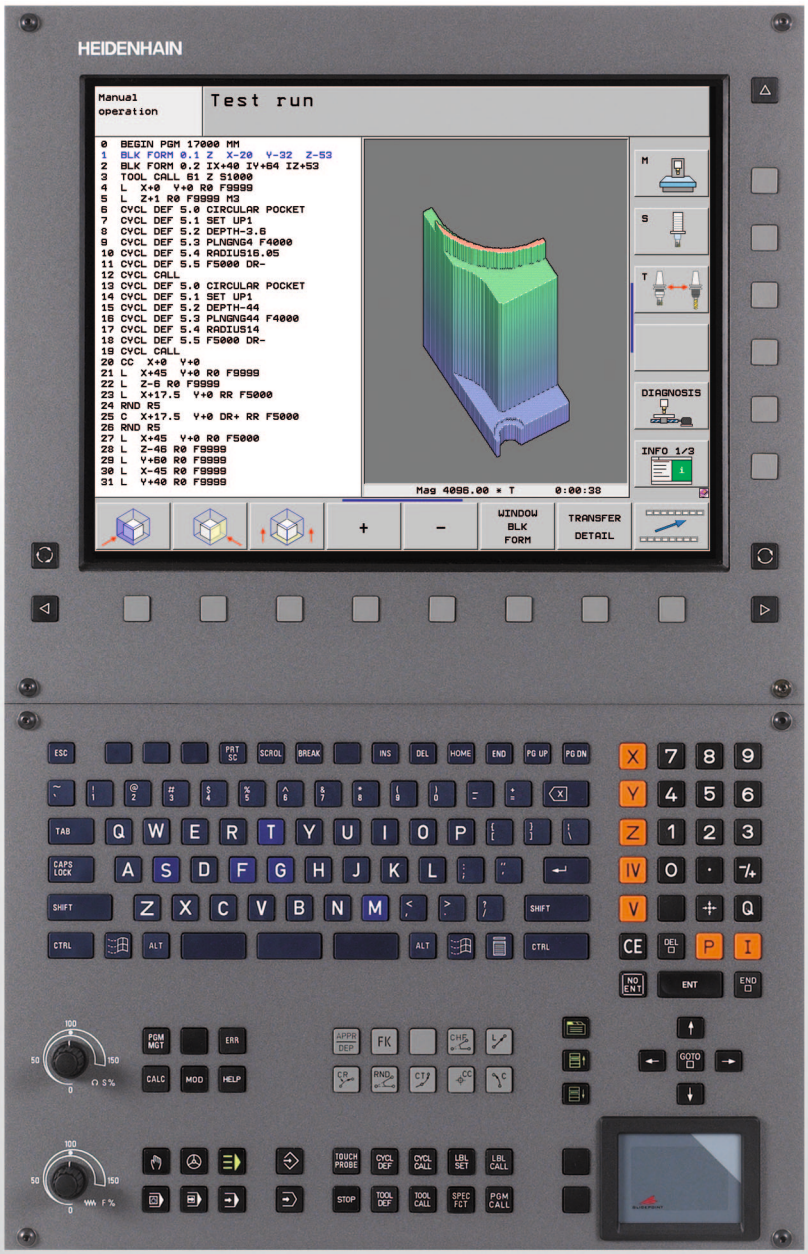
HEIDENHAIN



Manuale utente
Programmazione
DIN/ISO

iTNC 530

Software NC
340 490-05
340 491-05
340 492-05
340 493-05
340 494-05

Italiano (it)
3/2009

Elementi operativi del TNC

Elementi di comando sullo schermo

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

Tastiera alfabetica

Tasto	Funzione
Q W E	Nome file, commenti
G F S	Programmazione DIN/ISO

Modi operativi Macchina

Tasto	Funzione
	Funzionamento manuale
	Volantino elettronico
	smarT.NC
	Introduzione manuale dati
	Esecuzione singola
	Esecuzione continua

Modi operativi Programmazione

Tasto	Funzione
	Editing programma
	Prova programma

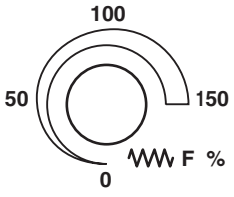
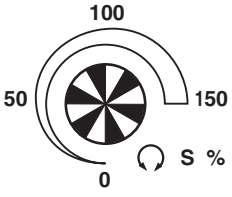
Gestione programmi/file, funzioni del TNC

Tasto	Funzione
PGM MGT	Selezione e cancellazione di programmi/file, trasmissione dati esterna
PGM CALL	Definizione della chiamata programma, selezione di tabelle origini o 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/smarT.NC

Tasto	Funzione
SPEC FCT	Visualizzazione funzioni speciali
	smarT.NC: selezione della scheda successiva nella maschera
	smarT.NC: selezione del primo campo di inserimento nel riquadro precedente/successivo

Immissione assi coordinate e valori numerici, editing

Tasto	Funzione
X ... V	Selezione assi coordinate e inserimento nel programma
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 numeriche e cancellazione di messaggi di errore TNC
DEL	Interruzione dialogo, cancellazione di blocchi programma

Il presente manuale

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



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



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

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



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



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

Necessità di modifiche e identificazione di errori

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

Tipo di TNC, software e funzioni

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

Tipo di TNC	N. software NC
iTNC 530	340 490-05
iTNC 530 E	340 491-05
iTNC 530	340 492-05
iTNC 530 E	340 493-05
Posto di programmazione iTNC 530	340 494-05

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

- movimenti lineari simultanei su un massimo di 4 assi.

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

Funzioni non disponibili su tutte le macchine sono ad esempio:

- misurazione utensile con il TT

Per specifiche applicazioni rivolgersi al costruttore della macchina.

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

Manuale utente Programmazione di cicli

Tutte le funzioni dei cicli (cicli di tastatura e cicli di lavorazione) sono descritte in un manuale utente separato. Per richiedere questo manuale utente rivolgersi eventualmente a HEIDENHAIN. Numero codice: 670 388-xx

Documentazione utente smarT.NC

Il modo operativo smarT.NC è descritto in una guida rapida separata. Per richiedere questa guida rapida rivolgersi eventualmente a HEIDENHAIN. Numero codice: 533 191 xx.

Opzioni software

iTNC 530 possiede diverse opzioni software che possono essere attivate dall'operatore o dal costruttore della macchina. Ciascuna opzione deve essere abilitata separatamente e contiene le funzioni presentate di seguito:

Opzione software 1
Interpolazione di superfici cilindriche (cicli 27, 28, 29 e 39)
Avanzamento in mm/min con assi rotativi: **M116**
Rotazione del piano di lavoro (ciclo 19, funzione **PLANE** e softkey 3D ROT nel modo operativo Funzionamento Manuale)
Cerchio su 3 assi con piano di lavoro ruotato

Opzione software 2
Tempo di elaborazione blocchi 0,5 ms invece di 3,6 ms
Interpolazione su 5 assi
Interpolazione spline
Lavorazione 3D ■ **M144**: correzione automatica della geometria della macchina nell'impiego di assi orientabili ■ **M128**: mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi orientabili (TCPM) ■ **FUNCTION TCPM**: mantenimento della posizione della punta dell'utensile durante il posizionamento di assi orientabili (TCPM) con possibilità di impostazione del modo di funzionamento ■ **M144**: considerazione della cinematica della macchina in posizioni REALI/NOMINALI alla fine del blocco ■ Parametri aggiuntivi **Finitura/Sgrossatura** e **Tolleranza per assi di rotazione** nel ciclo 32 (G62) ■ Blocchi **LN** (correzione 3D)

Opzione software DCM Collison	Descrizione
Funzione che controlla campi definiti dal costruttore della macchina per evitare collisioni	Pagina 325

Opzione software DXF Converter	Descrizione
Estrazione di profili e posizioni di lavorazione da file DXF (formato R12)	Pagina 216

Opzione software Linguue di dialogo aggiuntive	Descrizione
Funzione per l'abilitazione delle lingue di dialogo sloveno, slovacco, norvegese, lettone, estone, coreano, turco, rumeno, lituano	Pagina 554

Opzione software Impostazioni globali di programma	Descrizione
Funzione per la sovrapposizione di conversioni di coordinate nei modi operativi di esecuzione, correzione del posizionamento con il volantino in direzione dell'asse virtuale	Pagina 340

Opzione software AFC	Descrizione
Funzione per il controllo adattativo dell'avanzamento per ottimizzare le condizioni di taglio durante la produzione in serie	Pagina 351

Opzione software KinematicsOpt	Descrizione
Cicli di tastatura per il controllo e l'ottimizzazione della precisione della macchina	Manuale utente Programmazione di cicli

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 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.

Funzioni FCL 4	Descrizione
Rappresentazione grafica dello spazio protetto con controllo anticollisione DCM attivo	Pagina 330
Correzione del posizionamento con volantino nello stato di arresto con controllo anticollisione DCM attivo	Pagina 329
Rotazione base 3D (compensazione di serraggio)	Manuale della macchina

Funzioni FCL 3	Descrizione
Ciclo di tastatura per la tastatura 3D	Manuale utente Programmazione di cicli
Cicli di tastatura per l'impostazione automatica dell'origine centro scanalatura /centro isola	Manuale utente Programmazione di cicli
Riduzione di avanzamento nella lavorazione del profilo tasca se l'utensile si trova in piena presa	Manuale utente Programmazione di cicli
Funzione PLANE: inserimento angolo asse	Pagina 390
Documentazione utente come sistema di guida contestuale	Pagina 146
smarT.NC: programmazione smarT.NC in parallelo alla lavorazione	Pagina 113
smarT.NC: profilo tasca su sagoma di punti	Guida rapida smarT.NC

Funzioni FCL 3	Descrizione
smarT.NC: preview di programmi di profilo nel File Manager	Guida rapida smarT.NC
smarT.NC: strategia di posizionamento nelle lavorazioni su punti	Guida rapida smarT.NC

Funzioni FCL 2	Descrizione
Grafica a linee 3D	Pagina 138
Asse utensile virtuale	Pagina 475
Supporto USB di dispositivi a blocco (chiavi di memoria, dischi fissi, drive CD-ROM)	Pagina 123
Possibilità di assegnare nella maschera del profilo profondità diverse ad ogni segmento di profilo	Manuale utente Programmazione di cicli
Gestione dinamica indirizzi IP DHCP	Pagina 532
Ciclo di tastatura per l'impostazione globale dei parametri tastatore	Manuale utente Programmazione di cicli
smarT.NC: supporto grafico per lettura blocchi	Guida rapida smarT.NC
smarT.NC: conversioni di coordinate	Guida rapida smarT.NC
smarT.NC: funzione PLANE	Guida rapida smarT.NC

Luogo di impiego previsto

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

Avvertenze legali

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

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

Nuove funzioni 340 49x-01 rispetto alle precedenti versioni 340 422-xx/340 423-xx

- È stato introdotto il nuovo modo operativo smarT.NC basato su maschera, per il quale è disponibile un'apposita documentazione utente. È stato di conseguenza ampliato anche il pannello operativo TNC. Sono disponibili nuovi tasti con cui si può navigare rapidamente all'interno di smarT.NC
- La versione a un processore supporta dispositivi puntatori (mouse) attraverso l'interfaccia USB
- Avanzamento al dente f_z e avanzamento al giro f_u ora definibili come inserimenti di avanzamento alternativi
- Nuovo ciclo **CENTRATURA** (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Nuova funzione M (M150) per la soppressione di messaggi finecorsa (vedere "Soppressione di messaggi finecorsa: M150" a pagina 318)
- M128 è ammessa anche con lettura blocchi (vedere "Rientro nel programma ad un numero di blocco qualsiasi (lettura blocchi)" a pagina 506)
- Il numero dei parametri Q disponibili è stato aumentato a 2000 (vedere "Principio e panoramica delle funzioni" a pagina 250)
- La quantità dei numeri di label disponibili è stata aumentata a 1000. Inoltre ora si possono anche assegnare nomi di label (vedere "Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma" a pagina 234)
- Nelle funzioni parametriche Q da FN 9 a FN 12 si possono assegnare come destinazione di salto anche nomi di label (vedere "Condizioni IF/THEN con i parametri Q" a pagina 259)
- Esecuzione a scelta di punti della tabella punti (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Nella visualizzazione di stato supplementare viene visualizzata anche l'ora corrente (vedere "Informazioni generali sul programma (scheda PGM)" a pagina 79)
- La tabella utensili è stata ampliata con diverse colonne (vedere "Tabella utensili: dati utensile standard" a pagina 158)
- Ora il test del programma può essere arrestato e ripreso anche all'interno di cicli di lavorazione (vedere "Esecuzione della Prova programma" a pagina 497)

Nuove funzioni 340 49x-02

- Ora i file DXF possono essere aperti direttamente sul TNC, per estrarne profili in un programma con dialogo in chiaro (vedere "Gestione di file DXF (opzione software)" a pagina 216)
- Nel modo operativo Editing programma è ora disponibile una grafica a linee 3D (vedere "Grafica a linee 3D (funzione FCL2)" a pagina 138)
- Ora la direzione asse utensile attiva può essere impostata come direzione di lavorazione attiva nel Funzionamento manuale (vedere "Impostazione della direzione asse utensile attuale come direzione di lavorazione attiva (funzione FCL 2)" a pagina 475)
- Ora il costruttore della macchina può controllare le collisioni in campi della macchina liberamente definibili (vedere "Controllo anticollisione dinamico (opzione software)" a pagina 325)
- Invece del numero di giri del mandrino S ora si può definire anche una velocità di taglio VC in m/min (vedere "Chiamata dati utensile" a pagina 170)
- Il TNC può rappresentare le tabelle liberamente definibili nella rappresentazione a tabella come finora oppure in alternativa in una rappresentazione a maschera
- Nei profili ottenuti da una maschera del profilo, è possibile assegnare a ciascun segmento di profilo una profondità di lavorazione separata (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ora la versione a un processore supporta oltre ai dispositivi puntatori (mouse) anche dispositivi USB (chiavi di memoria, drive a dischi mobili, dischi fissi, drive CD-ROM) (vedere "Dispositivi USB sul TNC (funzione FCL 2)" a pagina 129)

Nuove funzioni 340 49x-03

- È stata introdotta la funzione Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (**A**daptive **F**eed **C**ontrol) (vedere "Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione software)" a pagina 351)
- Con la funzione Impostazioni globali del programma si possono impostare nei modi operativi di esecuzione diverse trasformazioni ed impostazioni (vedere "Impostazioni globali di programma (opzione software)" a pagina 340)
- Con **TNCguide** si dispone ora sul TNC di un sistema di guida contestuale (vedere "Guida contestuale TNCguide (funzione FCL3)" a pagina 146)
- Ora si possono estrarre da file DXF anche file di punti (vedere "Selezione e memorizzazione di posizioni di lavorazione" a pagina 226)
- Nel convertitore DXF durante la selezione del profilo ora si possono dividere o prolungare elementi di profilo raccordati (vedere "Divisione, allungamento e riduzione di elementi di profilo" a pagina 225)
- Nella funzione **PLANE** ora si può definire il piano di lavoro anche direttamente tramite l'angolo asse (vedere "Piano di lavoro tramite angolo asse: PLANE AXIAL (funzione FCL 3)" a pagina 390)
- Nel ciclo 22 **SVUOTAMENTO**, ora si può definire una riduzione di avanzamento, se l'utensile taglia per tutta la sua circonferenza (funzione FCL3, vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Nel ciclo 208 **FRESATURA DI FORI**, ora si può selezionare il tipo di fresatura (concorde/discorde) (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Nella programmazione di parametri Q è stata introdotta l'elaborazione stringa (vedere "Parametri stringa" a pagina 272)
- Mediante il parametro macchina 7392 si può attivare un salvaschermo (vedere "Parametri utente generali" a pagina 554)
- Ora il TNC supporta anche un collegamento di rete con protocollo NFS V3 (vedere "Interfaccia Ethernet" a pagina 525)
- Il numero di utensili gestibili in una tabella posti è stato aumentato a 9999 (vedere "Tabella posti per cambio utensile" a pagina 167)
- È ora possibile la programmazione parallela con smarT.NC (vedere "Selezione di programmi smarT.NC" a pagina 113)
- Mediante la funzione MOD ora si può impostare l'ora di sistema (vedere "Impostazione dell'ora di sistema" a pagina 549)

Nuove funzioni 340 49x-04

- Con la funzione Impostazioni globali del programma ora si può attivare anche lo spostamento con correzione del posizionamento con volantino in direzione dell'asse utensile attiva (asse virtuale) (vedere "Asse virtuale VT" a pagina 350)
- Ora le sagome di lavorazione possono essere definite in modo semplice tramite PATTERN DEF (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ora per i cicli di lavorazione possono essere definiti valori prestabiliti di programma con validità globale (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Nel ciclo 209 **MASCHIATURA CON ROTTURA TRUCIOLO**, ora si può definire un fattore di velocità di ritorno, in modo da poter uscire più rapidamente dal foro (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Nel ciclo 22 **SVUOTAMENTO**, ora si può definire la strategia di finitura, (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Nel nuovo ciclo 270 **DATI PROFILO SAGOMATO**, si può definire il tipo di approccio del ciclo 25 **CONTORNITURA** (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- È stata introdotta una nuova funzione parametrica Q per la lettura di un dato di sistema (vedere "Copia di dati di sistema in un parametro stringa", pagina 277)
- Sono state introdotte nuove funzioni per copiare, spostare e cancellare file dal programma NC
- DCM: ora gli elementi di collisione possono essere visualizzati in modo tridimensionale durante l'esecuzione (vedere "Rappresentazione grafica dello spazio protetto (funzione FCL4)", pagina 330)
- Convertitore DXF: è stata introdotta una nuova possibilità di impostazione con cui il TNC seleziona automaticamente il centro del cerchio nella conferma di punti da elementi di cerchio (vedere "Impostazioni base", pagina 218)
- Convertitore DXF: le informazioni su elementi vengono visualizzate in modo supplementare in una finestra Info (vedere "Selezione e memorizzazione del profilo", pagina 223)
- AFC: nella visualizzazione di stato supplementare per AFC ora viene visualizzato un diagramma lineare, (vedere "Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (scheda AFC, opzione software)" a pagina 85)
- AFC: parametri di entrata regolare selezionabili dal costruttore della macchina, (vedere "Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione software)" a pagina 351)
- AFC: in modalità Apprendimento il carico di riferimento mandrino correntemente appreso viene visualizzato in una finestra in primo piano. Inoltre la fase di apprendimento può essere riavviata in qualsiasi momento premendo un softkey (vedere "Esecuzione della passata di apprendimento" a pagina 355)
- AFC: ora il file correlato **<nome>.H.AFC.DEP** può essere modificato anche nel modo operativo **Editing programma** (vedere "Esecuzione della passata di apprendimento" a pagina 355)

- Il percorso massimo ammesso nel LIFTOFF è stato aumentato a 30 mm (vedere "Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148" a pagina 317)
- La Gestione file è stata adattata alla Gestione file in smarT.NC (vedere "Panoramica: funzioni della Gestione dati" a pagina 109)
- Nuova funzione introdotta per generare file Service (vedere "Generazione di file Service" a pagina 145)
- È stato introdotto Window Manager (vedere "Window Manager" a pagina 86)
- Sono state introdotte le nuove lingue di dialogo turco e rumeno (opzione software, Pagina 554)

Nuove funzioni 340 49x-05

- DCM: gestione dei dispositivi di serraggio integrata (vedere "Controllo dei dispositivi di serraggio (opzione software)" a pagina 332)
- DCM: controllo anticollisione in Prova programma (vedere "Controllo anticollisione nel modo operativo Prova programma" a pagina 331)
- DCM: gestione delle cinematiche dei portautensili semplificata (vedere "Cinematica dei portautensili" a pagina 165)
- Modifica di dati DXF: rapida selezione dei punti tramite mouse (vedere "Selezione rapida di posizioni di foratura tramite area definita con il mouse" a pagina 228)
- Modifica di dati DXF: rapida selezione dei punti tramite immissione diametro (vedere "Selezione rapida di posizioni di foratura tramite area definita con il mouse" a pagina 228)
- Modifica di dati DXF: supporto polilinee integrato (vedere "Gestione di file DXF (opzione software)" a pagina 216)
- AFC: memorizzazione del minimo avanzamento anche nel file protocollo (vedere "File di protocollo" a pagina 359)
- AFC: controllo rottura utensile/usura utensile (vedere "Controllo rottura/usura utensile" a pagina 361)
- AFC: controllo diretto del carico mandrino (vedere "Controllo carico mandrino" a pagina 361)
- Impostazioni globali del programma: funzione in parte attiva anche in blocchi M91/M92 (vedere "Impostazioni globali di programma (opzione software)" a pagina 340)
- Tabella Preset pallet (vedere "Gestione origine pallet con la tabella Preset pallet", pagina 411 o vedere "Applicazione", pagina 408 o vedere "Memorizzazione dei valori di misura nella tabella Preset pallet", pagina 455 o vedere "Memorizzazione della rotazione base nella tabella Preset", pagina 460)
- La visualizzazione supplementare dello stato è ora dotata di un'ulteriore scheda **PAL**, nella quale viene visualizzato un Preset pallet attivo (vedere "Informazioni generali sui pallet (scheda PAL)" a pagina 80)
- Nuova Gestione utensili (vedere "Gestione utensile" a pagina 176)
- Nuova colonna **R2TOL** nella tabella utensili (vedere "Tabella utensili: dati utensile per la misurazione automatica" a pagina 160)
- Selezione utensile alla chiamata possibile ora anche tramite softkey direttamente da TOOL.T (vedere "Chiamata dati utensile" a pagina 170)
- TNCguide: perfezionata la sensibilità contestuale in cui con il cursore si passa alla descrizione corrispondente (vedere "Chiamata di TNCguide" a pagina 147)
- Dialoghi ora disponibili anche in lituano, parametro macchina 7230 (vedere "Lista dei parametri utente generali" a pagina 555)
- M116 ammesso in combinazione con M128 (vedere "Avanzamento in mm/min per assi rotativi A, B, C: M116 (opzione software 1)" a pagina 397)
- Introduzione di parametri Q attivi a livello locale o permanenti **QL** e **QR** (vedere "Principio e panoramica delle funzioni" a pagina 250)

- Funzione per il controllo del supporto dati ora disponibile nella funzione MOD (vedere "Controllo del supporto dati" a pagina 548)
- Nuovo ciclo di lavorazione 241 per foratura con punte a cannone monotaglienti (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ciclo di tastatura 404 (Impostazione rotazione base) ampliato con il parametro Q305 (Numero origine nella tabella), per poter scrivere anche rotazioni base nella tabella Preset (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Cicli di tastatura da 408 a 419: durante l'impostazione delle quote visualizzate il TNC scrive l'origine anche nella riga 0 della tabella Preset (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ciclo di tastatura 416 (Impostazione origine centro cerchio forato) ampliato con il parametro Q320 (Distanza di sicurezza) (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Cicli di tastatura 412, 413, 421 e 422: parametro supplementare Q365 Tipo di spostamento (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ciclo di tastatura 425 (Misurazione scanalatura) ampliato con il parametro Q301 (Posizionamento intermedio ad altezza di sicurezza o no) e Q320 (Distanza di sicurezza) (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ciclo di tastatura 450 (Salva cinematica) ampliato con possibilità di immissione 2 (Visualizzazione stato salvataggi) nel parametro Q410 (Modo) (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ciclo di tastatura 451 (Misura cinematica) ampliato con il parametro Q423 (Numero punti misurati) e Q423 (Impostazione Preset) (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Nuovo ciclo di tastatura 452 Compensazione Preset per semplice misurazione di teste intercambiabili (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Nuovo ciclo di tastatura 484 per calibrazione del sistema di tastatura senza cavo TT449 (vedere manuale utente Programmazione di cicli)

Funzioni modificate 340 49x-01 rispetto alle precedenti versioni 340 422-xx/340 423-xx

- Il layout della visualizzazione di stato e della visualizzazione di stato supplementare è stato ridisegnato (vedere "Visualizzazioni di stato" a pagina 77)
- Il software 340 490 non supporta più la bassa risoluzione in abbinamento con lo schermo BC 120 (vedere "Schermo" a pagina 71)
- Nuovo layout dell'unità tastiera TE 530 B (vedere "Pannello di comando" a pagina 73)
- Il campo di inserimento dell'angolo di precessione **EULPR** nella funzione **PLANE EULER** è stato ampliato (vedere "Definizione del piano di lavoro mediante angoli di Eulero: PLANE EULER" a pagina 383)
- Ora il vettore di piano nella funzione **PLANE VECTOR** non deve essere più inserito in modo normalizzato (vedere "Definizione del piano di lavoro mediante due vettori: PLANE VECTOR" a pagina 385)
- Modifica del comportamento nel posizionamento della funzione **CYCL CALL PAT** (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- In preparazione per future funzioni, sono stati ampliati i tipi di utensile disponibili nella tabella utensili
- Invece degli ultimi 10, si possono ora selezionare gli ultimi 15 file selezionati (vedere "Selezione di uno degli ultimi file selezionati" a pagina 118)

Funzioni modificate 340 49x-02

- L'accesso alla tabella Preset è stato semplificato. Inoltre sono anche disponibili nuove possibilità di inserimento dei valori nella tabella Preset. Vedere tabella "Memorizzazione manuale delle origini nella tabella Preset"
- La funzione M136 nei programmi inch (avanzamento in 0,1 inch/giro) non può essere più combinata con la funzione FU
- Ora i potenziometri di avanzamento del volantino HR 420 non vengono più commutati automaticamente con la selezione del volantino. La selezione avviene mediante softkey sul volantino. La finestra in primo piano con volantino attivo è stata rimpicciolita, per migliorare la visualizzazione sottostante (vedere "Impostazioni dei potenziometri" a pagina 437)
- Il numero massimo di elementi di profilo nei cicli SL è stato aumentato a 8192, in modo da poter lavorare profili sostanzialmente più complessi (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- **FN16: F-PRINT**: il numero massimo di parametri Q possibili per riga nel file di descrizione formato è stato aumentato a 32
- I softkey AVVIO e AVVIO BLOCCO SING. nel modo operativo Prova programma sono stati scambiati, in modo che in tutti i modi operativi (Memorizzazione, smarT.NC, Prova) ci sia la stessa disposizione di softkey (vedere "Esecuzione della Prova programma" a pagina 497)
- Il design dei softkey è stato completamente rielaborato

Funzioni modificate 340 49x-03

- Nel ciclo 22 ora si può definire per l'utensile di sgrossatura anche un nome utensile (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Nella funzione **PLANE** per il movimento automatico di orientamento ora si può programmare anche **FMAX** (vedere "Posizionamento automatico: MOVE/TURN/STAY (immissione obbligatoria)" a pagina 392)
- Durante l'esecuzione di programmi in cui sono programmati assi non regolati, ora il TNC interrompe l'esecuzione del programma e visualizza un menu per l'avvicinamento alla posizione programmata (vedere "Programmazione di assi non controllati (assi visualizzati)" a pagina 503)
- Nel file di utilizzo utensili ora si può registrare anche il tempo di lavorazione totale, che costituisce la base per l'indicatore di avanzamento percentuale nel modo operativo Esecuzione continua (vedere "Prova impiego utensile" a pagina 510)
- Nel calcolo del tempo di lavorazione nella Prova programma, ora il TNC tiene conto anche dei tempi di sosta (vedere "Calcolo del tempo di lavorazione" a pagina 493)
- Cerchi che non sono programmati nel piano di lavoro attivo ora possono essere eseguiti anche ruotati (vedere "Traiettoria circolare C intorno al centro del cerchio CC" a pagina 198)
- Il softkey EDITING OFF/ON nella tabella posti può essere disattivato dal costruttore della macchina (vedere "Tabella posti per cambio utensile" a pagina 167)
- La visualizzazione di stato supplementare è stata elaborata. Sono stati introdotti i seguenti ampliamenti (vedere "Visualizzazioni di stato supplementari" a pagina 78):
  - È stata introdotta una nuova pagina di panoramica con le visualizzazioni di stato più importanti
  - Le singole pagine di stato ora sono rappresentate in forma di scheda (analogamente a smarT.NC). Con il softkey di scorrimento o il mouse si possono selezionare le singole schede
  - Il tempo corrente del programma viene visualizzato come percentuale in una barra di avanzamento
  - I valori impostati con il ciclo 32 Tolleranza sono visualizzati
  - Le impostazioni globali del programma attive sono visualizzate, se questa opzione software è abilitata
  - Lo stato del controllo adattativo dell'avanzamento AFC viene visualizzato, se questa opzione software è abilitata

Funzioni modificate 340 49x-04

- DCM: disimpegno dopo collisione semplificato (vedere "Controllo anticollisione nei modi operativi manuali", pagina 327)
- Il campo di immissione di angoli polari è stato ampliato (vedere "Traiettoria circolare G12/G13/G15 intorno al polo I, J" a pagina 208)
- Il campo valori per assegnazioni di parametri Q è stato aumentato (vedere "Note per la programmazione", pagina 252)
- I cicli di fresatura tasche, isole e scanalature da 210 a 214 sono stati rimossi dal livello softkey standard (CYCL DEF > TASCHE/ISOLE/SCANALATURE). Per motivi di compatibilità, i cicli sono ancora disponibili e possono essere selezionati tramite il tasto GOTO
- I livelli softkey nel modo operativo Prova programma sono stati adattati ai livelli softkey nel modo operativo smarT.NC
- Nella versione a due processori ora viene impiegato Windows XP (vedere "Introduzione" a pagina 584)
- Il filtraggio di profili è stato spostato nelle funzioni speciali (SPEC FCT)
- La conferma dei valori nella calcolatrice è stata modificata (vedere "Inserimento del risultato nel programma" a pagina 135)

Funzioni modificate 340 49x-05

- Impostazioni globali del programma GS: riconfigurazione della maschera (vedere "Impostazioni globali di programma (opzione software)", pagina 340)
- Il menu per la configurazione di rete è stato rielaborato (vedere "Configurazione del TNC" a pagina 528)

Indice

Primi passi con iTNC 530 1

Introduzione 2

Programmazione: principi fondamentali, gestione file 3

Programmazione: aiuti di programmazione 4

Programmazione: utensili 5

Programmazione: programmazione profili 6

Programmazione: acquisizione dati da file DXF 7

Programmazione: sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma 8

Programmazione: parametri Q 9

Programmazione: funzioni ausiliarie 10

Programmazione: funzioni speciali 11

Programmazione: lavorazione a più assi 12

Programmazione: gestione pallet 13

Funzionamento manuale e allineamento 14

Posizionamento con immissione manuale 15

Prova ed esecuzione programma 16

Funzioni MOD 17

Tabelle e riepiloghi 18

iTNC 530 con Windows XP (opzione) 19

1 Primi passi con iTNC 530 49

1.1 Introduzione 50
1.2 Accensione della macchina 51
Conferma dell'interruzione di corrente e superamento degli indici di riferimento 51
1.3 Programmazione della prima parte 52
Selezione del giusto modo operativo 52
Principali elementi operativi del TNC 52
Apertura di un nuovo programma/Gestione file 53
Definizione di un pezzo grezzo 54
Struttura del programma 55
Programmazione di un profilo semplice 56
Creazione del programma ciclo 58
1.4 Prova grafica della prima parte 60
Selezione del giusto modo operativo 60
Selezione della tabella utensili per Prova programma 60
Selezione del programma da verificare 61
Selezione della configurazione dello schermo e della vista 61
Avvio della Prova programma 62
1.5 Predisposizione degli utensili 63
Selezione del giusto modo operativo 63
Preparazione e misurazione degli utensili 63
La tabella utensili TOOL.T 63
La tabella posti TOOL_P.TCH 64
1.6 Predisposizione del pezzo 65
Selezione del giusto modo operativo 65
Serraggio del pezzo 65
Allineamento del pezzo con il sistema di tastatura 3D 66
Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura 3D 67
1.7 Esecuzione del primo programma 68
Selezione del giusto modo operativo 68
Selezione del programma da eseguire 68
Avvio del programma 68

2 Introduzione 69

2.1 iTNC 530 70
Programmazione: HEIDENHAIN con testo in chiaro, smarT.NC e DIN/ISO 70
Compatibilità 70
2.2 Schermo e pannello di comando 71
Schermo 71
Definizione della ripartizione dello schermo 72
Pannello di comando 73
2.3 Modi operativi 74
Funzionamento manuale e Volantino elettronico 74
Posizionamento con immissione manuale 74
Editing programma 75
Prova programma 75
Esecuzione continua ed Esecuzione singola 76
2.4 Visualizzazioni di stato 77
Visualizzazione di stato "generale" 77
Visualizzazioni di stato supplementari 78
2.5 Window Manager 86
2.6 Accessori: sistemi di tastatura 3D e volantini elettronici HEIDENHAIN 87
Sistemi di tastatura 3D 87
Volantini elettronici HR 88

3 Programmazione: principi fondamentali, gestione file 89

3.1 Principi fondamentali 90
Sistemi di misura e indici di riferimento 90
Sistema di riferimento 90
Sistema di riferimento sulle fresatrici 91
Coordinate polari 92
Posizioni assolute e incrementali del pezzo 93
Impostazione dell'origine 94
3.2 Apertura e inserimento di programmi 95
Configurazione di un programma NC nel formato DIN/ISO 95
Definizione del pezzo grezzo: G30/G31 95
Apertura di un nuovo programma di lavorazione 96
Programmazione di movimenti utensile in DIN/ISO 98
Conferma delle posizioni reali 99
Editing di un programma 100
La funzione di ricerca del TNC 104
3.3 Gestione file: principi fondamentali 106
File 106
Salvataggio dati 107
3.4 Lavorare con la Gestione file 108
Directory 108
Percorsi 108
Panoramica: funzioni della Gestione dati 109
Richiamo della Gestione file 110
Selezione di drive, directory e file 111
Generazione di una nuova directory (possibile solo sul drive TNC:\) 114
Generazione di un nuovo file (possibile solo sul drive TNC:\) 114
Copia di un singolo file 115
Copia di file in un'altra directory 116
Copia di tabelle 117
Copia di directory 118
Selezione di uno degli ultimi file selezionati 118
Cancellazione di un file 119
Cancellazione di una directory 119
Selezione di file 120
Rinomina di un file 122
Funzioni ausiliarie 123
Lavorare con le shortcut 125
Trasmissione dati a/da un supporto dati esterno 126
Il TNC in rete 128
Dispositivi USB sul TNC (funzione FCL 2) 129

4 Programmazione: aiuti di programmazione 131

4.1 Inserimento di commenti 132
Applicazione 132
Inserimento commento durante l'immissione del programma 132
Inserimento commento in un momento successivo 132
Commento in un blocco proprio 132
Funzioni di editing del commento 133
4.2 Strutturazione dei programmi 134
Definizione, possibilità di inserimento 134
Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva 134
Inserimento di un blocco di strutturazione nella finestra di programma (a sinistra) 134
Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione 134
4.3 Calcolatrice 135
Funzionamento 135
4.4 Grafica di programmazione 136
Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione 136
Generazione della grafica di programmazione per un programma esistente 136
Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco 137
Cancellazione della grafica 137
Ingrandimento/riduzione di un dettaglio 137
4.5 Grafica a linee 3D (funzione FCL2) 138
Applicazione 138
Funzioni della grafica a linee 3D 138
Selezione a colori dei blocchi NC nella grafica 140
Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco 140
Cancellazione della grafica 140
4.6 Guida diretta per messaggi d'errore NC 141
Visualizzazione di messaggi di errore 141
Visualizzazione della Guida 141
4.7 Lista di tutti i messaggi d'errore presenti 142
Funzione 142
Visualizzazione della lista degli errori 142
Contenuto della finestra 143
Richiamo del sistema di guida TNCguide 144
Generazione di file Service 145
4.8 Guida contestuale TNCguide (funzione FCL3) 146
Applicazione 146
Uso del TNCguide 147
Download dei file di guida aggiornati 151

5 Programmazione: utensili 153

5.1 Inserimenti relativi all'utensile 154
Avanzamento F 154
Numero di giri del mandrino S 155
5.2 Dati utensile 156
Premesse per la correzione utensile 156
Numero e nome utensile 156
Lunghezza L dell'utensile 156
Raggio R dell'utensile 156
Valori delta per lunghezze e raggi 157
Inserimento dei dati utensile nel programma 157
Inserimento dei dati utensile nelle tabelle 158
Cinematica dei portautensili 165
Sovrascrittura di singoli dati utensile da un PC esterno 166
Tabella posti per cambio utensile 167
Chiamata dati utensile 170
Cambio utensile 172
Prova di impiego utensile 174
Gestione utensile 176
5.3 Correzione utensile 179
Introduzione 179
Correzione della lunghezza utensile 179
Correzione del raggio utensile 180

6 Programmazione: programmazione profili 185

6.1 Movimenti utensile 186
Funzioni traiettoria 186
Funzioni ausiliarie M 186
Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma 186
Programmazione con parametri Q 186
6.2 Principi fondamentali sulle funzioni traiettoria 187
Programmazione spostamento utensile per una lavorazione 187
6.3 Avvicinamento e distacco a/da un profilo 189
Punto di partenza e finale 189
Avvicinamento e distacco tangenziale 191
6.4 Traiettorie - Coordinate cartesiane 193
Panoramica delle funzioni di traiettoria 193
Retta in rapido G00
Retta con avanzamento G01 F 194
Inserimento di uno smusso tra due rette 195
Arrotondamento spigoli G25 196
Centro del cerchio I, J 197
Traiettoria circolare C intorno al centro del cerchio CC 198
Traiettoria circolare G02/G03/G05 con raggio definito 199
Traiettoria circolare G06 con raccordo tangenziale 201
6.5 Traiettorie – coordinate polari 206
Panoramica 206
Origine delle coordinate polari: polo I, J 207
Retta in rapido G10
Retta con avanzamento G11 F 207
Traiettoria circolare G12/G13/G15 intorno al polo I, J 208
Traiettoria circolare G16 con raccordo tangenziale 209
Traiettoria elicoidale 210

7 Programmazione: acquisizione dati da file DXF 215

7.1 Gestione di file DXF (opzione software) 216
Applicazione 216
Apertura di un file DXF 217
Impostazioni base 218
Impostazione dei layer 220
Definizione dell'origine 221
Selezione e memorizzazione del profilo 223
Selezione e memorizzazione di posizioni di lavorazione 226
Funzione Zoom 232

8 Programmazione: sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma 233

8.1 Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma 234
Label 234
8.2 Sottoprogrammi 235
Funzionamento 235
Note per la programmazione 235
Programmazione di un sottoprogramma 235
Chiamata sottoprogramma 235
8.3 Ripetizioni di blocchi di programma 236
Label G98 236
Funzionamento 236
Note per la programmazione 236
Programmazione di una ripetizione di blocchi di programma 236
Chiamata di una ripetizione di blocchi di programma 236
8.4 Programma qualsiasi come sottoprogramma 237
Funzionamento 237
Note per la programmazione 237
Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma 237
8.5 Annidamenti 239
Tipi di annidamento 239
Profondità di annidamento 239
Sottoprogramma in un sottoprogramma 240
Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma 241
Ripetizione di un sottoprogramma 242
8.6 Esempi di programmazione 243

9 Programmazione: parametri Q 249

9.1 Principio e panoramica delle funzioni 250
Note per la programmazione 252
Chiamata delle funzioni parametriche Q 253
9.2 Serie di pezzi – Parametri Q invece di valori numerici 254
Applicazione 254
9.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche 255
Applicazione 255
Introduzione 255
Programmazione delle funzioni matematiche di base 256
9.4 Funzioni trigonometriche (trigonometria) 257
Definizioni 257
Programmazione delle funzioni trigonometriche 258
9.5 Condizioni IF/THEN con i parametri Q 259
Applicazione 259
Salti incondizionati 259
Programmazione di condizioni IF/THEN 259
9.6 Controllo e modifica di parametri Q 260
Procedura 260
9.7 Funzioni ausiliarie 261
Panoramica 261
D14: ERROR: Emissione di messaggi d'errore 262
D15 PRINT: emissione di testi o valori di parametri Q 267
D19 PLC: Trasmissione di valori al PLC 267
9.8 Introduzione diretta di formule 268
Introduzione di formule 268
Regole di calcolo 270
Esempio di inserimento 271
9.9 Parametri stringa 272
Funzioni dell'elaborazione stringhe 272
Assegnazione di parametri stringa 273
Concatenazione di parametri stringa 274
Conversione di un valore numerico in un parametro stringa 275
Copia di una stringa parziale da un parametro stringa 276
Copia di dati di sistema in un parametro stringa 277
Conversione di un parametro stringa in un valore numerico 279
Controllo di un parametro stringa 280
Determinazione della lunghezza di un parametro stringa 281
Confronto di ordine alfabetico 282

9.10 Parametri Q preprogrammati 283
Valori dal PLC: da Q100 a Q107 283
Blocco WMAT: QS100 283
Raggio dell'utensile attivo: Q108 283
Asse dell'utensile: Q109 284
Stato del mandrino: Q110 284
Alimentazione refrigerante: Q111 284
Fattore di sovrapposizione: Q112 284
Unità di misura nel programma: Q113 285
Lunghezza dell'utensile: Q114 285
Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma 285
Differenza tra i valori reale-nominale nella misurazione automatica di utensili con TT 130 286
Rotazione del piano di lavoro con angoli del pezzo: coordinate per assi rotativi calcolate dal TNC 286
Risultati di misura dei Cicli di tastatura (vedere anche nel manuale utente Programmazione di cicli) 287
9.11 Esempi di programmazione 289

10 Programmazione: funzioni ausiliarie 297

10.1 Inserimento delle funzioni ausiliarie M e di STOP 298
Principi fondamentali 298
10.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante 300
Introduzione 300
10.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate 301
Programmazione di coordinate riferite alla macchina: M91/M92 301
Attivazione dell'ultimo punto di riferimento impostato: M104 303
Avvicinamento alle posizioni nel sistema di coordinate non ruotato con piano di lavoro ruotato: M130 303
10.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie 304
Smussatura spigoli: M90 304
Inserimento di un cerchio di arrotondamento tra tratti di rette: M112 304
Non considerazione di punti durante l'elaborazione di blocchi lineari non corretti: M124 305
Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97 306
Lavorazione completa di spigoli aperti: M98 308
Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103 309
Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136 310
Velocità di avanzamento per archi di cerchio: M109/M110/M111 310
Precalcolo di un profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120 311
Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118 313
Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140 314
Soppressione del controllo del sistema di tastatura: M141 315
Cancellazione delle informazioni modali dei programmi: M142 316
Cancellazione della rotazione base: M143 316
Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148 317
Soppressione di messaggi finecorsa: M150 318
10.5 Funzioni ausiliarie per macchine a taglio laser 319
Principio 319
Emissione diretta della tensione programmata: M200 319
Tensione quale funzione del percorso: M201 319
Tensione quale funzione della velocità: M202 320
Tensione quale funzione del tempo (rampa temporizzata): M203 320
Tensione quale funzione del tempo (impulso temporizzato): M204 320

11 Programmazione: funzioni speciali 321

11.1 Introduzione Funzioni speciali 322
Menu principale Funzioni speciali SPEC FCT 322
Menu Valori prestabiliti di programma 323
Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti 323
Menu per definire diverse funzioni DIN/ISO 324
11.2 Controllo anticollisione dinamico (opzione software) 325
Funzione 325
Controllo anticollisione nei modi operativi manuali 327
Controllo anticollisione nel funzionamento automatico 329
Rappresentazione grafica dello spazio protetto (funzione FCL4) 330
Controllo anticollisione nel modo operativo Prova programma 331
11.3 Controllo dei dispositivi di serraggio (opzione software) 332
Principi fondamentali 332
Modelli di dispositivi di serraggio 333
Parametrizzazione dei dispositivi di serraggio: FixtureWizard 334
Piazzamento dei dispositivi di serraggio sulla macchina 336
Modifica di dispositivi di serraggio 337
Rimozione di dispositivi di serraggio 337
Controllo della posizione del dispositivo di serraggio misurato 338
11.4 Impostazioni globali di programma (opzione software) 340
Applicazione 340
Requisiti tecnici 342
Attivazione/disattivazione della funzione 343
Rotazione base 345
Scambio di assi 346
Lavorazione speculare sovrapposta 347
Spostamento origine aggiuntivo 347
Blocco di assi 348
Rotazione sovrapposta 348
Override avanzamento 348
Correzione del posizionamento con volantino 349
11.5 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione software) 351
Applicazione 351
Definizione delle impostazioni base AFC 353
Esecuzione della passata di apprendimento 355
Attivazione/disattivazione AFC 358
File di protocollo 359
Controllo rottura/usura utensile 361
Controllo carico mandrino 361

11.6 Generazione di file di testo 362
Applicazione 362
Apertura e chiusura di un file di testo 362
Editing di testi 363
Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe 364
Elaborazione di blocchi di testo 365
Ricerca di parti di testo 366
11.7 Lavorare con tabelle dati di taglio 367
Avvertenza 367
Possibilità di applicazione 367
Tabella per materiali del pezzo 368
Tabella per materiali taglienti per utensile 369
Tabella dati di taglio 369
Dati necessari nella tabella utensili 370
Procedura per lavorare con il calcolo automatico del numero giri e dell'avanzamento 371
Trasmissione dati dalle tabelle dati di taglio 372
File di configurazione TNC.SYS 372

12 Programmazione: lavorazione a più assi 373

12.1 Funzioni per la lavorazione a più assi 374

12.2 Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione software 1) 375

Introduzione 375

Definizione della funzione PLANE 377

Visualizzazione di posizione 377

Reset della funzione PLANE 378

Definizione del piano di lavoro mediante angoli solidi: PLANE SPATIAL 379

Definizione del piano di lavoro mediante angoli di proiezione: PLANE PROJECTED 381

Definizione del piano di lavoro mediante angoli di Eulero: PLANE EULER 383

Definizione del piano di lavoro mediante due vettori: PLANE VECTOR 385

Definizione del piano di lavoro mediante tre punti: PLANE POINTS 387

Definizione del piano di lavoro mediante un unico angolo solido incrementale: PLANE RELATIVE 389

Piano di lavoro tramite angolo asse: PLANE AXIAL (funzione FCL 3) 390

Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE 392

12.3 Fresatura inclinata nel piano ruotato 396

Funzione 396

Fresatura inclinata con spostamento incrementale di un asse rotativo 396

12.4 Funzioni ausiliarie per assi rotativi 397

Avanzamento in mm/min per assi rotativi A, B, C: M116 (opzione software 1) 397

Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso: M126 398

Riduzione della visualizzazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°: M94 399

Correzione automatica della geometria della macchina nel lavoro con assi rotativi: M114 (opzione software 2) 400

Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione software 2) 401

Arresto preciso sugli spigoli con raccordi non tangenziali: M134 404

Scelta degli assi rotativi: M138 404

Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco: M144 (opzione software 2) 405

12.5 Peripheral Milling: correzione tridimensionale del raggio con orientamento utensile 406

Applicazione 406

13 Programmazione: Gestione pallet 407

13.1 Gestione pallet 408
Applicazione 408
Selezione della tabella pallet 410
Uscita dal file pallet 410
Gestione origine pallet con la tabella Preset pallet 411
Esecuzione di file pallet 413
13.2 Funzionamento con pallet con lavorazione orientata all'utensile 414
Applicazione 414
Selezione del file pallet 419
Creazione del file pallet mediante maschera di inserimento 419
Svolgimento della lavorazione orientata all'utensile 424
Uscita dal file pallet 425
Esecuzione di file pallet 425

14 Funzionamento manuale e allineamento 427

14.1 Accensione e spegnimento 428
Accensione 428
Spegnimento 431
14.2 Spostamento degli assi macchina 432
Avvertenza 432
Spostamento degli assi con i tasti esterni di movimento 432
Posizionamento incrementale 433
Spostamento con il volantino elettronico HR 410 434
Volantino elettronico HR 420 435
14.3 Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M 440
Applicazione 440
Inserimento di valori 440
Modifica giri mandrino e avanzamento 441
14.4 Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D 442
Avvertenza 442
Operazioni preliminari 442
Definizione dell'origine con i tasti di movimentazione assi 443
Gestione origini con tabella Preset 444
14.5 Uso del sistema di tastatura 3D 451
Panoramica 451
Selezione dei cicli di tastatura 451
Stampa di protocollo dei valori misurati con i cicli di tastatura 452
Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini 453
Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset 454
Memorizzazione dei valori di misura nella tabella Preset pallet 455
14.6 Calibrazione del sistema di tastatura 3D 456
Introduzione 456
Calibrazione della lunghezza efficace 456
Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore 457
Visualizzazione dei valori di calibrazione 458
Gestione di più blocchi di dati di calibrazione 458
14.7 Compensazione della posizione obliqua del pezzo con il sistema di tastatura 3D 459
Introduzione 459
Determinazione della rotazione base 459
Memorizzazione della rotazione base nella tabella Preset 460
Memorizzazione della rotazione base nella tabella Preset pallet 460
Visualizzazione della rotazione base 460
Disattivazione della rotazione base 460

14.8 Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura 3D 461
Introduzione 461
Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi 461
Spigolo quale origine, con conferma dei punti tastati per la rotazione base 462
Spigolo quale origine, senza conferma dei punti tastati per la rotazione base 462
Centro del cerchio quale origine 463
Asse centrale quale origine 464
Impostazione origini su fori/isole circolari 465
Misurazione di pezzi con sistemi di tastatura 3D 466
Impiego delle funzioni di tastatura con tastatori meccanici o comparatori 469
14.9 Rotazione piano di lavoro (opzione software 1) 470
Applicazione, funzionamento 470
Spostamento sugli indici di riferimento con assi ruotati 472
Determinazione dell'origine nel sistema ruotato 472
Determinazione dell'origine su macchine con tavola rotante 472
Impostazione dell'origine su macchine con sistemi di cambio testa 473
Indicazione di posizione nel sistema ruotato 473
Limitazioni nella rotazione del piano di lavoro 473
Attivazione della rotazione manuale 474
Impostazione della direzione asse utensile attuale come direzione di lavorazione attiva (funzione FCL 2) 475

15 Posizionamento con immissione manuale 477

15.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici 478

Impiego di Introduzione manuale dati 478

Salvataggio e cancellazione dei programmi in $MDI 481

16 Prova ed esecuzione del programma 483

16.1 Grafica 484
Applicazione 484
Panoramica: viste 486
Vista dall'alto 486
Rappresentazione su 3 piani 487
Rappresentazione 3D 488
Ingrandimento di dettagli 491
Ripetizione di una simulazione grafica 492
Visualizzazione utensile 492
Calcolo del tempo di lavorazione 493
16.2 Funzioni per la visualizzazione del programma 494
Panoramica 494
16.3 Prova programma 495
Applicazione 495
16.4 Esecuzione programma 500
Applicazione 500
Esecuzione del programma di lavorazione 501
Interruzione della lavorazione 502
Spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione 504
Continuazione dell'esecuzione del programma dopo un'interruzione 505
Rientro nel programma ad un numero di blocco qualsiasi (lettura blocchi) 506
Riposizionamento sul profilo 509
Accesso con il tasto GOTO 509
Prova impiego utensile 510
16.5 Avvio automatico del programma 512
Applicazione 512
16.6 Salto di blocchi 513
Applicazione 513
Cancellazione del carattere "/" 513
16.7 Interruzione programmata del programma 514
Applicazione 514

17 Funzioni MOD 515

17.1 Selezione della funzione MOD 516
Selezione delle funzioni MOD 516
Modifica delle impostazioni 516
Uscita dalle funzioni MOD 516
Panoramica delle funzioni MOD 517
17.2 Numeri software 518
Applicazione 518
17.3 Inserimento del numero codice 519
Applicazione 519
17.4 Caricamento di Service Pack 520
Applicazione 520
17.5 Configurazione delle interfacce dati 521
Applicazione 521
Configurazione dell'interfaccia RS-232 521
Configurazione dell'interfaccia RS-422 521
Selezione del MODO OPERATIVO dell'apparecchio periferico 521
Programmazione del BAUD RATE 521
Assegnazione 522
Software per la trasmissione dati 523
17.6 Interfaccia Ethernet 525
Panoramica 525
Possibilità di collegamento 525
Collegamento diretto di iTNC con un PC Windows 526
Configurazione del TNC 528
17.7 Configurazione del PGM MGT 535
Applicazione 535
Modifica dell'impostazione PGM MGT 535
File dipendenti 536
17.8 Parametri utente specifici di macchina 537
Applicazione 537
17.9 Rappresentazione del pezzo grezzo nell'area di lavoro 538
Applicazione 538
Rotazione di tutta la rappresentazione 539
17.10 Selezione della visualizzazione di posizione 540
Applicazione 540
17.11 Selezione dell'unità di misura 541
Applicazione 541
17.12 Selezione della lingua di programmazione per il file $MDI 542
Applicazione 542
17.13 Selezione assi per la generazione di un blocco G01 543
Applicazione 543

17.14 Limitazione delle corse, visualizzazione dell'origine 544
Applicazione 544
Lavoro senza limitazione del campo di spostamento 544
Rilevamento e impostazione del campo massimo di spostamento 544
Visualizzazione dell’origine 545
17.15 Visualizzazione dei file HELP 546
Applicazione 546
Selezione di file HELP 546
17.16 Visualizzazione dei tempi operativi 547
Applicazione 547
17.17 Controllo del supporto dati 548
Applicazione 548
Esecuzione del controllo del supporto dati 548
17.18 Impostazione dell'ora di sistema 549
Applicazione 549
Esecuzione delle impostazioni 549
17.19 Teleservice 550
Applicazione 550
Richiamo/chiusura di Teleservice 550
17.20 Accesso esterno 551
Applicazione 551

18 Tabelle e riepiloghi 553

18.1 Parametri utente generali 554
Possibilità di impostazione per i parametri macchina 554
Selezione dei parametri utente generali 554
Lista dei parametri utente generali 555
18.2 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati 570
Interfaccia V.24/RS-232-C per apparecchi HEIDENHAIN 570
Apparecchi periferici 571
Interfaccia V.11/RS-422 572
Interfaccia Ethernet, presa RJ45 572
18.3 Scheda tecnica 573
18.4 Sostituzione della batteria tampone 581

19 iTNC 530 con Windows XP (opzione) 583

19.1 Introduzione 584
Contratto di licenza utente finale (EULA) per Windows XP 584
Generalità 584
Scheda tecnica 585
19.2 Avvio dell'applicazione iTNC 530 586
Login Windows 586
19.3 Disinserimento di iTNC 530 588
Descrizione generale 588
Logout di un utente 588
Chiusura dell'applicazione iTNC 589
Arresto di Windows 590
19.4 Impostazioni di rete 591
Premesse 591
Adattamento delle impostazioni 591
Controllo di accesso 592
19.5 Particolarità nella Gestione file 593
Drive di iTNC 593
Trasmissione dati a iTNC 530 594



1

Primi passi con iTNC 530

1.1 Introduzione

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

I seguenti argomenti sono trattati nel presente capitolo:

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

1.2 Accensione della macchina

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

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

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

CE

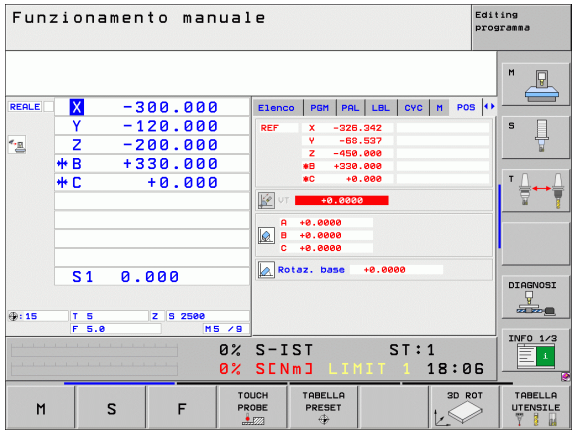
- Premere il tasto CE: il TNC compila il programma PLC

I

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

I

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



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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Superamento indici di riferimento: Vedere "Accensione", pagina 428
- Modi operativi: Vedere "Editing programma", pagina 75

1.3 Programmazione della prima parte

Selezione del giusto modo operativo

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



▶ Premere il tasto del modo operativo: il TNC passa nel modo operativo **Editing programma**

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi: Vedere "Editing programma", pagina 75

Principali elementi operativi del TNC

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

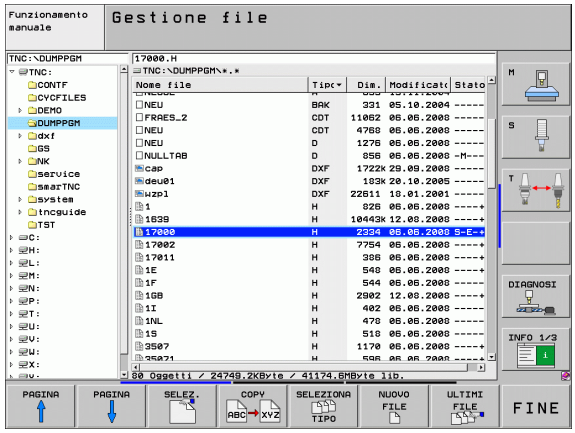
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Creazione e modifica di programmi: Vedere "Editing di un programma", pagina 100
- 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 sul disco fisso del TNC
- Selezionare con i tasti cursore la cartella in cui si desidera aprire il nuovo file
- Inserire un nome qualsiasi con estensione **.I**: il TNC apre quindi automaticamente un programma e richiede l'unità di misura del nuovo programma
- Selezionare l'unità di misura: premere il softkey MM o POLLICI: il TNC avvia automaticamente la definizione del pezzo grezzo (vedere "Definizione di un pezzo grezzo" a pagina 54)



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

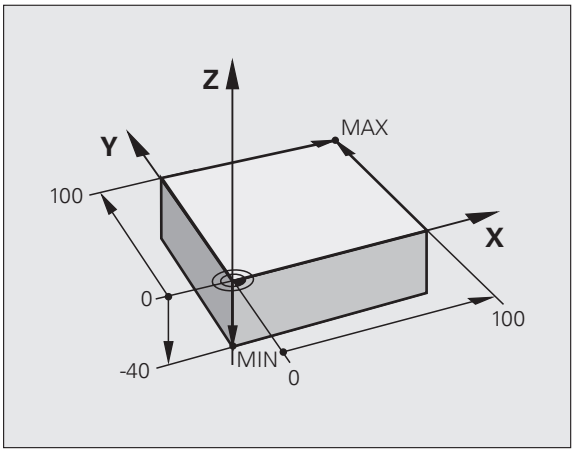
- Gestione file: Vedere "Lavorare con la Gestione file", pagina 108
- Creazione del nuovo programma: Vedere "Apertura e inserimento di programmi", pagina 95

Definizione di un pezzo grezzo

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

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

- **Asse mandrino Z - piano XY?**: inserire l'asse attivo del mandrino. G17 è memorizzato come valore di preset, confermare con il tasto ENT
- **Coordinate?**: inserire la minima coordinata X del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto ENT
- **Coordinate?**: inserire la minima coordinata Y del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto ENT
- **Coordinate?**: inserire la minima coordinata Z del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. -40, confermare con il tasto ENT
- **Coordinate?**: inserire la massima coordinata X del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 100, confermare con il tasto ENT
- **Coordinate?**: inserire la massima coordinata Y del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 100, confermare con il tasto ENT
- **Coordinate?**: 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

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Definizione del pezzo grezzo: (vedere pagina 96)

Struttura del programma

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

Struttura del programma consigliata per lavorazioni semplici e tradizionali del profilo

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Programmazione dei profili: Vedere "Movimenti utensile", pagina 186

Esempio: 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

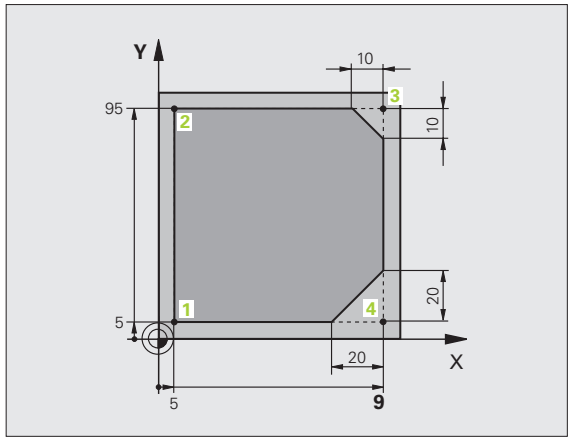
- Programmazione di cicli: vedere manuale utente Programmazione di cicli

Esempio: 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

G 0

- Disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse Z per procedere al disimpegno nell'asse utensile e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto ENT
- **Corr.raggio: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio
- **Funzione ausiliaria M?** Confermare con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

G 0

- Preposizionamento utensile nel piano di lavoro: premere il tasto arancione dell'asse X e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. -20
- Premere il tasto arancione dell'asse Y e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. -20. Confermare con il tasto ENT
- **Corr.raggio: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio
- **Funzione ausiliaria M?** Confermare con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

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

G 26

- Avvicinamento al profilo: definire il **Raggio di arrotondamento** del cerchio di penetrazione

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

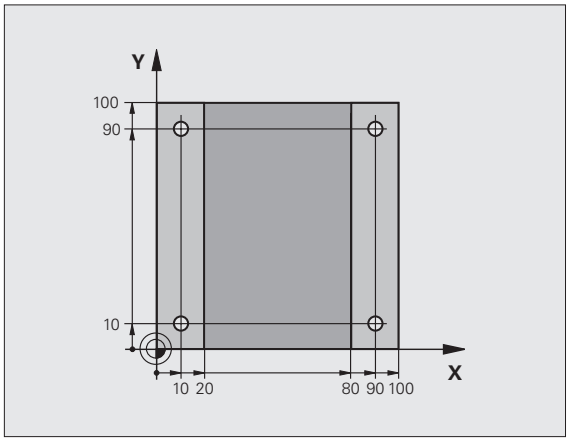
- Avvicinamento al punto **3** del profilo: inserire la coordinata X 95 e salvare le immissioni con il tasto END
- Definizione dello smusso sul punto **3** del profilo: inserire la larghezza dello smusso 10 mm e salvare con il tasto END
- Avvicinamento al punto **4** del profilo: inserire la coordinata Y 5 e salvare le immissioni con il tasto END
- Definizione dello smusso sul punto **4** del profilo: inserire la larghezza dello smusso 20 mm e salvare con il tasto END
- Avvicinamento al punto **1** del profilo: inserire la coordinata X 5 e salvare le immissioni con il tasto END
- G 27 Distacco dal profilo: definire il **Raggio di arrotondamento** del cerchio di allontanamento
- G 0 Disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse Z per procedere al disimpegno nell'asse utensile e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto ENT
- **Corr.raggio: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio
- **Funzione ausiliaria M?** Inserire **M2** per fine programma, confermare con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

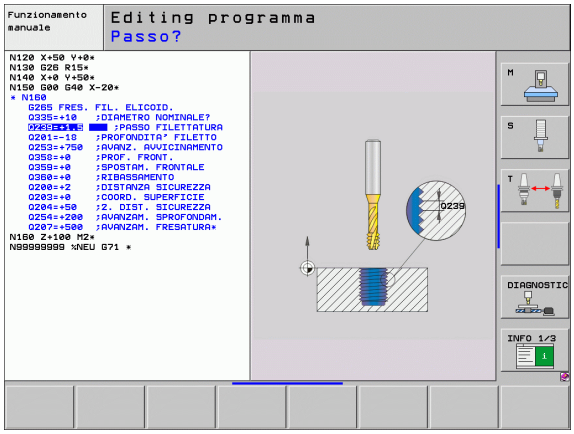
Informazioni dettagliate su questo argomento

- **Esempio completo con blocchi NC**: Vedere "Esempio: traiettoria lineare e smussi con coordinate cartesiane", pagina 202
- Creazione del nuovo programma: Vedere "Apertura e inserimento di programmi", pagina 95
- Avvicinamento/distacco dai profili: Vedere "Avvicinamento e distacco a/da un profilo", pagina 189
- Programmazione profili: Vedere "Panoramica delle funzioni di traiettoria", pagina 193
- Correzione del raggio utensile: Vedere "Correzione del raggio utensile", pagina 180
- Funzioni ausiliarie M: Vedere "Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante", pagina 300

Creazione del programma ciclo

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





TOOL CALL

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

G 0

- Disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse Z per procedere al disimpegno nell'asse utensile e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto ENT
- **Corr.raggio: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio
- **Funzione ausiliaria M?** Confermare con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

CYCL DEF

- Richiamare il menu dei cicli

FORATURA/ FILET.

- Visualizzare i cicli di foratura

200

- 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

G 0

- Avvicinamento alla prima posizione di foratura: inserire le **coordinate** della posizione di foratura, inserire refrigerante e mandrino, richiamare il ciclo con **M99**

X 0

- Avvicinamento alla successiva posizione di foratura: inserire le **coordinate** delle relative posizioni di foratura, richiamare il ciclo con **M99**

G 0

- Disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse Z per procedere al disimpegno nell'asse utensile e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto ENT
- **Corr.raggio: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio
- **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 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N50 G200 FORATURA	Definizione ciclo
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-20 ;PROFONDITÀ	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=-10 ;COOR. SUPERF.	
Q204=20 ;2ª DIST. DI SICUREZZA	
Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
N60 X+10 Y+10 M13 M99 *	Mandrino e refrigerante on, chiamata ciclo
N70 X+10 Y+90 M99 *	Chiamata ciclo
N80 X+90 Y+10 M99 *	Chiamata ciclo
N90 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 95
- Programmazione di cicli: vedere manuale utente Programmazione di cicli

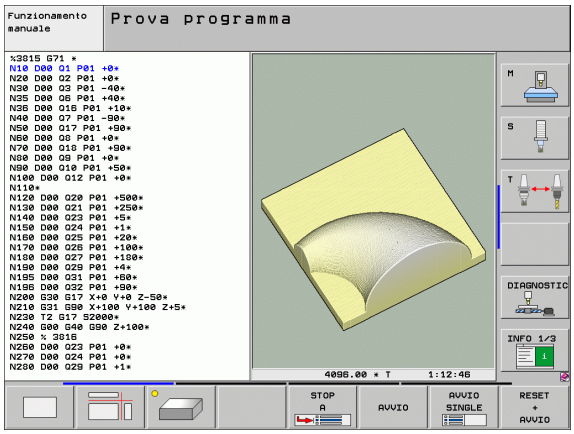
1.4 Prova grafica della prima parte

Selezione del giusto modo operativo

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



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



Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: Vedere "Modi operativi", pagina 74
- Prova programmi: Vedere "Prova programma", pagina 495

Selezione della tabella utensili per Prova programma

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



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



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



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



- Spostare il campo chiaro a sinistra sulle directory



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



- Spostare il campo chiaro a destra sui file



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



- Premere il tasto END: abbandonare la Gestione file

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Gestione file: Vedere "Inserimento dei dati utensile nelle tabelle", pagina 158
- Prova programmi: Vedere "Prova programma", pagina 495

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 108

Selezione della configurazione dello schermo e della vista



▶ Premere il tasto per la selezione della configurazione dello schermo: il TNC visualizza nella barra softkey le alternative disponibili



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

▶ Tramite softkey selezionare la vista desiderata



▶ Visualizzare la vista dall'alto



▶ Visualizzare la rappresentazione su 3 piani



▶ Visualizzare la rappresentazione 3D

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Funzioni grafiche: Vedere "Grafica", pagina 484
- Prova programma: Vedere "Prova programma", pagina 495

Avvio della Prova programma

RESET + AVVIO

- Premere il softkey RESET + AVVIO: il TNC simula il programma attivo fino ad una interruzione programmata o fino alla fine del programma
- Durante la simulazione è possibile passare da una vista all'altra utilizzando i relativi softkey

STOP

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

AVVIO

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Prova programma: Vedere "Prova programma", pagina 495
- Funzioni grafiche: Vedere "Grafica", pagina 484
- Impostazione della velocità di prova: Vedere "Impostazione della velocità di Prova programma", pagina 485

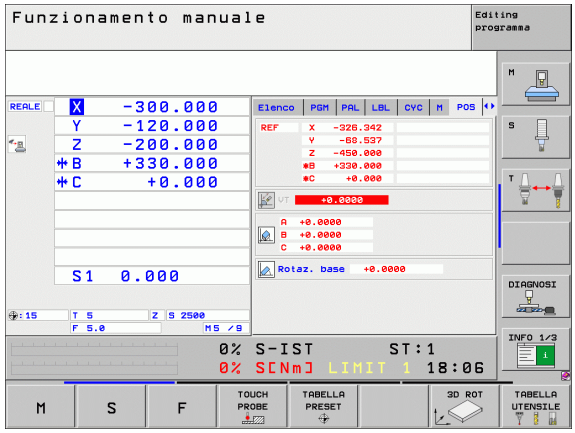
1.5 Predisposizione degli utensili

Selezione del giusto modo operativo

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



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



Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: Vedere "Modi operativi", pagina 74

Preparazione e misurazione degli utensili

- Serrare i necessari utensili nel relativo mandrino di serraggio
- Per misurazioni con dispositivo esterno di preimpostazione utensile: misurare gli utensili, annotare la lunghezza e il raggio o trasferire direttamente con il programma di trasmissione alla macchina
- Per misurazioni sulla macchina: inserire gli utensili nel cambiautensile (vedere pagina 64)

La tabella utensili TOOL.T

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

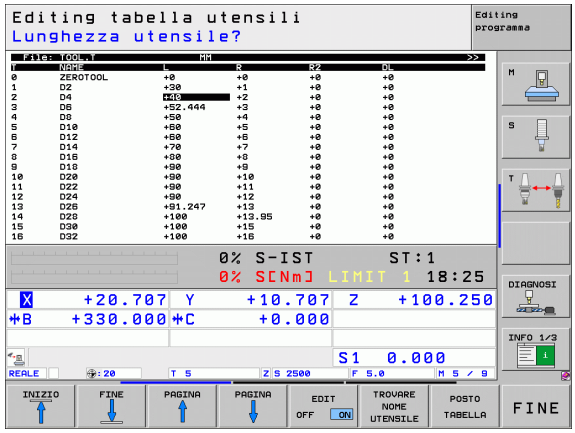
Per inserire i dati utensile nella tabella Preset TOOL.T, procedere come descritto di seguito



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



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



Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: Vedere "Modi operativi", pagina 74
- Lavorare con la tabella utensili: Vedere "Inserimento dei dati utensile nelle tabelle", pagina 158

La tabella posti TOOL_P.TCH

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

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

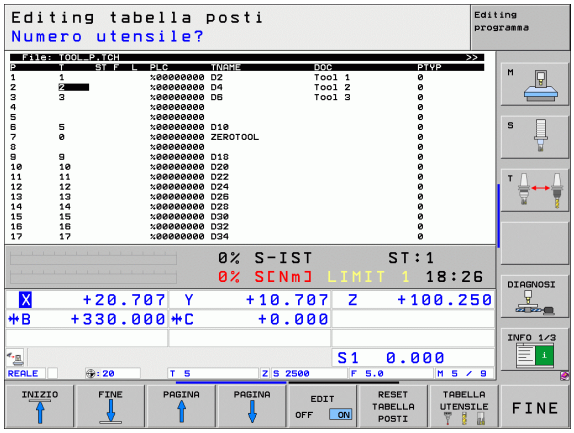
Per inserire i dati nella tabella posti TOOL_P.TCH, procedere come descritto di seguito

TABELLA UTENSILE

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

POSTO TABELLA

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



Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: Vedere "Modi operativi", pagina 74
- Lavorare con la tabella posti: Vedere "Tabella posti per cambio utensile", pagina 167

1.6 Predisposizione del pezzo

Selezione del giusto modo operativo

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



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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Funzionamento manuale: Vedere "Spostamento degli assi macchina", pagina 432

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.

Allineamento del pezzo con il sistema di tastatura 3D

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



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



- Misurare la rotazione base: il TNC visualizza il menu della rotazione base. Per rilevare la rotazione base tastare due punti su una retta del pezzo
- Preposizionare il sistema di tastatura con i tasti di movimentazione assi in prossimità del primo punto di tastatura
- Tramite softkey selezionare la direzione di tastatura
- Premere Avvio NC: il sistema di tastatura si sposta nella direzione definita finché va a contatto con il pezzo e quindi automaticamente ritorna sul punto di partenza
- Preposizionare il sistema di tastatura con i tasti di movimentazione assi in prossimità del secondo punto di tastatura
- Premere Avvio NC: il sistema di tastatura si sposta nella direzione definita finché va a contatto con il pezzo e quindi automaticamente ritorna sul punto di partenza
- Il TNC visualizza in seguito la rotazione base determinata
- Uscire dal menu con il tasto END, confermare la domanda sull'acquisizione della rotazione base nella tabella Preset utilizzando il tasto NO ENT (non confermare)

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modo operativo MDI: Vedere "Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici", pagina 478
- Allineamento del pezzo: Vedere "Compensazione della posizione obliqua del pezzo con il sistema di tastatura 3D", pagina 459

Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura 3D

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



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



- Impostare l'origine ad es. sull'estremità del pezzo: il TNC richiede se si intende confermare i punti di tastatura dalla rotazione base precedentemente acquisita. Premere il tasto ENT per confermare i punti
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare sullo spigolo del pezzo non tastato per la rotazione base
- Tramite softkey selezionare la direzione di tastatura
- Premere Avvio NC: il sistema di tastatura si sposta nella direzione definita finché va a contatto con il pezzo e quindi automaticamente ritorna sul punto di partenza
- Preposizionare il sistema di tastatura con i tasti di movimentazione assi in prossimità del secondo punto di tastatura
- Premere Avvio NC: il sistema di tastatura si sposta nella direzione definita finché va a contatto con il pezzo e quindi automaticamente ritorna sul punto di partenza
- Il TNC visualizza in seguito la coordinata dello spigolo determinato



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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Definire le origini: Vedere "Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura 3D", pagina 461

1.7 Esecuzione del primo programma

Selezione del giusto modo operativo

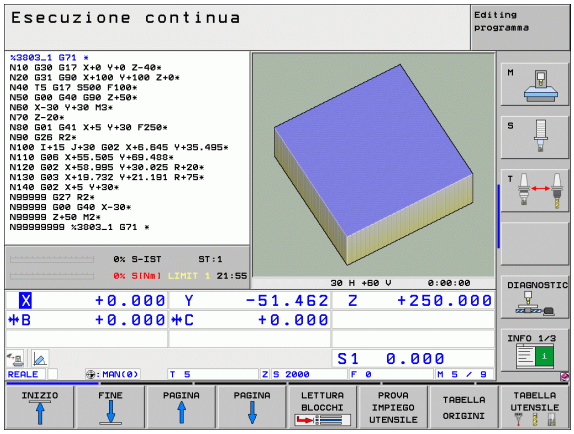
I programmi possono essere eseguiti nel modo operativo Esecuzione singola o nel modo operativo Esecuzione continua:



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



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



Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: Vedere "Modi operativi", pagina 74
- Esecuzione dei programmi: Vedere "Esecuzione programma", pagina 500

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 108

Avvio del programma



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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Esecuzione dei programmi: Vedere "Esecuzione programma", pagina 500



2

Introduzione

2.1 iTNC 530

Il TNC HEIDENHAIN è un controllo numerico continuo per l'impiego in officina che permette la programmazione di fresature e alesature tradizionali direttamente sulla macchina, con dialogo con testo in chiaro e di facile comprensione. È adatto per fresatrici, foratrici, alesatrici e centri di lavoro. iTNC 530 è in grado di controllare fino a 12 assi. Inoltre è possibile regolare da programma la posizione angolare del mandrino.

Sul disco fisso integrato si può memorizzare un numero di programmi a piacere, anche se generati esternamente. Per i calcoli rapidi è possibile attivare in qualsiasi momento la calcolatrice integrata.

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



Programmazione: HEIDENHAIN con testo in chiaro, smarT.NC e DIN/ISO

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

Il modo operativo smarT.NC mette a disposizione dei nuovi utenti TNC una possibilità particolarmente comoda per creare in modo rapido e senza grande impegno di addestramento programmi strutturati a dialogo con testo in chiaro. Per smarT.NC è disponibile un'apposita documentazione utente.

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.

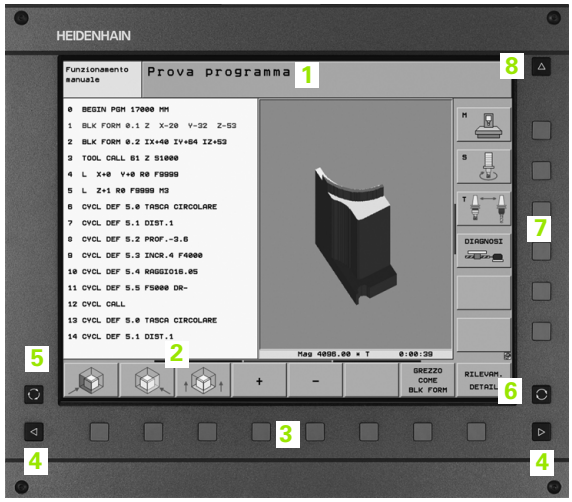
Compatibilità

Il TNC descritto nel presente manuale è in grado di eseguire tutti i programmi di lavorazione generati nei controlli HEIDENHAIN a partire dal TNC 150 B. Se i vecchi programmi TNC contengono cicli del costruttore, il controllo numerico iTNC 530 deve eseguire un adattamento con il software per PC CycleDesign. A tale scopo, rivolgersi al costruttore della macchina oppure a HEIDENHAIN.

2.2 Schermo e pannello di comando

Schermo

Il TNC viene fornito con lo schermo piatto a colori BF 150 (TFT) (vedere figura).



1 Riga di intestazione

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

2 Softkey

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

3 Tasti di selezione softkey

4 Commutazione dei livelli softkey

5 Definizione della ripartizione dello schermo

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

7 Tasti di selezione per softkey del costruttore della macchina

8 Commutazione livelli softkey del costruttore della macchina

Definizione della ripartizione dello schermo

La ripartizione dello schermo viene scelta dall'utente: il TNC può visualizzare ad es. nel modo operativo Editing programma, il programma nella finestra sinistra, mentre la finestra destra può visualizzare ad es. contemporaneamente una grafica di programmazione. In alternativa è possibile visualizzare nella finestra destra anche la struttura del programma o il solo programma in una finestra grande. Quali finestre il TNC può visualizzare dipende dal modo operativo selezionato.

Definizione della ripartizione dello schermo



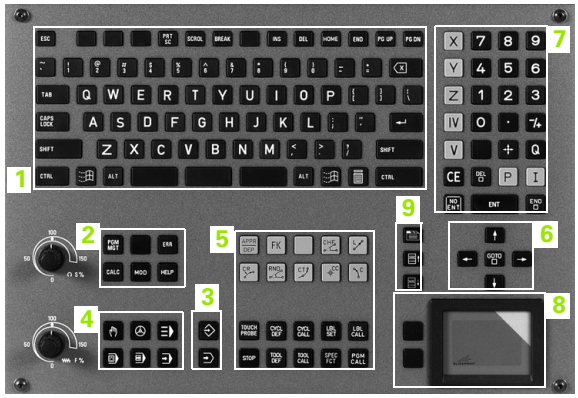
Premere il tasto di commutazione schermo: nella barra softkey vengono visualizzate le possibili ripartizioni dello schermo, vedere "Modi operativi", pagina 74



Selezionare mediante softkey la ripartizione dello schermo

Pannello di comando

Il TNC viene fornito con il pannello operativo TE 530. La figura illustra gli elementi di comando del pannello operativo TE 530:



1 Tastiera alfanumerica per l'immissione di testi, di nomi di file e per le programmazioni DIN/ISO.

Versione a due processori: tasti addizionali per comandi Windows

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

3 Modi operativi Programmazione

4 Modi operativi Macchina

5 Apertura dialogo di programmazione

6 Tasti cursore e istruzione di salto GOTO

7 Immissione valori numerici e selezione assi

8 Touchpad: solo per l'uso della versione a due processori, di softkey e di smarT.NC

9 Tasti di navigazione smarT.NC

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

Alcuni costruttori di macchine non utilizzano il pannello operativo standard HEIDENHAIN. In tali casi, consultare il manuale della macchina.

Anche i tasti esterni, ad es. AVVIO NC o STOP NC, vengono descritti nel manuale della macchina.

2.3 Modi operativi

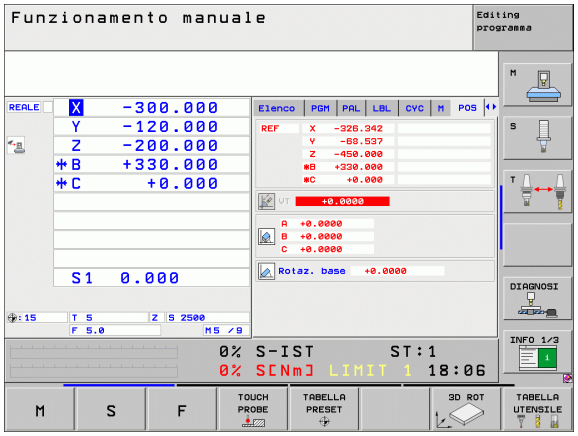
Funzionamento manuale e Volantino elettronico

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

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

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

Finestra	Softkey
Posizioni	POSIZIONE
A sinistra: posizioni; a destra: visualizzazione di stato	POSIZIONE + STATO
A sinistra: posizioni; a destra: elementi di collisione attivi (funzione FCL4)	CINEMATICA + POSIZIONE

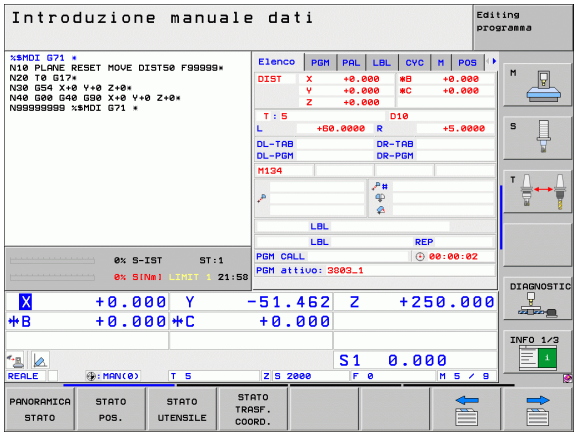


Posizionamento con immissione manuale

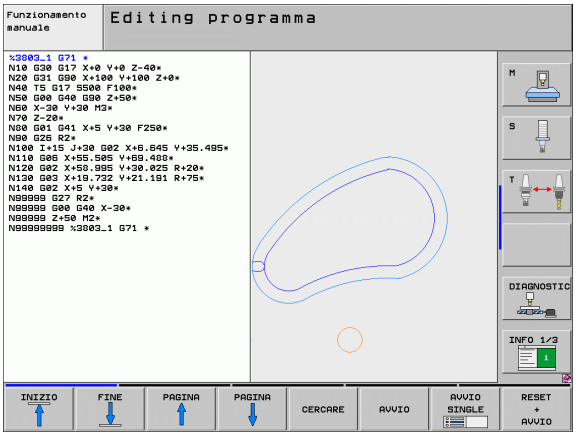
In questo modo operativo si possono programmare gli spostamenti semplici, ad es. per spianare o per preposizionare l'utensile.

Softkey per la ripartizione dello schermo

Finestra	Softkey
Programma	PGM
A sinistra: programma; a destra: visualizzazione di stato	PROGRAMMA + STATO
A sinistra: programma; a destra: elementi di collisione attivi (funzione FCL4). Se è stata selezionata questa visualizzazione, il TNC indica una collisione mediante un contorno rosso della finestra grafica	CINEMATICA + PROGRAMMA



Editing programma

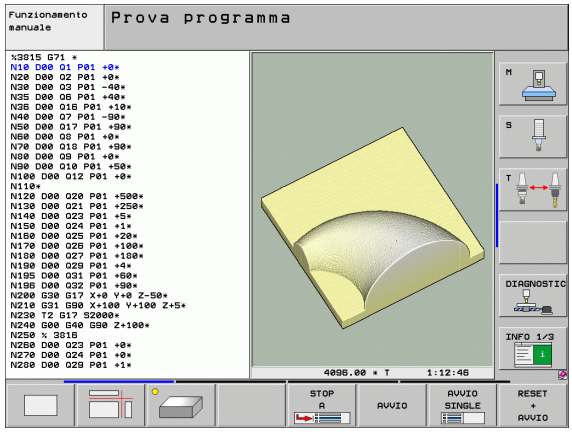


In questo modo operativo si generano i programmi di lavorazione. La programmazione libera dei profili, i vari cicli e le funzioni parametriche Q offrono un valido aiuto e supporto nella programmazione. Su richiesta la programmazione grafica o la grafica a linee 3D (funzione FCL 2) visualizza i percorsi programmati.

Softkey per la ripartizione dello schermo

Finestra	Softkey
Programma	PGM
A sinistra: programma; a destra: struttura programma	SEZIONI + PGM
A sinistra: programma; a destra: programmazione grafica	PGM + GRAFICA
A sinistra: programma; a destra: grafica a linee 3D	PROGRAMMA + LINEE 3D

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.

In combinazione con l'opzione software DCM (Controllo anticollisione dinamico), è possibile controllare la presenza di eventuali collisioni nel programma. Il TNC considera in tal caso, come per l'esecuzione del programma, tutti i componenti fissi della macchina definiti dal costruttore e i dispositivi di serraggio dimensionati.

Softkey per la ripartizione dello schermo: vedere "Esecuzione continua ed Esecuzione singola", pagina 76.

Esecuzione continua ed Esecuzione singola

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

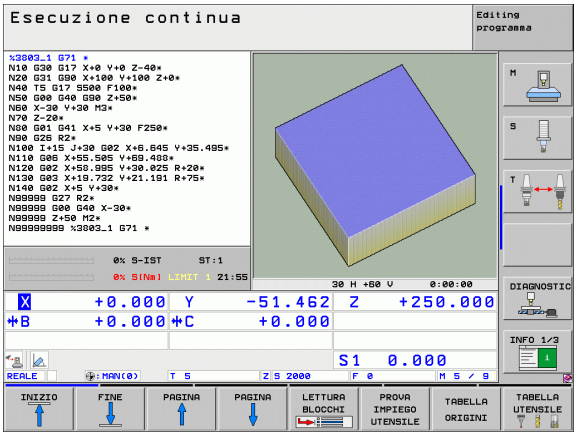
Nell'Esecuzione singola si deve avviare ogni singolo blocco con il tasto di START esterno.

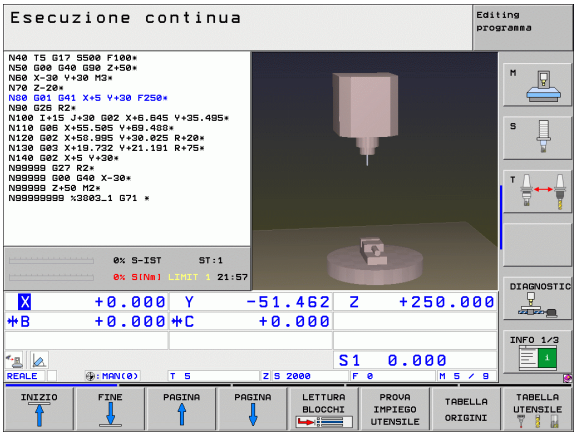
Softkey per la ripartizione dello schermo

Finestra	Softkey
Programma	PGM
A sinistra: programma; a destra: struttura programma	SEZIONI + PGM
A sinistra: programma; a destra: stato	PROGRAMMA + STATO
A sinistra: programma; a destra: grafica	PGM + GRAFICA
Grafica	GRAFICA
A sinistra: programma; a destra: elementi di collisione attivi (funzione FCL4). Se è stata selezionata questa visualizzazione, il TNC indica una collisione mediante un contorno rosso della finestra grafica.	CINEMATICA + PROGRAMMA
Elementi di collisione attivi (funzione FCL4). Se è stata selezionata questa visualizzazione, il TNC indica una collisione mediante un contorno rosso della finestra grafica.	CINEMATICA

Softkey per la ripartizione dello schermo per tabelle pallet

Finestra	Softkey
Tabella pallet	PALLET
A sinistra: programma, a destra: tabella pallet	PGM + PALLET
A sinistra: tabella pallet, a destra: stato	PALLET + PGM
A sinistra: tabella pallet, a destra: grafica	PALLET + GRAFICA





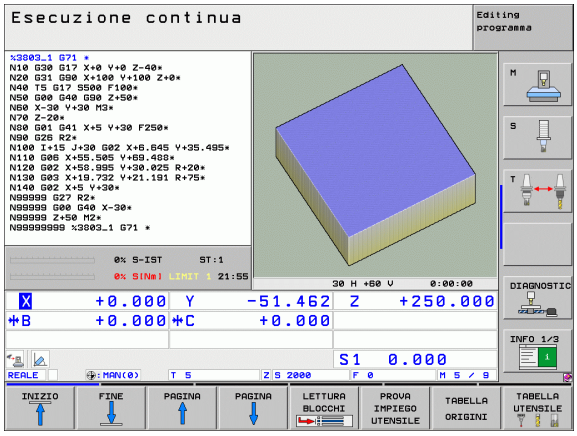
2.4 Visualizzazioni di stato

Visualizzazione di stato "generale"

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

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

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



Informazioni della visualizzazione di stato

Icona	Significato
REALE	Coordinate reali o nominali della posizione attuale
XYZ	Assi della macchina; gli assi ausiliari vengono indicati con lettere minuscole. La sequenza e il numero di assi visualizzati sono definiti dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina
FSM	L'indicazione dell'avanzamento in pollici corrisponde alla decima parte del valore effettivo. Numero giri S, avanzamento F, funzione ausiliaria M attiva
*	Esecuzione programma avviata
	Asse bloccato
	Possibilità di traslare l'asse con il volantino
	Traslazione assi tenendo conto della rotazione base
	Traslazione assi nel piano di lavoro ruotato
	Funzione **M128** o **FUNCTION TCPM** attiva
	Funzione **Controllo anticollisione dinamico** DCM attiva
	Funzione **Controllo adattativo dell'avanzamento** AFC attiva (opzione software)

Icona	Significato
	Una o più impostazioni globali del programma attive (opzione software)
	Numero dell'origine attiva dalla tabella Preset. Se l'origine è stata impostata manualmente, il TNC visualizza dietro il simbolo il testo **MAN**

Visualizzazioni di stato supplementari

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

Attivazione della visualizzazione di stato supplementare



Richiamare il livello softkey per la ripartizione dello schermo



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

Selezione delle visualizzazioni di stato supplementari



Commutare il livello softkey fino a visualizzare i softkey STATO



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



Selezionare la visualizzazione desiderata con i softkey di commutazione

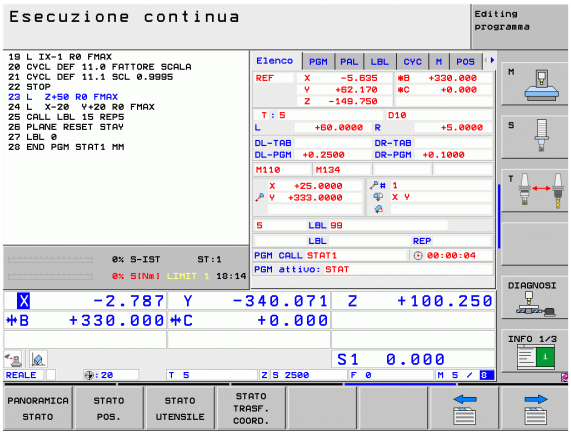
Di seguito sono descritte le visualizzazioni di stato disponibili che possono essere selezionate direttamente con i softkey o con i softkey di commutazione.



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

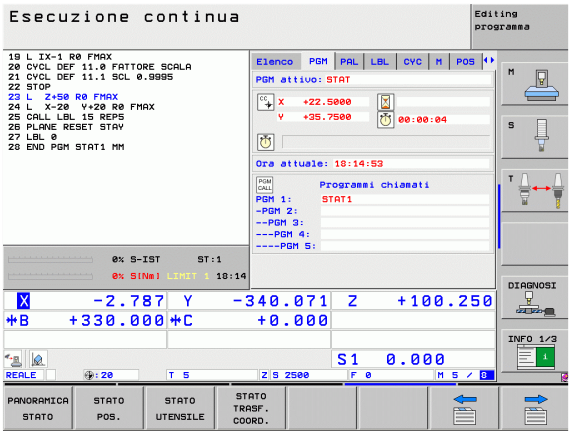
Panoramica

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



Softkey	Significato
PANORAMICA STATO	Visualizzazione di posizione in un massimo di 5 assi
	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
	Velocità di avanzamento corrente/programmata
	Programmi chiamati

Informazioni generali sui pallet (scheda PAL)

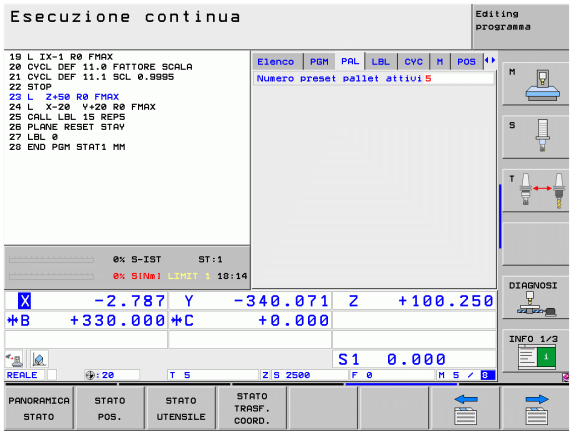
Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Numero del Preset pallet attivo

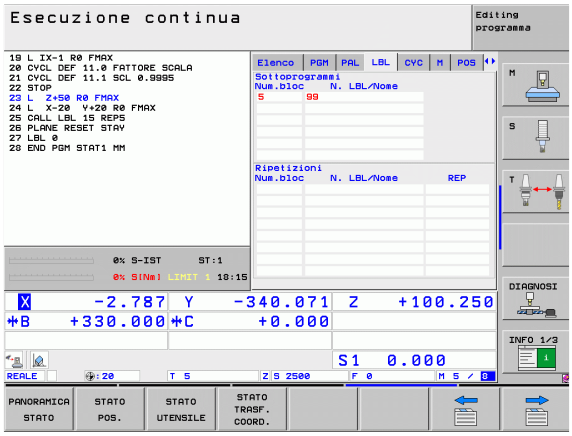
Ripetizione di blocchi di programma/Sottoprogrammi (scheda LBL)

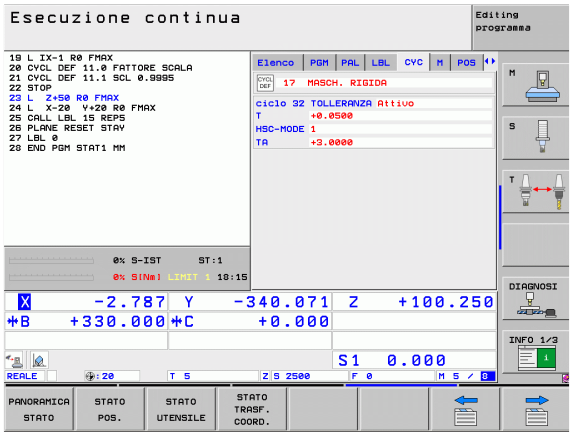
Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Ripetizioni di blocchi di programma attive con numero di blocco, numero di label e numero delle ripetizioni programmate/ancora da eseguire
	Numeri di sottoprogramma attivi con numero di blocco da cui il sottoprogramma è stato chiamato e numero della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

Informazioni su cicli standard (scheda CYC)

Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Ciclo di lavorazione attivo
	Valori attivi del ciclo G62 Tolleranza

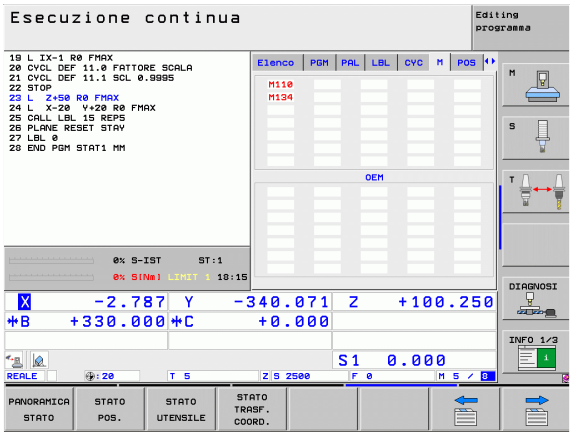






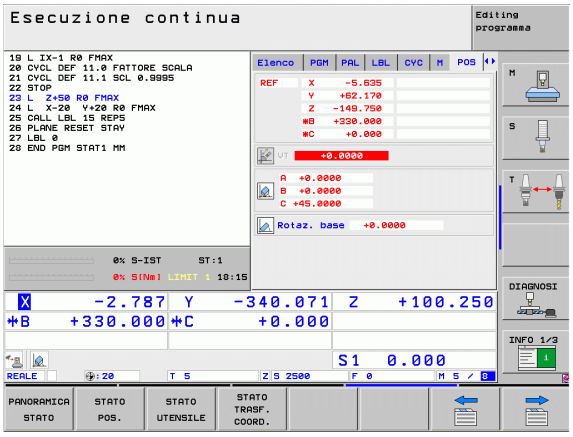
Funzioni ausiliarie M attive (scheda M)

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



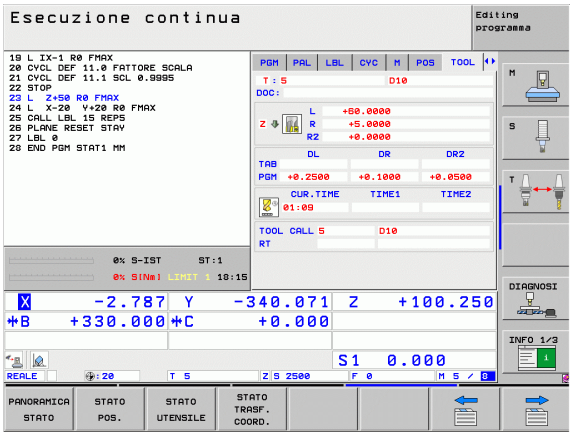
Posizioni e coordinate (scheda POS)

Softkey	Significato
STATO POS.	Tipo di posizione visualizzata, ad es. Posizione reale
	Valore traslato nella direzione asse virtuale **VT** (solo con opzione software Impostazioni globali del programma)
	Angolo di rotazione del piano di lavoro
	Angolo della rotazione base



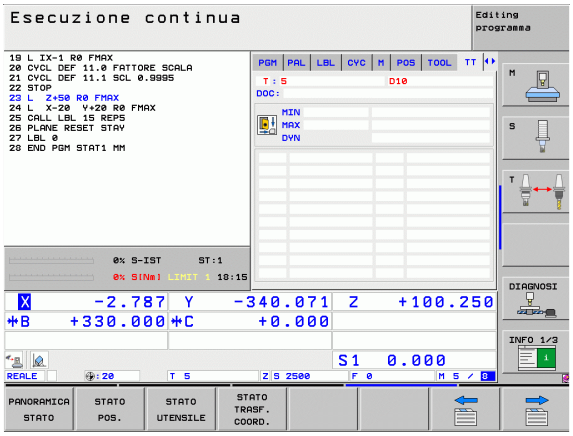
Informazioni sugli utensili (scheda TOOL)

Softkey	Significato
STATO UTENSILE	■ Visualizzazione T: nome e numero utensile ■ Visualizzazione RT: nome e numero dell'utensile gemello
	Asse utensile
	Lunghezza e raggi dell'utensile
	Maggiorazioni (valori delta) dalla tabella utensili (TAB) e da **TOOL CALL** (PGM)
	Durata, durata massima (TIME 1) e durata massima con **TOOL CALL** (TIME2)
	Visualizzazione dell'utensile attivo e dell'utensile gemello (successivo)



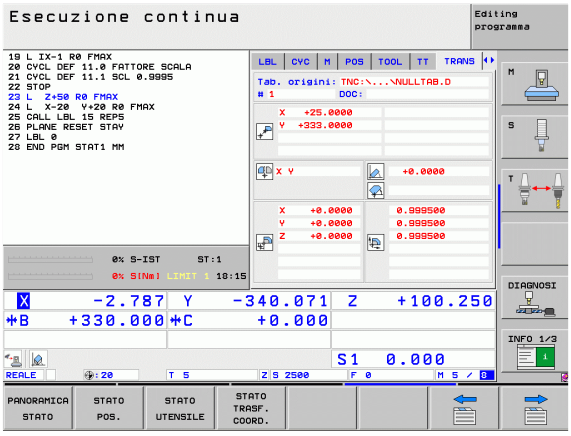
Misurazione utensile (scheda TT)

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



Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Numero dell'utensile da misurare
	Indicazione se viene misurato il raggio o la lunghezza dell'utensile
	Valore MIN e MAX per la misurazione del tagliente singolo e risultato della misurazione con utensile rotante (DYN)
	Numero del tagliente dell'utensile con relativo valore di misura. Un asterisco dopo il valore di misura indica il superamento della tolleranza ammessa nella tabella utensili.

Conversioni di coordinate (scheda TRANS)

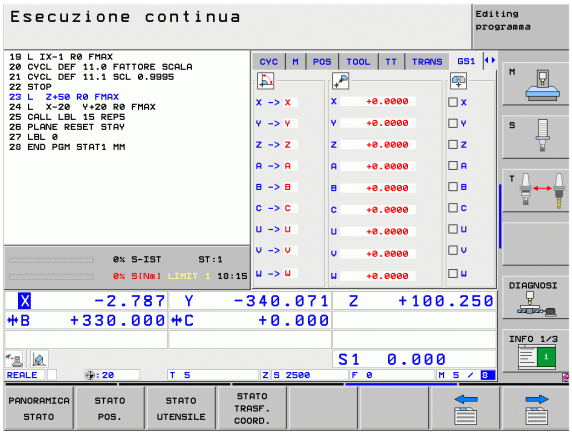


Softkey	Significato
STATO TRASF. COORD.	Nome della tabella origini attiva
	Numero dell'origine attiva (#), commento dalla riga attiva del numero dell'origine attiva (**DOC**) da ciclo G53
	Spostamento dell'origine attivo (ciclo G54); il TNC indica uno spostamento dell'origine attivo in un massimo di 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.

Impostazioni globali del programma 1 (scheda GPS1, opzione software)

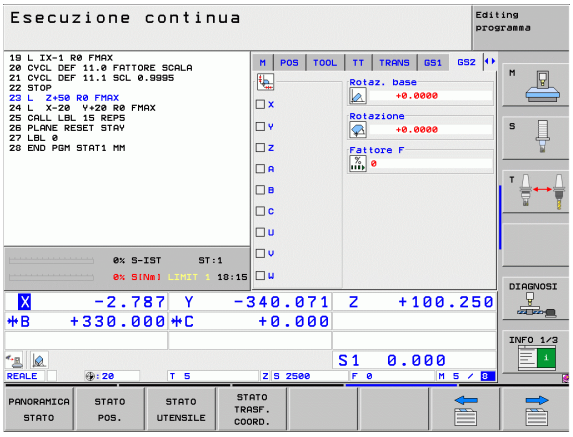
Il TNC visualizza la scheda solo se questa funzione è attiva sulla macchina.



Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Assi cambiati
	Spostamento dell'origine sovrapposto
	Specularità sovrapposta

Impostazioni globali del programma 2 (scheda GPS2, opzione software)

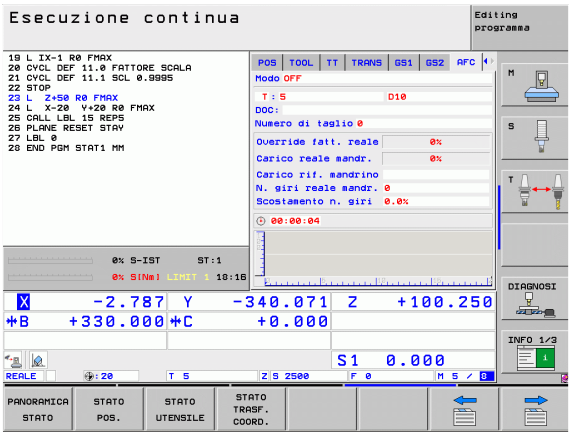
Il TNC visualizza la scheda solo se questa funzione è attiva sulla macchina.



Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Assi bloccati
	Rotazione base sovrapposta
	Rotazione sovrapposta
	Fattore di avanzamento attivo

Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (scheda AFC, opzione software)

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



Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Modo attivo in cui opera il controllo adattativo dell'avanzamento
	Utensile attivo (numero e nome)
	Numero di taglio
	Fattore corrente del potenziometro di avanzamento in %
	Carico corrente del mandrino in %
	Carico di riferimento del mandrino
	Numero di giri corrente del mandrino
	Scostamento corrente del numero di giri
	Tempo di lavorazione corrente
	Diagramma lineare, in cui viene visualizzato il carico corrente del mandrino e il valore comandato dal TNC della sovrapposizione avanzamento

2.5 Window Manager



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

Sul TNC è disponibile il Window Manager XFCE. XFCE è un'applicazione standard per sistemi operativi basati su UNIX, con cui è possibile gestire la finestra operativo 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.
- 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 Windows 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.

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

Sistemi di tastatura 3D

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

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

Tutte le funzioni di tastatura sono descritte nel manuale utente Programmazione di cicli. Per richiedere questo manuale utente rivolgersi eventualmente a HEIDENHAIN. Numero codice: 670 388 xx.

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

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

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

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



Sistema di tastatura TT 140 per la misurazione degli utensili

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



Volantini elettronici HR

I volantini elettronici facilitano lo spostamento manuale e preciso degli assi. Il percorso di traslazione per ogni giro di volantino è selezionabile in un ampio campo. Oltre ai volantini ad incasso HR130 e HR 150, HEIDENHAIN offre anche i volantini portatili HR 410 e HR 420. La descrizione dettagliata del volantino HR 420 è riportata nel capitolo 14 (vedere "Volantino elettronico HR 420" a pagina 435)





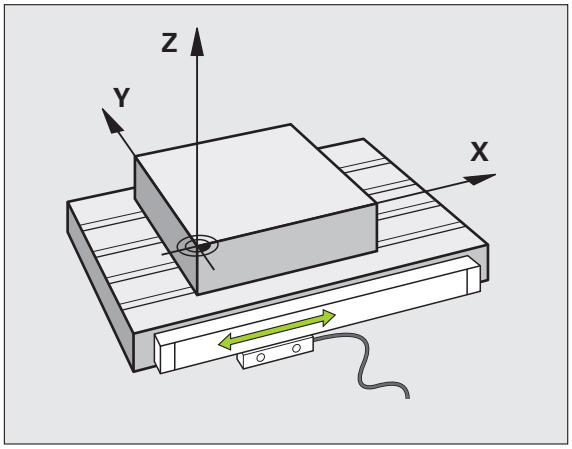


3

Programmazione: principi fondamentali, gestione file

3.1 Principi fondamentali

Sistemi di misura e indici di riferimento

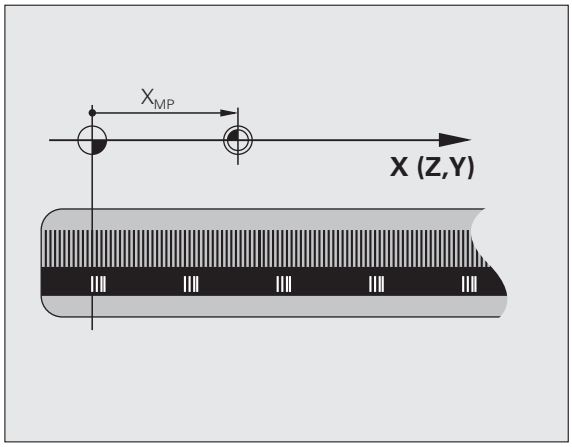


Sugli assi della macchina sono previsti sistemi di misura che rilevano le posizioni della tavola e dell'utensile. Sugli assi lineari sono previsti di norma sistemi di misura lineari, mentre sulle tavole rotanti e sugli assi rotativi sono previsti sistemi di misura angolari.

Quando un asse si muove, il relativo sistema di misura genera un segnale elettrico dal quale il TNC calcola l'esatta posizione dell'asse.

In caso di interruzione della tensione la correlazione tra la posizione degli assi e la posizione reale calcolata va persa. Per poter ristabilire questa correlazione, i sistemi di misura incrementali sono provvisti di indici di riferimento. Al superamento di un indice di riferimento il TNC riceve un segnale che definisce un punto di riferimento fisso della macchina. In questo modo il TNC è in grado di ristabilire la correlazione tra la posizione reale e la posizione attuale della macchina. Con i sistemi di misura lineari e indici di riferimento a distanza codificata, gli assi devono essere spostati al massimo di 20 mm, con i sistemi di misura angolari al massimo di 20°.

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

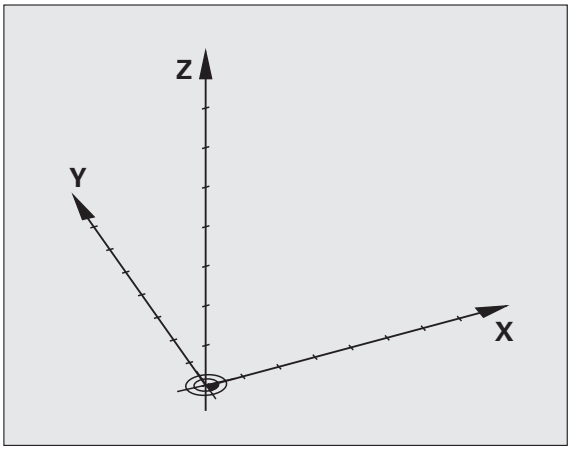


Sistema di riferimento

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

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

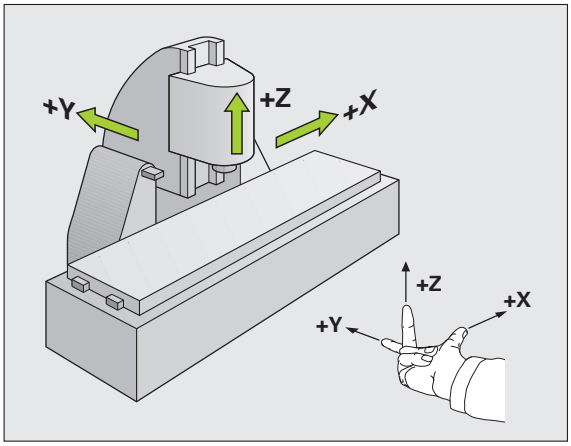
Le coordinate che si riferiscono al punto zero vengono definite coordinate assolute. Le coordinate relative si riferiscono ad una qualsiasi altra posizione (punto di riferimento) nel sistema delle coordinate. I valori di coordinata relativi vengono definiti anche valori di coordinata incrementali.

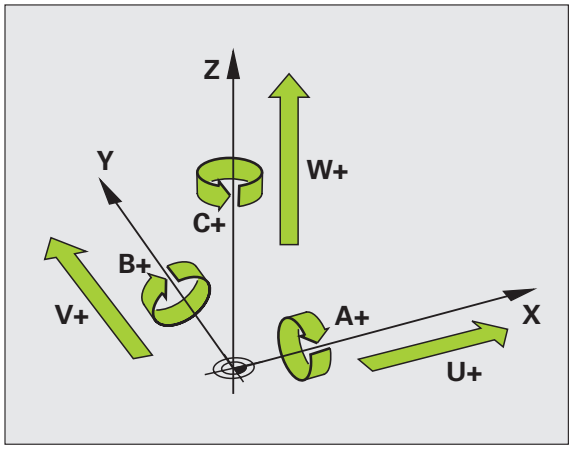


Sistema di riferimento sulle fresatrici

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

iTNC 530 è in grado di controllare fino a 9 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.



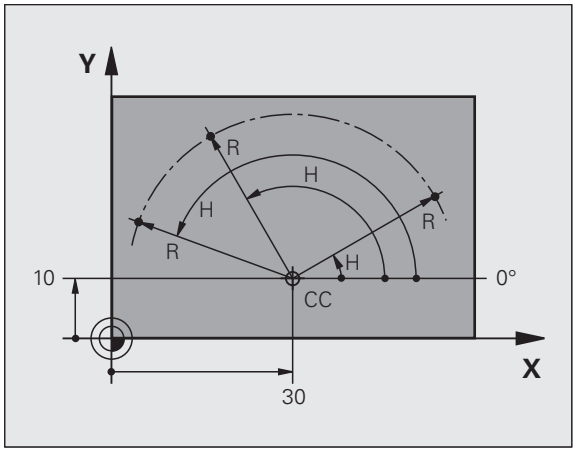


Coordinate polari

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

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

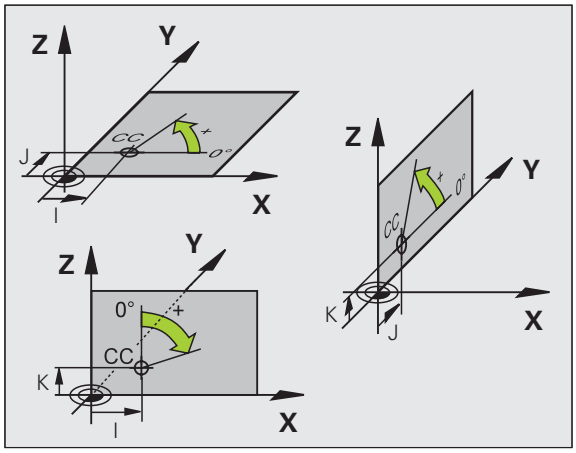
- il raggio delle coordinate polari: distanza dal polo CC alla posizione
- l'angolo delle coordinate polari: angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e la retta che collega il polo CC con la posizione.



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

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

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



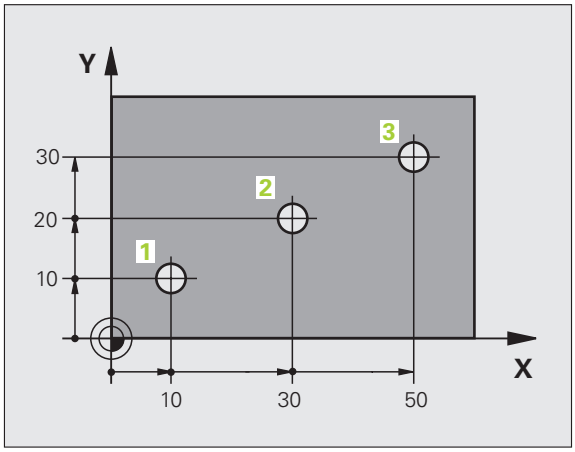
Posizioni assolute e incrementali del pezzo

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.

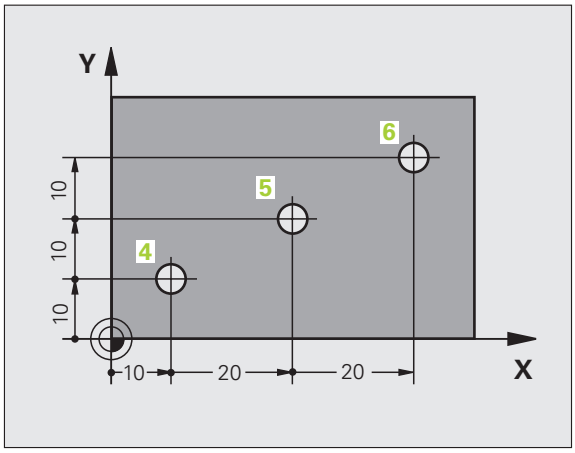
Le quote incrementali vengono identificate con la funzione G91 prima del nome dell'asse.

Esempio 2: fori con coordinate incrementali

Coordinate assolute del foro 4

X = 10 mm
Y = 10 mm

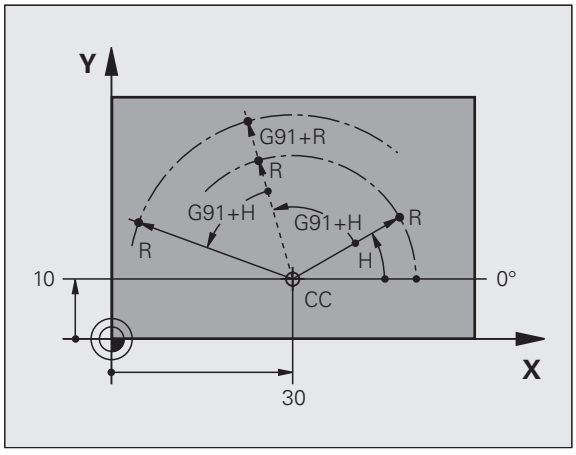
Foro 5, riferito a 4	Foro 6, riferito a 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



Coordinate polari assolute e incrementali

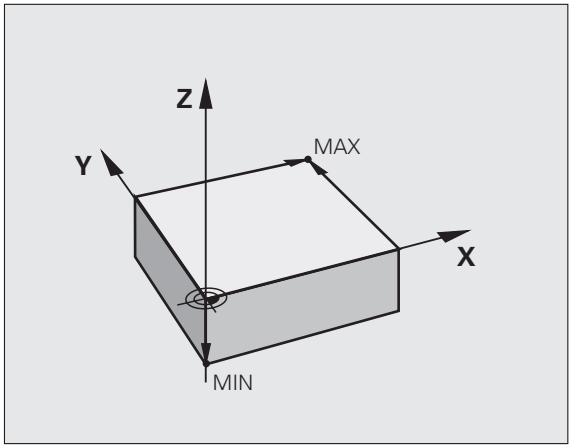
Le coordinate assolute si riferiscono sempre al polo e all'asse di riferimento dell'angolo.

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



Impostazione dell'origine

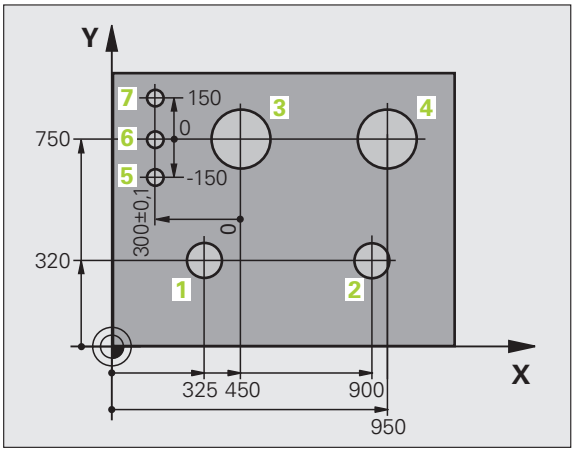
Il disegno del pezzo specifica un determinato elemento geometrico del pezzo quale origine assoluta (punto zero), generalmente uno spigolo del pezzo. Nell'impostazione dell'origine si allinea per prima cosa il pezzo rispetto agli assi macchina, portando l'utensile per ogni asse in una posizione nota rispetto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



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

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

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



Esempio

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

3.2 Apertura e inserimento di programmi

Configurazione di un programma NC nel formato DIN/ISO

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

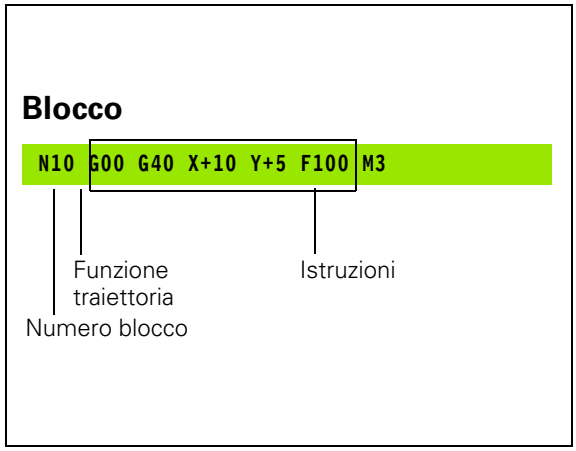
Il TNC numera automaticamente i blocchi del programma di lavorazione, in funzione di MP7220. MP7220 definisce il passo di incremento dei numeri di blocco.

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

L'ultimo blocco di un programma è identificato dall'istruzione **N99999999**, dal nome del programma e dall'unità di misura utilizzata.



Attenzione, pericolo di collisione!

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

Definizione del pezzo grezzo: G30/G31

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

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

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

Apertura di un nuovo programma di lavorazione

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



Selezionare il modo operativo **Editing programma**

PGM MGT

Richiamare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT

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

```
NOME FILE = ALT.H
```

ENT

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

MM

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)

```
ASSE DI LAVORO MANDRINO X/Y/Z?
```

Z

Inserire l'asse del mandrino: ad es. Z

```
DEF BLK FORM: PUNTO MIN?
```

ENT

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

```
DEF BLK FORM: PUNTO MAX?
```

ENT

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 %NEU 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 **Asse di lavoro mandrino X/Y/Z** con il tasto DEL!

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

Programmazione di movimenti utensile in DIN/ISO

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

Accertare che sia attiva la scrittura maiuscola.

Esempio per un blocco di posizionamento

G 1 ENT Aprire il blocco

```
COORDINATE?
```

X 10 Immettere la coordinata di destinazione per l'asse X

Y 20 ENT Inserire la coordinata di destinazione per l'asse Y e confermare con il tasto ENT per passare alla domanda successiva

```
TRAIETTORIA DEL CENTRO DELLA FRESA
```

G 40 Traslare senza correzione raggio utensile: confermare la selezione con il tasto ENT o

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

```
AVANZAMENTO F=?
```

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

```
FUNZIONE AUSILIARIA M?
```

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

La finestra di programma visualizza la riga:

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

Conferma delle posizioni reali

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

- si programmano blocchi di traslazione
- si programmano cicli
- si definiscono gli utensili con **G99**

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

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



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



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



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

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

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

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

Editing di un programma

Un programma può essere editato solo se al momento non viene eseguito dal TNC in uno dei modi operativi Macchina. Il TNC consente di spostare il cursore all'interno del blocco, ma impedisce di memorizzare le modifiche con un messaggio d'errore.

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

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

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

Inserimento di blocchi in un punto qualsiasi

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

Modifica e inserimento istruzioni

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

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

Ricerca di istruzioni uguali in vari blocchi

Per questa funzione impostare il softkey AUTO DRAW su OFF.



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



Selezionare il blocco con i tasti cursore

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



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

Ricerca di un testo qualsiasi

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

Selezione, copia, cancellazione e inserimento di blocchi di programma

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

Per copiare blocchi di programma, procedere nel seguente modo:

- Selezionare il livello softkey con le funzioni di selezione
- Selezionare il primo (l'ultimo) blocco della parte di programma da copiare
- Selezionare il primo (l'ultimo) blocco: premere il softkey SELEZIONA BLOCK. Il TNC evidenzia la prima posizione del numero di blocco in un campo chiaro e visualizza il softkey SEGNARE INTERRUZ.
- Muovere il campo chiaro sull'ultimo (sul primo) blocco della parte di programma che si desidera copiare o cancellare. Il TNC propone tutti i blocchi selezionati in un altro colore. Premendo il softkey SEGNARE INTERRUZ. è possibile concludere in qualsiasi momento la funzione di selezione
- Per copiare la parte di programma selezionata: premere il softkey COPIARE BLOCK, per cancellare la parte di programma selezionata: premere il softkey CANCELLARE BLOCK. Il TNC memorizza il blocco selezionato
- Selezionare con i tasti cursore il blocco dopo il quale si desidera inserire il blocco di programma copiato (cancellato)



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

- Inserire la parte di programma memorizzata: premere il softkey INSERIRE BLOCK
- Conclusione della funzione di selezione: premere il softkey SEGNARE INTERRUZ.

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

La funzione di ricerca del TNC

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

Ricerca di un testo qualsiasi

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

CERCARE
- Selezione della funzione di ricerca: il TNC visualizza la finestra di ricerca e mostra nel livello softkey le funzioni di ricerca disponibili (vedere la tabella Funzioni di ricerca)

X +40
- Immettere il testo da cercare, considerando i caratteri maiuscoli/minuscoli

AVANTI
- Avviare la ricerca: Il TNC mostra nel livello softkey le opzioni di ricerca disponibili (vedere la tabella Opzioni di ricerca)

PAROLA INTERA OFF ON
- Eventualmente modificare le opzioni di ricerca

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

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

END
- Terminare la funzione di ricerca

Funzioni di ricerca	Softkey
Visualizzazione della finestra in primo piano in cui sono visualizzati gli ultimi elementi di ricerca. Elemento di ricerca selezionabile tramite tasto cursore, confermare con il tasto ENT	ULTIMI ELEMENTI RICERCA
Visualizzazione della finestra in primo piano in cui sono visualizzati i possibili elementi di ricerca del blocco attuale. Elemento di ricerca selezionabile tramite tasto cursore, confermare con il tasto ENT	ELEMENTI BLOCCO ATTUALE
Visualizzazione della finestra in primo piano in cui è visualizzata una selezione delle più importanti funzioni NC. Elemento di ricerca selezionabile tramite tasto cursore, confermare con il tasto ENT	BLOCCHI NC
Attivazione della funzione di ricerca/sostituzione	TROVA + SOSTIT.

Opzioni di ricerca	Softkey
Definizione della direzione di ricerca	IN SU / IN GIU' 
Definizione della fine della ricerca: l'impostazione COMPLETO esegue la ricerca dal blocco attuale e continua fino al raggiungimento del blocco attuale	COMPLETO / INIZ/FINE 
Avvio di nuova ricerca	NUOVA RICERCA 

Ricerca/sostituzione di testi qualsiasi

La funzione Cerca/Sostituisci è impossibile se

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

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

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

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

TROVA + SOSTIT.
- Attivazione della sostituzione: il TNC visualizza nella finestra in primo piano un'ulteriore possibilità di immissione per il testo che deve essere inserito

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

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

AVANTI
- Avviare la ricerca: Il TNC mostra nel livello softkey le opzioni di ricerca disponibili (vedere la tabella Opzioni di ricerca)

PAROLA INTERA OFF ON
- Eventualmente modificare le opzioni di ricerca

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

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

END
- Terminare la funzione di ricerca

3.3 Gestione file: principi fondamentali

File

File nel TNC	Tipo
Programmi	
in dialogo HEIDENHAIN	.H
secondo DIN/ISO	.I
File smarT.NC	
Programma Unit strutturato	.HU
Descrizioni del profilo	.HC
Tabelle punti per posizioni di lavorazione	.HP
Tabelle per	
utensili	.T
cambiautensili	.TCH
pallet	.P
origini	.D
punti	.PNT
preset	.PR
dati di taglio	.CDT
materiali di taglio, materiali da lavorare	.TAB
dati dipendenti (ad es. punti di strutturazione)	.DEP
Testi quali	
file ASCII	.A
file di HELP	.CHM
Dati di disegno quali	
file ASCII	.DXF
Altri file	
Modelli di dispositivi di serraggio	.CFT
Elementi di serraggio parametrizzati	.CFX
Dati correlati (ad es. punti di strutturazione)	.DEP

Introducendo un programma di lavorazione nel TNC, dare a questo programma innanzitutto un nome. Il TNC memorizzerà il programma sul disco fisso quale file con lo stesso nome. Anche i testi e le tabelle vengono memorizzati dal TNC come file.

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

Con il TNC è possibile gestire un numero quasi illimitato di file, in ogni caso almeno **25 GByte** (versione a 2 processori: **13 GByte**). Un singolo programma NC deve essere al massimo di **2 GByte**.

Nomi dei file

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

PROG20	.H
Nome file	Tipo file

La lunghezza dei nomi di file non dovrebbe superare 25 caratteri, altrimenti il TNC non visualizza in modo completo il nome del programma. I seguenti caratteri non sono ammessi nei nomi di file:

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

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

La lunghezza massima ammessa per i nomi di file deve essere tale che non venga superata la lunghezza di percorso massima ammessa di 256 caratteri (vedere "Percorsi" a pagina 108).

Salvataggio dati

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

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

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

Il salvataggio di tutti i file del disco fisso (> 2 GByte) può richiedere anche diverse ore. Pertanto si consiglia di eseguire questa operazione eventualmente durante la notte.

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

Pericolo di perdita di dati!

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

3.4 Lavorare con la Gestione file

Directory

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

Il TNC può gestire al massimo 6 livelli di directory.

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

Nomi delle directory

Il nome di una directory può avere una lunghezza tale da non superare la lunghezza di percorso massima ammessa di 256 caratteri (vedere "Percorsi" a pagina 108).

Percorsi

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

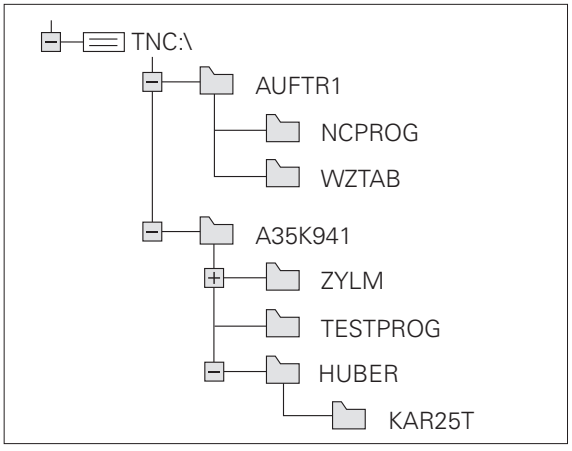
La lunghezza di percorso massima ammessa, vale a dire tutti i caratteri per drive, directory e nome di file inclusa l'estensione, non deve superare 256 caratteri!

Esempio

Sul drive **TNC:** è stata generata la directory AUFTR1. In seguito nella directory **AUFTR1** è stata generata la sottodirectory NCPROG, nella quale è stato copiato il programma di lavorazione PROG1.H. Il programma di lavorazione ha quindi il seguente percorso:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

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



Panoramica: funzioni della Gestione dati

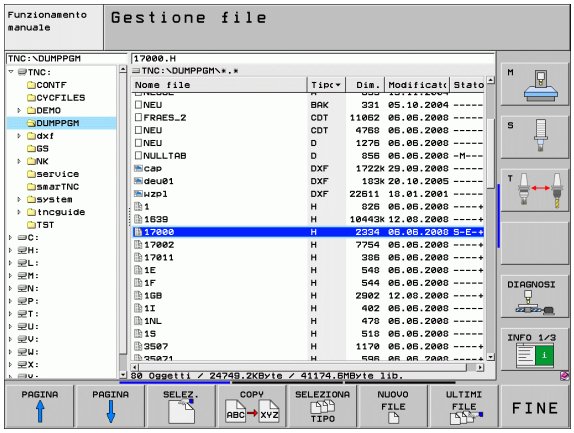
Se si desidera operare con la vecchia Gestione file, deve essere selezionata mediante la funzione MOD (vedere "Modifica dell'impostazione PGM MGT" a pagina 535)

Funzione	Softkey	Pagina
Copia di singolo file (e conversione)	COPY ABC → XYZ	Pagina 115
Selezione della directory di destinazione		Pagina 115
Visualizzazione di un determinato tipo di file	SELEZIONA TIPO	Pagina 111
Creazione di un nuovo file	NUOVO FILE	Pagina 114
Visualizzazione degli ultimi 10 file selezionati	ULTIMI FILE	Pagina 118
Cancellazione di file o directory	CANC.	Pagina 119
Selezione di file	TAG	Pagina 120
Rinomina di file	RINOMINA ABC = XYZ	Pagina 122
Attivazione protezione file da cancellazione e modifica	PROTEGG.	Pagina 123
Disattivazione protezione di un file	SPROTEG.	Pagina 123
Apertura di programmi smarT.NC	APRI CON	Pagina 113
Gestione dei drive di rete	RETE	Pagina 128
Copia di una directory	COPY ABC → XYZ	Pagina 118
Visualizzazione delle directory di un drive	AGGIOR ALBERO	

Richiamo 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 dal disco fisso del TNC, altri drive sono le interfacce (RS232, RS422, Ethernet), alle quali collegare per esempio un PC. Ogni directory è sempre identificata da un'icona della cartella (a sinistra) e dal suo nome (a destra). Le sottodirectory sono rientrate verso destra. Se prima dell'icona della cartella c'è un triangolo, significa che esistono sottodirectory, che possono essere visualizzate con il tasto -/+ o ENT.

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

Visualizzazione	Significato
Nome file	Nome di 25 caratteri max
Tipo	Tipo file
Dim.	Dimensione del file in byte
Modificato	Data e ora in cui il file è stato modificato per l'ultima volta. Formato della data impostabile
Stato	Caratteristica del file: **E**: programma selezionato nel modo operativo Editing programma **S**: programma selezionato nel modo operativo Prova programma **M**: programma selezionato in uno dei modi operativi di esecuzione del programma **P**: file protetto da cancellazione e da modifiche (Protected) **+**: ci sono file correlati (file di strutturazione, file di utilizzo utensili)

Selezione di drive, directory e file

PGM MGT — 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

PAGINA PAGINA — 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:

SELEZ. — Selezionare il drive: premere il softkey SELEZ., o

ENT — Premere il tasto ENT

Passo 2: selezione della directory

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

Passo 3: selezione del file



Premere il softkey SELEZIONA TIPO



Premere il softkey del tipo di file desiderato oppure



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

4*.H ENT

Utilizzare i caratteri jolly, ad es. per visualizzare tutti i file del tipo .H che iniziano con 4

Selezionare il file nella finestra destra:



Premere il softkey SELEZ., o

ENT

Premere il tasto ENT

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

Selezione di programmi smarT.NC

I programmi generati nel modo operativo smarT.NC possono essere aperti nel modo operativo **Editing programma** a scelta con l'editor smarT.NC o con l'editor di testo. Di norma il TNC apre i programmi **.HU** e **.HC** sempre con l'editor smarT.NC. Se si desidera aprire i programmi con l'editor di testo, procedere come segue:



Richiamare la Gestione file

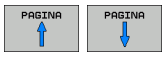
Impiegare i tasti cursore o i softkey per posizionare il campo chiaro su un file **.HU** o su un file **.HC**:



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



Commutare il livello softkey



Selezionare il sottomenu per la selezione dell'editor



Aprire i programmi .HU o .HC con l'editor di testo



Aprire i programmi .HU con l'editor smarT.NC



Aprire i programmi .HC con l'editor smarT.NC

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

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

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

```
CREARE DIRETTORIO \NUOVA?
```

SI Confermare con il softkey SÌ o

NO Annullare con il softkey NO

Generazione di un nuovo file (possibile solo sul drive TNC:\)

Selezionare la directory in cui si vuole generare il nuovo file

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

NUOVO FILE Aprire la finestra di dialogo per generare un nuovo file

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

Copia di un singolo file

- Portare il campo chiaro sul file da copiare



- Premere il softkey COPY: selezionare la funzione di copiatura. Il TNC visualizza un livello softkey con diverse funzioni. Come alternativa si può anche impiegare lo shortcut CTRL+C, per avviare la procedura di copia



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



- 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 file originale viene conservato



Il TNC visualizza una finestra in primo piano con l'indicatore di avanzamento, se la procedura di copia è stata avviata con il tasto ENT o con il softkey OK.

Copia di file in un'altra directory

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

Finestra destra

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

Finestra sinistra

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

TAG

- Visualizzare le funzioni per la selezione di file

SELEZ. FILE

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

COPY SEL

- Copiare i file selezionati nella directory di destinazione

Ulteriori funzioni di selezione: vedere "Selezione di file", pagina 120.

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

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

- Sovrascrittura di tutti i file: premere il softkey SÌ oppure
- Senza sovrascrittura di file: premere il softkey NO oppure
- Conferma della sovrascrittura di un singolo file: premere il softkey CONFERMA

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

Copia di tabelle

Quando si copiano tabelle si possono sovrascrivere con il softkey SOSTIT. CAMPI singole righe o colonne nella tabella di destinazione. Presupposti:

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



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

Il tipo di file della tabella generata esternamente dovrebbe essere **.A** (ASCII). In questi casi la tabella può avere qualsiasi numero di righe. Se si genera il tipo di file .T, la tabella deve avere numeri di riga progressivi, che iniziano con 0.

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.A con 10 righe (vale a dire con 10 utensili) e con le colonne

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

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

Copia di directory

Per poter copiare directory, si deve impostare il display in modo che il TNC visualizzi le directory nella finestra di destra (vedere "Adattamento della Gestione file" a pagina 124).

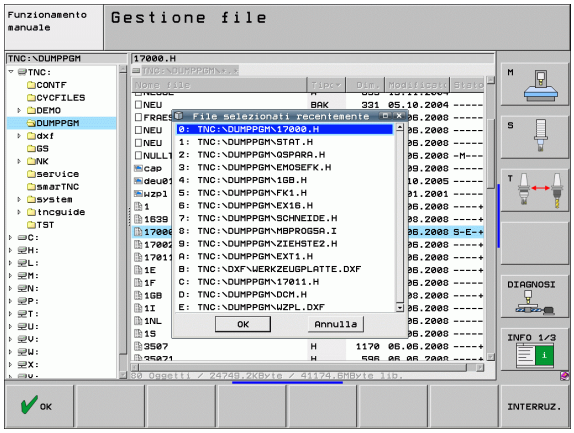
Tenere presente che durante la copia di directory il TNC copia soltanto i file che sono anche visualizzati attraverso l'impostazione corrente del filtro.

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

Selezione di uno degli ultimi file selezionati

PGM MGT — Richiamare la Gestione file

ULTIMI FILE — Visualizzazione degli ultimi 15 file selezionati: premere il softkey ULTIMI FILE



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

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

SELEZ. — Selezionare il file: premere il softkey SELEZ., o

ENT — Premere il tasto ENT

Cancellazione di un file

Pericolo di perdita di dati!

La cancellazione dei file non può più essere annullata!

- Portare il campo chiaro sul file da cancellare



- Selezione della funzione di cancellazione: premere il softkey CANC.. Il TNC chiede se il file deve essere effettivamente cancellato.
- Conferma della cancellazione: premere il softkey SÌ oppure
- Annullamento della cancellazione: premere il softkey NO

Cancellazione di una directory

Pericolo di perdita di dati!

La cancellazione di directory e file non può più essere annullata!

- Portare il campo chiaro sulla directory da cancellare



- Selezione della funzione di cancellazione: premere il softkey CANC.. Il TNC richiede se la directory con tutte le sottodirectory e tutti i file deve essere effettivamente cancellata
- Conferma della cancellazione: premere il softkey SÌ oppure
- Annullamento della cancellazione: premere il softkey NO

Selezione di file

Funzione di selezione	Softkey
Cursore verso l'alto	
Cursore verso il basso	
Selezione di un singolo file	
Selezione di tutti i file di una directory	
Disattivazione della selezione di un unico file	
Disattivazione della selezione di tutti i file	
Copia di tutti i file selezionati	

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

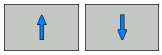
Portare il campo chiaro sul primo file

TAG

Visualizzazione delle funzioni di marcatura: premere il softkey TAG

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



Copia dei file selezionati: premere il softkey COPY SEL o

FINE



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

Selezione di file con le shortcut

- Portare il campo chiaro sul primo file
- Premere il tasto CTRL e tenere premuto
- Con i tasti cursore spostare il riquadro del cursore su altri file
- Il tasto SPAZIO seleziona il file
- Dopo aver selezionato tutti i file desiderati: rilasciare il tasto CTRL ed eseguire l'operazione del file desiderata

CTRL+A seleziona tutti gli altri file che si trovano nella directory corrente.

Se invece del tasto CTRL si preme il tasto SHIFT, il TNC seleziona automaticamente tutti i file selezionati con i tasti cursore.

Rinomina di un file

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



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

Funzioni ausiliarie

Attivazione/Disattivazione 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 assumerà lo stato P



- Disattivare la protezione file: premere il softkey SPROTEG.

Collegamento/rimozione di dispositivo USB

- Spostare il campo chiaro nella finestra sinistra



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



- Ricercare il dispositivo USB
- Per rimuovere il dispositivo USB, spostare il campo chiaro sul dispositivo USB



- Rimuovere il dispositivo USB

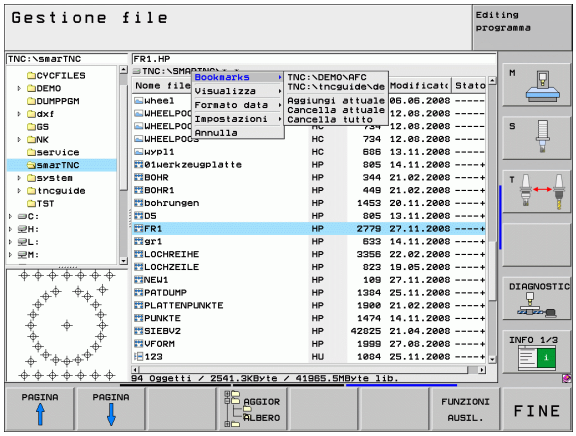
Altre informazioni: Vedere "Dispositivi USB sul TNC (funzione FCL 2)", pagina 129.

Adattamento della Gestione file

Il menu per l'adattamento della Gestione file può essere aperto cliccando con il mouse sul nome del percorso, oppure tramite softkey:

- Selezionare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Selezionare il terzo livello softkey
- Premere il softkey FUNZ. AUSILIARIE
- Premere il softkey OPZIONI: il TNC visualizza il menu di adattamento della Gestione file
- Spostare con i tasti cursore il campo chiaro sull'impostazione desiderata
- Attivare/disattivare con il tasto Spazio l'impostazione desiderata

I seguenti adattamenti possono essere eseguiti nella Gestione file:



- **Bookmarks**
  Tramite i bookmark si possono gestire le proprie directory preferite. La directory attiva può essere aggiunta o eliminata oppure si possono cancellare tutti i bookmark. Tutte le directory aggiunte compaiono nell'elenco dei bookmark e quindi possono essere scelte rapidamente
- **Visualizza**
  Nell'opzione Visualizza si definiscono le informazioni che il TNC deve visualizzare nella finestra dei file
- **Formato data**
  Nell'opzione Formato data si definisce il formato in cui il TNC deve visualizzare la data nella colonna **Modificato**
- **Impostazioni**
  Se il cursore si trova nell'albero delle directory: determinare se il TNC deve cambiare finestra premendo il tasto cursore con freccia a destra, oppure deve aprire sottodirectory eventualmente presenti

Lavorare con le shortcut

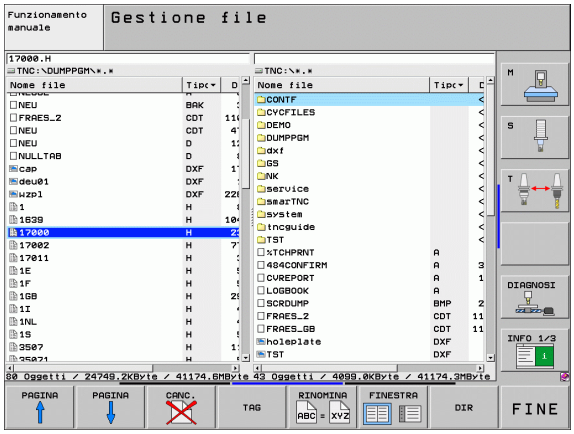
Le shortcut sono istruzioni abbreviate che possono essere attivate mediante determinate combinazioni di tasti. Le istruzioni abbreviate eseguono sempre una funzione che può essere eseguita anche con un softkey. Sono disponibili le seguenti shortcut:

- CTRL+S:
  Selezione file (vedere anche "Selezione di drive, directory e file" a pagina 111)
- CTRL+N:
  Avvio del dialogo per generare un nuovo file/una nuova directory (vedere anche "Generazione di un nuovo file (possibile solo sul drive TNC:\)" a pagina 114)
- CTRL+C:
  Avvio del dialogo per copiare file/directory selezionati (vedere anche "Copia di un singolo file" a pagina 115)
- CTRL+R:
  Avvio del dialogo per rinominare file/directory selezionati (vedere anche "Rinomina di un file" a pagina 122)
- Tasto DEL:
  Avvio del dialogo per cancellare file/directory selezionati (vedere anche "Cancellazione di un file" a pagina 119)
- CTRL+O:
  Avvio del dialogo di apertura (vedere anche "Selezione di programmi smarT.NC" a pagina 113)
- CTRL+W:
  Commutazione della ripartizione dello schermo (vedere anche "Trasmissione dati a/da un supporto dati esterno" a pagina 126
- CTRL+E:
  Visualizzazione delle funzioni per adattare la Gestione file (vedere anche "Adattamento della Gestione file" a pagina 124)
- CTRL+M:
  Collegamento del dispositivo USB (vedere anche "Dispositivi USB sul TNC (funzione FCL 2)" a pagina 129)
- CTRL+K:
  Scollegamento del dispositivo USB (vedere anche "Dispositivi USB sul TNC (funzione FCL 2)" a pagina 129)
- Shift+tasto cursore in alto oppure in basso:
  Selezione di più file oppure directory (vedere anche "Selezione di file" a pagina 120)
- Tasto ESC:
  Interruzione della funzione

Trasmissione dati a/da un supporto dati esterno

Prima di poter trasmettere dati ad un supporto dati esterno, è necessario programmare l'interfaccia dati (vedere "Configurazione delle interfacce dati" a pagina 521).

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. Il TNC visualizza nella parte sinistra dello schermo tutti i file della directory corrente e nella parte destra tutti i file memorizzati nella directory root TNC:\

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

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

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

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

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



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



Trasmissione di un singolo file: premere il softkey COPY o



Trasmissione di più file: premere il softkey TAG (nel secondo livello softkey, vedere "Selezione di file", pagina 120)

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



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



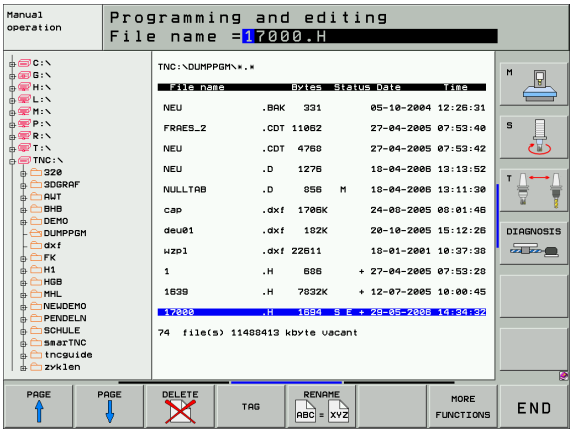
Per selezionare un'altra directory mentre è attiva la visualizzazione su doppia finestra, premere il softkey di selezione directory. Selezionare nella finestra in primo piano con i tasti cursore e con il tasto ENT la directory desiderata!

Il TNC in rete

Per il collegamento della scheda Ethernet alla propria rete, vedere "Interfaccia Ethernet", pagina 525.

Per il collegamento di iTNC alla rete con Windows XP, vedere "Impostazioni di rete", pagina 591.

Eventuali messaggi d'errore durante il funzionamento in rete vengono registrati dal TNC, vedere "Interfaccia Ethernet", pagina 525.



Quando il TNC è collegato in rete sono disponibili altri 7 drive nella finestra 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

- Gestione drive di rete: premere il softkey RETE (secondo livello softkey). Il TNC visualizza nella finestra destra i drive di rete ai quali è possibile accedere. Con i softkey qui di seguito descritti si definiscono i collegamenti per i singoli drive.

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

L'attivazione del collegamento in rete può richiedere un certo tempo. Ad attivazione avvenuta il TNC visualizza in alto a destra dello schermo **[READ DIR]**. La velocità massima di trasmissione si aggira tra 2 e 5 Mbaud, in funzione del tipo di file trasmesso e del traffico presente sulla rete.

Dispositivi USB sul TNC (funzione FCL 2)

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

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

Questi dispositivi USB vengono riconosciuti automaticamente dal TNC al momento del collegamento. I dispositivi USB con altri 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.`**



In linea di principio, la maggior parte dei dispositivi USB con i suddetti sistemi di file dovrebbero essere collegabili al controllo numerico. In determinante circostanze, ad es. con elevate lunghezze dei cavi tra pannello di comando e unità logica, può verificarsi che un dispositivo USB non venga identificato correttamente dal controllo numerico. In tali casi utilizzare un altro dispositivo USB.

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



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

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



- Selezione della Gestione file: premere il tasto PGM MGT



- Selezionare con il tasto cursore la finestra sinistra



- Selezionare con un tasto cursore il dispositivo USB da rimuovere



- Commutare il livello softkey



- Selezionare le funzioni ausiliarie



- Selezionare la funzione per rimuovere dispositivi USB: Il TNC rimuove il dispositivo USB dall'albero delle directory



- Chiudere la Gestione file

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



- Selezionare la funzione per ricollegare dispositivi USB



4

Programmazione: aiuti di programmazione

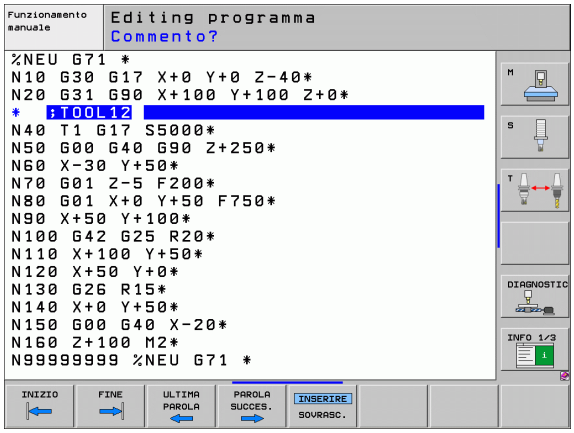
4.1 Inserimento di commenti

Applicazione

I singoli blocchi in un programma di lavorazione possono essere provvisti di commenti, per spiegare passi di programma o indicare avvertenze.

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

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



Esistono tre possibilità per inserire un commento, descritte di seguito.

Inserimento commento durante l'immissione del programma

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

Inserimento commento in un momento successivo

- Selezionare il blocco al quale si desidera aggiungere un commento
- Con il tasto cursore con freccia a destra selezionare l'ultima istruzione nel blocco. Alla fine del blocco compare un ";" e il TNC visualizza la domanda **COMMENTO?**
- Inserire il commento e concludere il blocco con il tasto END

Commento in un blocco proprio

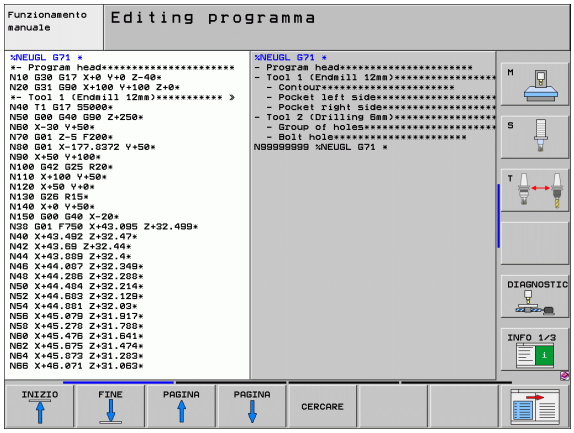
- Selezionare il blocco dopo il quale si desidera inserire il commento
- Aprire il dialogo di programmazione con il tasto ";" (punto e virgola) della tastiera alfanumerica
- Inserire il commento e concludere il blocco con il tasto END

Funzioni di editing del commento

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

4.2 Strutturazione dei programmi

Definizione, possibilità di inserimento



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

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

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

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

Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva

SEZIONI + PGM

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



- Cambio della finestra attiva: premere il softkey CAMBIO FINESTRA

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

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

INSERIRE SEZIONE

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



- Event. modificare la profondità di strutturazione con il softkey

Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione

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

4.3 Calcolatrice

Funzionamento

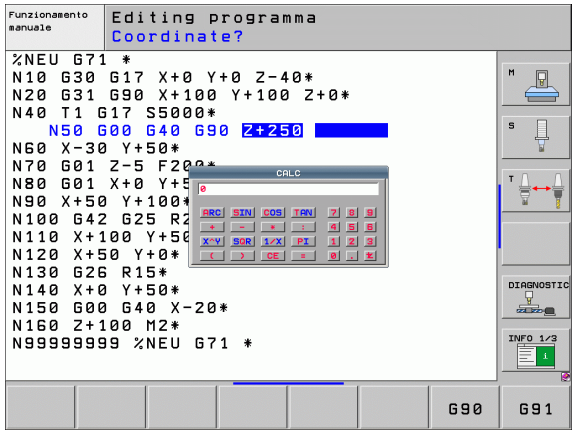
Il TNC dispone di una calcolatrice per l'esecuzione delle principali funzioni matematiche.

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

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

Inserimento del risultato nel programma

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



4.4 Grafica di programmazione

Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione

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

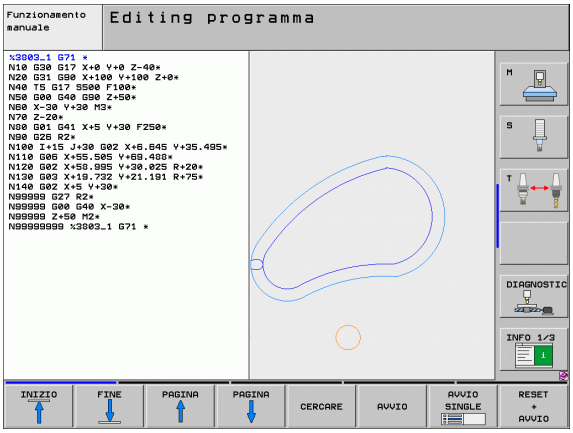
- Per la ripartizione dello schermo con il programma a sinistra e la grafica a destra: premere il tasto SPLIT SCREEN e il softkey PGM + GRAFICA



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

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

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



Generazione della grafica di programmazione per un programma esistente

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



- Esecuzione della grafica: premere il softkey RESET + AVVIO

Ulteriori funzioni:

Funzione	Softkey
Generazione completa della grafica di programmazione	RESET + AVVIO
Generazione della grafica di programmazione blocco per blocco	AVVIO SINGLE
Generazione completa della grafica di programmazione o da completarsi dopo RESET + AVVIO	AVVIO
Arresto della grafica di programmazione. Questo softkey compare solo mentre il TNC genera una grafica di programmazione	STOP
Nuovo disegno della grafica di programmazione se ad es. sono state cancellate linee a causa di intersezioni	RIDISEGNA

Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco

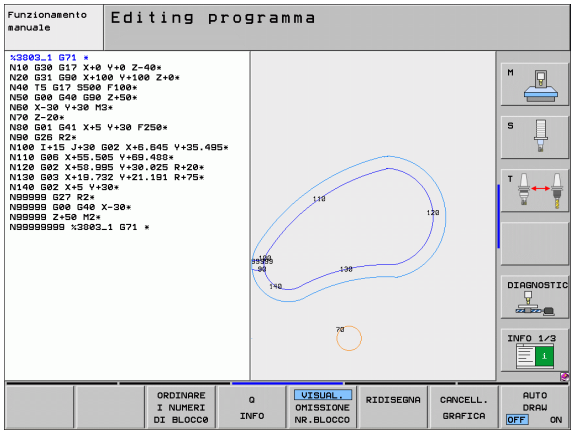


▶ Commutare il livello softkey: vedere figura



▶ Visualizzazione numeri di blocco: portare il softkey VISUAL. OMISSIONE NR. BLOCCO su VISUALIZZA

▶ Maschera visualizzazione numeri di blocco: portare il softkey VISUAL. OMISSIONE NR. BLOCCO su OMISSIONE



Cancellazione della grafica



▶ Commutare il livello softkey: vedere figura

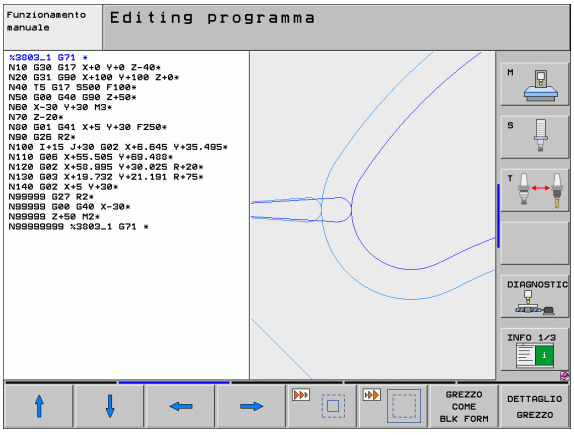


▶ Cancellazione della grafica: premere il softkey CANCELL. GRAFICA

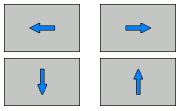
Ingrandimento/riduzione di un dettaglio

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

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



Sono disponibili le seguenti funzioni:

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

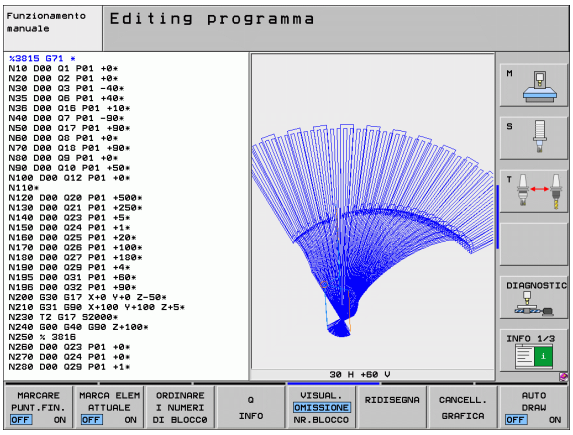


▶ Con il softkey DETTAGLIO GREZZO confermare il campo selezionato

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

4.5 Grafica a linee 3D (funzione FCL2)

Applicazione



Con la grafica a linee tridimensionale il TNC può rappresentare in modo tridimensionale i percorsi programmati. Per riconoscere rapidamente i dettagli, è disponibile una potente funzione di zoom.

Specialmente i programmi generati esternamente possono essere controllati con la grafica a linee 3D 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 postprocessore.

Per trovare rapidamente i punti di errore, il TNC marca in colore diverso nella finestra sinistra il blocco attivo nella grafica a linee 3D (impostazione base: rosso).

- Per la ripartizione dello schermo con il programma a sinistra e la grafica a linee 3D a destra: premere il tasto SPLIT SCREEN e il softkey PGM + LINEE 3D

Funzioni della grafica a linee 3D

Funzione	Softkey
Visualizzazione e spostamento verso l'alto del riquadro di zoom. Per lo spostamento tenere premuto il softkey	
Visualizzazione e spostamento verso il basso del riquadro di zoom. Per lo spostamento tenere premuto il softkey	
Visualizzazione e spostamento verso sinistra del riquadro di zoom. Per lo spostamento tenere premuto il softkey	
Visualizzazione e spostamento verso destra del riquadro di zoom. Per lo spostamento tenere premuto il softkey	
Ingrandimento riquadro: per l'ingrandimento tenere premuto il softkey	
Riduzione riquadro: per la riduzione tenere premuto il softkey	
Reset dell'ingrandimento con visualizzazione del pezzo secondo il BLK FORM programmato	GREZZO COME BLK FORM
Conferma del dettaglio	RILEVAM. DETAIL
Rotazione del pezzo in senso orario	

Funzione	Softkey
Rotazione del pezzo in senso antiorario	
Inclinazione del pezzo all'indietro	
Inclinazione del pezzo in avanti	
Ingrandimento a passi della rappresentazione. Se la rappresentazione è ingrandita, il TNC mostra nella riga in basso della finestra grafica il carattere **Z**	
Riduzione a passi della rappresentazione. Se la rappresentazione è ridotta, il TNC mostra nella riga in basso della finestra grafica il carattere **Z**	
Rappresentazione del pezzo in dimensione originale	
Rappresentazione del pezzo nell'ultima visualizzazione attiva	
Visualizzazione/mascheratura con un punto sulla linea dei punti finali programmati	
Visualizzazione/mascheratura a colori nella finestra sinistra del blocco NC selezionato nella grafica a linee 3D	
Visualizzazione/mascheratura dei numeri di blocco	

La grafica a linee 3D può anche essere comandata con il mouse. Sono disponibili le seguenti funzioni:

- Per ruotare in modo tridimensionale il modello a linee rappresentato: tenere premuto il tasto destro del mouse e muovere il mouse. Il TNC visualizza un sistema di coordinate che rappresenta la direzione del pezzo attualmente attiva. Quando si rilascia il tasto destro del mouse, il TNC orienta il pezzo secondo l'allineamento definito
- Per spostare il modello a linee rappresentato: tenere premuto il tasto centrale, oppure la rotella, del mouse e muovere il mouse. Il TNC sposta il pezzo nella direzione corrispondente. Quando si rilascia il tasto centrale del mouse, il TNC sposta il pezzo sulla posizione definita
- Per ingrandire con il mouse una determinata zona: tenendo premuto il tasto sinistro del mouse marcare la zona rettangolare di ingrandimento. Quando si rilascia il tasto sinistro del mouse, il TNC ingrandisce il pezzo sulla zona definita
- Per ingrandire/ridurre rapidamente con il mouse: ruotare in avanti o all'indietro la rotella del mouse

Selezione a colori dei blocchi NC nella grafica



- Commutare il livello softkey



- Evidenziare cromaticamente nella grafica a linee 3D il blocco NC selezionato nella finestra sinistra: premere il softkey MARCA ELEM. ATTUALE OFF / ON su ON
- Non evidenziare cromaticamente nella grafica a linee 3D il blocco NC selezionato nella finestra sinistra: premere il softkey MARCA ELEM. ATTUALE OFF / ON su OFF

Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco



- Commutare il livello softkey



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

Cancellazione della grafica



- Commutare il livello softkey



- Cancellazione della grafica: premere il softkey CANCELLARE GRAFICA

4.6 Guida diretta per messaggi d'errore NC

Visualizzazione di messaggi di errore

Il TNC visualizza automaticamente dei messaggi d'errore, ad es. in caso di:

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

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

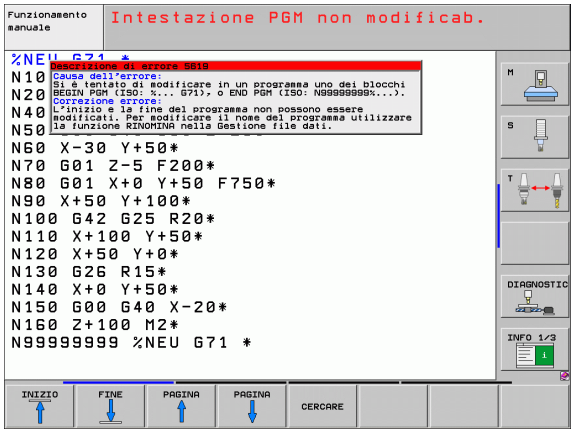
Per ottenere informazioni dettagliate su un messaggio d'errore visualizzato premere il tasto HELP. Il TNC visualizzerà una finestra con la descrizione della causa dell'errore e quanto necessario per la sua eliminazione.

Visualizzazione della Guida

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

HELP

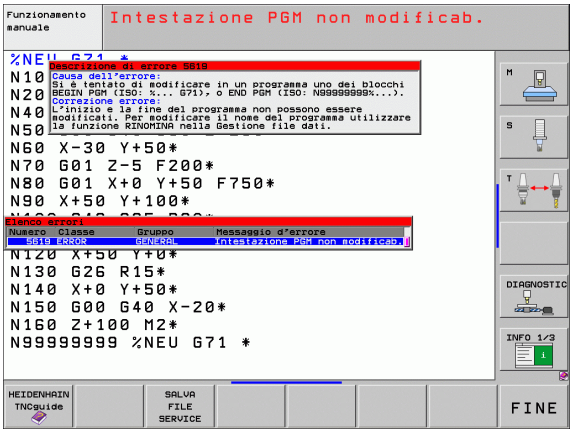
- Visualizzazione della Guida: premere il tasto HELP
- Leggere la descrizione dell'errore e le possibilità di eliminazione. Eventualmente il TNC visualizza ulteriori informazioni, che sono utili nella ricerca degli errori da parte dei collaboratori HEIDENHAIN. Con il tasto CE si chiude la finestra di Guida, cancellando contemporaneamente il messaggio d'errore visualizzato
- Eliminare l'errore secondo le modalità descritte nella finestra di HELP



4.7 Lista di tutti i messaggi d'errore presenti

Funzione

Con questa funzione si possono visualizzare in una finestra in primo piano sul TNC tutti i messaggi d'errore presenti. Il TNC indica sia gli errori che provengono dal NC sia gli errori che vengono emessi dal costruttore della macchina.



Visualizzazione della lista degli errori

Appena è presente almeno un errore, si può visualizzare la lista:

ERR

- Visualizzazione della lista: premere il tasto ERR
- Con i tasti cursore si possono selezionare i messaggi d'errore presenti
- Con il tasto CE oppure con il tasto DEL si cancella dalla finestra in primo piano il messaggio d'errore attualmente selezionato. Se è presente un solo messaggio d'errore, contemporaneamente si chiude la finestra in primo piano
- Chiudere la finestra in primo piano: premere di nuovo il tasto ERR. I messaggi d'errore presenti rimangono inalterati

Parallelamente alla lista degli errori, è anche possibile visualizzare il rispettivo testo di Guida in una finestra separata: premere il tasto HELP.

Contenuto della finestra

Colonna	Significato
Numero	Numero di errore (-1: nessun numero di errore definito), che viene assegnato da HEIDENHAIN oppure dal costruttore della macchina
Classe	Classe di errore. Definisce il modo in cui il TNC tratta questo errore: ■ **ERROR** Classe di errore cumulativo per errori per i quali a seconda dello stato della macchina o del modo operativo attivo vengono emesse diverse reazioni di errore ■ **FEED HOLD** Viene cancellata l'abilitazione all'avanzamento ■ **PGM HOLD** L'esecuzione del programma viene interrotta (lampeggia STIB) ■ **PGM ABORT** L'esecuzione del programma viene interrotta (STOP INTERNO) ■ **EMERG. STOP** Viene attivato l'ARRESTO D'EMERGENZA ■ **RESET** Il TNC esegue un avviamento a caldo ■ **WARNING** Messaggio di avvertimento, l'esecuzione del programma prosegue ■ **INFO** Messaggio d'informazione, l'esecuzione del programma prosegue
Gruppo	Gruppo. Indica la parte di software del sistema operativo che ha generato il messaggio d'errore ■ **OPERATING** ■ **PROGRAMMING** ■ **PLC** ■ **GENERAL**
Messaggio di errore	Testo di errore visualizzato dal TNC

Richiamo del sistema di guida TNCguide

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



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



- Richiamo della Guida per messaggi d'errore HEIDENHAIN



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

Generazione di file Service

Con questa funzione si possono memorizzare in un file .zip tutti i dati rilevanti a fini di Service. I corrispondenti dati di NC e PLC vengono memorizzati nel file **TNC:\service\service<xxxxxxxx>.zip**. Il TNC determina automaticamente il nome del file, dove **<xxxxxxxx>** rappresenta l'ora di sistema come stringa di caratteri univoca.

Le seguenti possibilità sono disponibili per generare un file Service:

- Premere il softkey SALVA FILE SERVICE dopo aver premuto il tasto ERR
- Dall'esterno mediante il software di trasmissione dati TNCremoNT
- In caso di caduta del software NC a causa di un grave errore il TNC genera automaticamente i file Service
- Inoltre il costruttore della macchina può anche far generare automaticamente file Service per messaggi d'errore PLC.

Nel file Service vengono memorizzati tra l'altro i seguenti dati:

- Logbook
- Logbook PLC
- File selezionati (*.H/*.I/*.T/*.TCH/*.D) di tutti i modi operativi
- File .SYS
- Parametri macchina
- File di informazione e di protocollo del sistema operativo (attivabile in parte mediante MP7691)
- Contenuti della memoria PLC
- Macro NC definite in PLC:\NCMACRO.SYS
- Informazioni sull'hardware

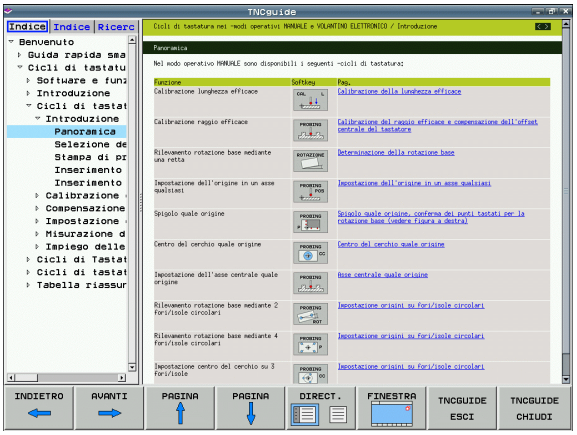
Inoltre, seguendo le istruzioni del Servizio Assistenza, è possibile generare un ulteriore file di controllo **TNC:\service\userfiles.sys** in formato ASCII. In tal caso il TNC include nel file ZIP anche i dati ivi definiti.



Il file Service contiene tutti i dati NC necessari per la ricerca guasti. Con il trasferimento del file Service si accetta che il costruttore della propria macchina o la ditta Dr. Johannes HEIDENHAIN GmbH impieghi questi dati per scopi di diagnosi.

4.8 Guida contestuale TNCguide (funzione FCL3)

Applicazione



La guida TNCguide è disponibile solo se l'hardware del controllo numerico dispone di almeno 256 MByte di memoria di lavoro e inoltre è impostato FCL3.

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.

Di norma la documentazione in tedesco e in inglese viene fornita con il rispettivo software NC. Le restanti lingue di dialogo vengono messe a disposizione da HEIDENHAIN per il download gratuito, se le rispettive traduzioni sono disponibili (vedere "Download dei file di guida aggiornati" a pagina 151).

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 (**BHBcycles.chm**)
- Manuale utente smarT.NC (formato Guida rapida, **BHBSmart.chm**)
- Lista di tutti i messaggi d'errore NC (**errors.chm**)

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

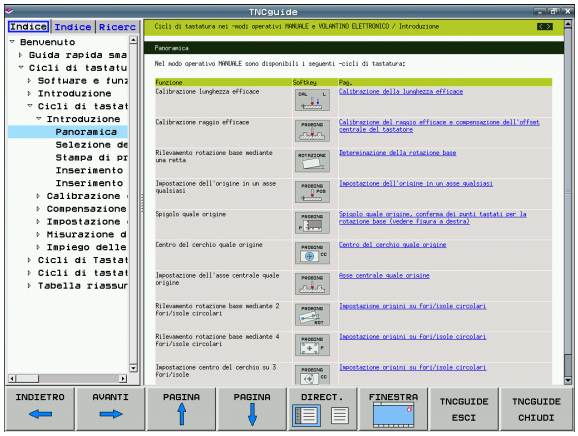
Come opzione, il costruttore della macchina può includere in **TNCguide** documentazioni specifiche della macchina. In tale caso questi documenti compaiono come book separato nel file **main.chm**.

Uso del TNCguide

Chiamata di TNCguide

Per avviare TNCguide, sono disponibili le seguenti possibilità:

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



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

Quando viene richiamato il sistema di guida, il TNC avvia sul posto di programmazione e sulla versione a due processori il browser standard definito internamente (di norma Internet Explorer) e sulla versione a un processore un browser adattato da HEIDENHAIN.

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

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

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

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

Navigazione in TNCguide

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

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

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



Le corrispondenti funzioni dei tasti descritte di seguito sono disponibili solo sulla versione a un processore del TNC.

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

Funzione	Softkey
■ Indice a sinistra attivo: seleziona la voce sottostante oppure quella soprastante ■ Finestra del testo di destra attiva: passa al link successivo	
Seleziona l'ultima pagina visualizzata	
Scorrimento avanti, se è stata impiegata più volte la funzione "Seleziona l'ultima pagina visualizzata"	
Pagina precedente	
Pagina successiva	
Visualizza/maschera l'indice	
Commuta tra la rappresentazione a tutto schermo e la rappresentazione ridotta. Nella rappresentazione ridotta si vede ancora una parte della finestra TNC	
L'applicazione TNC si evidenzia, in modo che si possa operare sul controllo mentre TNCguide è aperto. Se è attiva la rappresentazione a tutto schermo, il TNC riduce automaticamente la dimensione della finestra prima del cambio dell'applicazione attiva	
Chiude TNCguide	

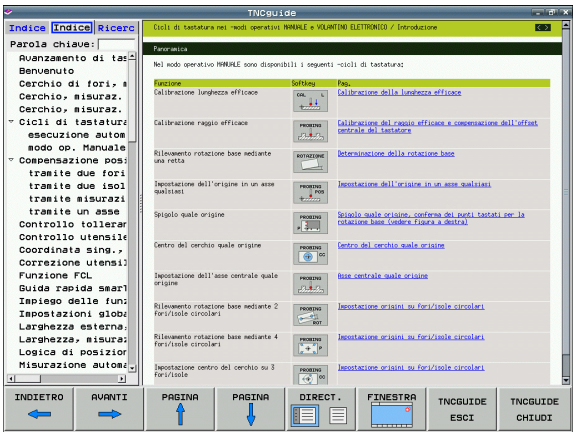
Directory delle parole chiave

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

Il lato a sinistra è attivo.



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



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 spostando il cursore e poi premendo il tasto Spazio), il TNC non esplora il testo completo ma solo tutti i titoli.

Download dei file di guida aggiornati

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

- Servizi e documentazione
- Software
- Sistema di guida iTNC 530
- Numero del software NC del TNC, ad es. **34049x-05**
- Selezionare la lingua desiderata, ad es. Tedesco: viene visualizzato un file .ZIP con i corrispondenti file di guida
- Scaricare ed estrarre il file ZIP
- Trasferire i file CHM sul TNC nella directory **TNC:\tncguide\de** oppure nella corrispondente sottodirectory di lingua (vedere anche la seguente tabella)



Se si trasferiscono i file CHM al TNC con TNCremoNT, nell'opzione **Extra**>**Configurazione**>**Modo**>**Trasferimento in formato binario** si deve registrare 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 (opzione software)	**TNC:\tncguide\sl**

Lingua	Directory TNC
Norvegese	**TNC:\tncguide\no**
Slovacco	**TNC:\tncguide\sk**
Lettone	**TNC:\tncguide\lv**
Coreano	**TNC:\tncguide\kr**
Estone	**TNC:\tncguide\et**
Turco	**TNC:\tncguide\tr**
Rumeno	**TNC:\tncguide\ro**
Lituano	**TNC:\tncguide\lt**



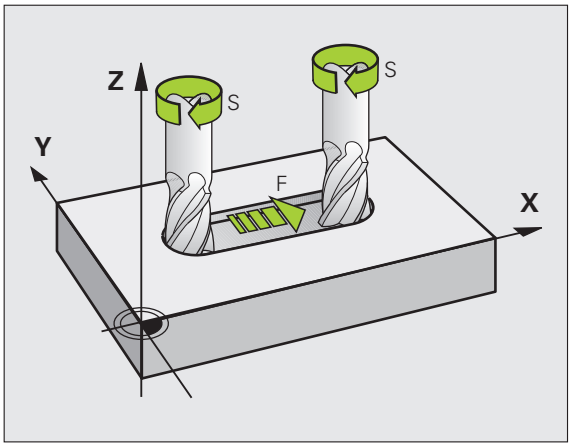
5

Programmazione: utensili

5.1 Inserimenti relativi all'utensile

Avanzamento F

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



Inserimento

L'avanzamento può essere inserito nel blocco **T** (chiamata utensile) e in tutti i blocchi di posizionamento (vedere "Programmazione di movimenti utensile in DIN/ISO" a pagina 98). Nei programmi in millimetri si inserisce l'avanzamento nell'unità mm/min, nei programmi in inch, per motivi di risoluzione, in 1/10 inch/min.

Rapido

Per il rapido inserire **G00**.

Durata dell'azione

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

Modifica durante l'esecuzione del programma

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

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 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:



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

Modifica durante l'esecuzione del programma

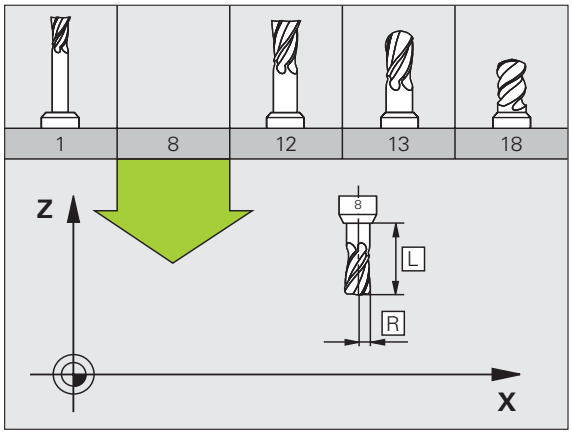
Durante l'esecuzione del programma si può modificare il numero di giri del mandrino intervenendo sulla manopola del potenziometro di regolazione S del numero giri mandrino.

5.2 Dati utensile

Premesse per la correzione utensile

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

I dati utensile possono essere inseriti con la funzione **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.



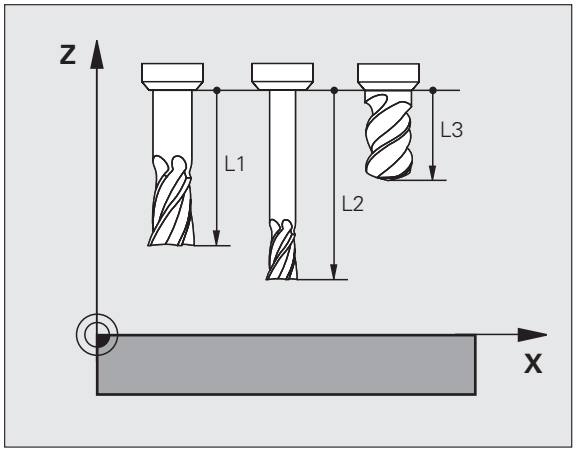
Numero e nome utensile

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

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

Lunghezza L dell'utensile

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



Raggio R dell'utensile

Il raggio R dell'utensile viene inserito direttamente.

Valori delta per lunghezze e raggi

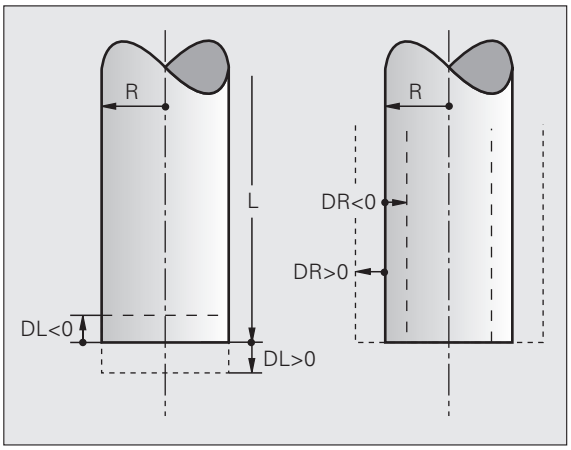
I valori delta indicano gli scostamenti in lunghezza e nel raggio di utensili.

Un valore delta positivo significa una maggiorazione (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Nelle lavorazioni con una maggiorazione si deve indicare il valore della stessa nella programmazione della chiamata utensile con **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 dell'**utensile**. La rappresentazione del **pezzo** nella simulazione rimane uguale.

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

Inserimento dei dati utensile nel programma

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

- Selezionare la funzione utensile: premere il tasto TOOL DEF

TOOL DEF

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

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

Esempio

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

Inserimento dei dati utensile nelle tabelle

In una tabella utensili possono essere definiti fino a 30000 utensili con relativa memorizzazione dei relativi dati. Il numero di utensili che il TNC genera all'apertura di una nuova tabella viene definito nel parametro macchina 7260. Tener presente anche le funzioni di editing descritte più avanti nel presente capitolo. Per poter inserire per un utensile più dati correttivi (indicizzare il numero di utensile), impostare il parametro macchina 7262 diverso da 0.

Le tabelle utensili devono essere utilizzate quando:

- Si vogliono utilizzare utensili indicizzati quali ad esempio punte a forare a più diametri con più correzioni della lunghezza (vedere pagina 162)
- La macchina è dotata di un cambio utensile automatico
- Si desidera effettuare la misurazione automatica degli utensili con il TT 130, (vedere il manuale utente Programmazione di cicli)
- 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)
- Si desidera lavorare con il calcolo automatico dei dati di taglio

Tabella utensili: dati utensile standard

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

Sigla	Inserimento	Dialogo
RT	Numero dell'utensile gemello, ove esistente, quale utensile di ricambio (**RT**: per **R**eplacement **T**ool = ingl. utensile di ricambio); vedere anche **TIME2**	**Utensile gemello?**
TIME1	Durata massima dell'utensile in minuti. Questa funzione dipende dalla macchina ed è descritta nel manuale della stessa	**Durata massima dell'utensile?**
TIME2	Durata massima dell'utensile in minuti con un **TOOL CALL**: al raggiungimento o al superamento del valore da parte della durata attuale, il TNC attiva con il successivo **TOOL CALL** il cambio sull'utensile gemello (vedere anche **CUR.TIME**)	**Durata mass. utensile TOOL CALL?**
CUR.TIME	Durata attuale dell'utensile in minuti: il TNC conta automaticamente la durata attuale (**CUR.TIME**: per **CUR**rent **TIME** = ingl. tempo corrente). Per gli utensili già utilizzati si può prestabilire una determinata durata	**Durata attuale dell'utensile?**
DOC	Commento all'utensile (fino a 16 caratteri)	**Commento utensile?**
PLC	Informazione su questo utensile, da trasferire sul PLC	**Stato PLC?**
PLC-VAL	Valore per questo utensile, da trasferire sul PLC	**Valore PLC?**
PTYP	Tipo di utensile da valutare nella tabella posti	**Tipo di utensile per 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 **–**	**Numero di giri max [giri/min]?**
LIFTOFF	Definizione se il TNC deve disimpegnare l'utensile in direzione dell'asse positivo in caso di Arresto NC, per evitare danneggiamenti sul pezzo. Se **S** è definito nel dialogo, il TNC allontana l'utensile fino a 30 mm dal profilo, se questa funzione è stata attivata con M148 nel programma NC (vedere "Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148" a pagina 317)	**Ritiro utensile S/N ?**
P1 ... P3	Funzione correlata alla macchina in uso: trasferimento di un valore al PLC. Consultare il manuale della macchina	**Valore?**
KINEMATIC	Funzione correlata alla macchina in uso: descrizione cinematica per le teste portafresa ad angolo, che vengono calcolate dal TNC in modo additivo rispetto alla cinematica della macchina attiva. Selezionare le descrizioni della cinematica disponibili tramite il softkey ASSEGNA CINEMAT. (vedere anche "Cinematica dei portautensili" a pagina 165)	**Descriz. cinematica aggiuntiva?**
T-ANGLE	Angolo di affilatura dell'utensile. Viene utilizzato dal ciclo Centratura (ciclo 240), per calcolare dal diametro inserito la profondità di centratura	**Angolo punta (tipo DRILL+CSINK)?**

Sigla	Inserimento	Dialogo
PITCH	Passo della filettatura dell'utensile (attualmente ancora senza funzione)	**Passo filett. (solo tipo ut. TAP)?**
AFC	Impostazione per il controllo adattativo dell'avanzamento AFC, che è stata definita nella colonna **NAME** della tabella AFC.TAB. Confermare la strategia di controllo tramite il softkey REGOLAZ. AFC ASSEGNAZ. (3° livello softkey)	**Strategia di controllo?**

Tabella utensili: dati utensile per la misurazione automatica

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

Sigla	Inserimento	Dialogo
CUT	Numero di taglienti dell'utensile (max. 20 taglienti)	**Numero taglienti?**
LTOL	Tolleranza ammissibile rispetto alla lunghezza utensile L per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	**Tolleranza usura: lunghezza?**
RTOL	Tolleranza ammissibile rispetto al raggio utensile R per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	**Tolleranza usura: raggio?**
R2TOL	Tolleranza ammissibile rispetto al raggio utensile R2 per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	**Tolleranza usura: raggio 2?**
DIRECT.	Direzione di taglio dell'utensile per la misurazione dinamica dell'utensile	**Senso rotazione per tastatura?**
TT:R-OFFS	Misurazione del raggio: offset dell'utensile tra centro dello stilo e centro dell'utensile. Preimpostazione: raggio utensile R (il tasto NO ENT genera **R**)	**Offset utensile: raggio?**
TT:L-OFFS	Misurazione del raggio: offset dell'utensile in aggiunta al MP6530 tra bordo superiore dello stilo e bordo inferiore dell'utensile. Valore di default: 0	**Offset utensile: lunghezza?**
LBREAK	Offset ammesso dalla lunghezza utensile **L** per il rilevamento rottura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	**Tolleranza rottura: lunghezza?**
RBREAK	Offset ammesso dal raggio utensile R per il rilevamento rottura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	**Tolleranza rottura: raggio?**

Tabella utensili: dati utensile per il calcolo automatico del numero di giri e dell'avanzamento

Sigla	Inserimento	Dialogo
TYP	Tipo di utensile: softkey ASSEGNA TIPO (3° livello softkey); il TNC visualizza una finestra nella quale si può selezionare il tipo di utensile. Solo i tipi di utensile DRILL e MILL sono attualmente dotati di funzioni	**Tipo utensile?**
TMAT	Materiale tagliente del'utensile: softkey ASSEGNAZ. MATERIALE TAGLIENTE (3° livello softkey); il TNC visualizza una finestra nella quale si può selezionare il materiale tagliente	**Materiale tagliente?**
CDT	Tabella dati di taglio: softkey SELEZIONE CDT (3º livello softkey); il TNC visualizza una finestra nella quale si può selezionare la tabella dati di taglio	**Nome tabella dati di taglio?**

Tabella utensili: dati utensile per sistemi di tastatura 3D digitali (solo se in MP7411 è stato settato il bit 1=1; vedere anche il manuale utente Programmazione di cicli)

Sigla	Inserimento	Dialogo
CAL-OF1	Se nel menu di calibrazione è stato indicato un numero utensile, il TNC all'atto della calibrazione memorizza in questa colonna l'offset di un tastatore 3D secondo l'asse principale	**Disall. tast. su asse princ.?**
CAL-OF2	Se nel menu di calibrazione è stato indicato un numero utensile, il TNC all'atto della calibrazione memorizza in questa colonna l'offset di un tastatore 3D secondo l'asse secondario	**Disall. tast. su asse second.?**
CAL-ANG	Se nel menu di calibrazione è stato indicato un numero utensile, il TNC all'atto della calibrazione memorizza l'angolo mandrino con cui è stata eseguita la calibrazione di un tastatore 3D	**Angolo mandrino per calibraz. ?**

Editing delle tabelle utensili

La tabella utensili valida per l'esecuzione del programma porta il nome TOOL.T. Questo file TOOL.T deve essere memorizzato nella directory TNC: e può solo essere editato in uno dei modi operativi Macchina. Alle tabelle utensili da memorizzare o da utilizzare per la prova del programma, si deve assegnare un qualsiasi altro nome di file con l'estensione .T .

Apertura della tabella utensili TOOL.T:

- Selezionare uno dei modi operativi Macchina

TABELLA UTENSILE

- Selezione della tabella utensili: premere il softkey TABELLA UTENSILI

EDIT OFF ON

- Impostare il softkey EDIT su "ON"

Apertura di una qualsiasi tabella utensili

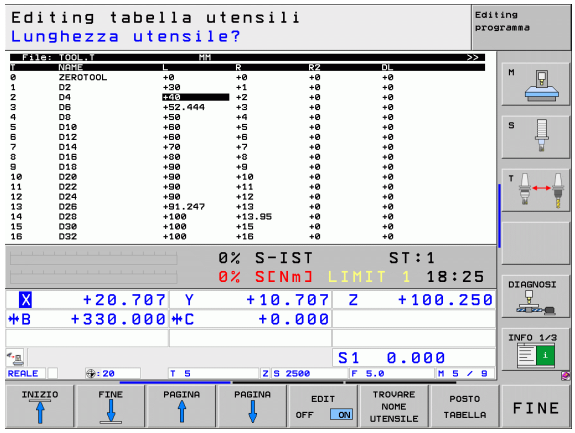
- Selezionare il modo operativo Editing programma

PGM MGT

- Richiamare la Gestione file
- Visualizzazione dei tipi di file: premere il softkey SELEZIONA TIPO
- Visualizzazione dei file tipo .T: premere il softkey VISUAL .T
- Selezionare un file o inserire un nuovo nome di file. Confermare con il tasto ENT o con il softkey SELEZ.

Dopo aver aperto una tabella utensili per l'editing, si può spostare il campo chiaro con i tasti cursore o con i softkey su una posizione qualsiasi della tabella. In una posizione qualsiasi è possibile sovrascrivere i valori memorizzati o inserire valori nuovi. Per le altre funzioni di Editing vedere la seguente tabella.

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



Funzioni di editing per tabelle utensili	Softkey
Selezione inizio tabella	INIZIO
Selezione fine tabella	FINE
Selez. pagina preced. tabella	PAGINA
Selez. pagina success. tabella	PAGINA
Ricerca di un nome utensile nella tabella	TROVARE NOME UTENSILE

Funzioni di editing per tabelle utensili	Softkey
Visualizzazione delle informazioni relative all'utensile per colonne o visualizzazione di tutti i dati dell'utensile in una videata	LISTA / FORMULAR
Salto a inizio riga	INIZIO RIGA
Salto a fine riga	FINE RIGA
Copia campo evidenziato in chiaro	COPIARE VALORE ATTUALE
Inserimento campo copiato	INSERIRE VALORE COPIATO
Aggiunta delle righe (utensili) inseribili alla fine della tabella	INSERIRE ALLA FINE N RIGHE
Inserimento della riga con il numero di utensile indicizzato dopo la riga corrente. La funzione è attiva unicamente se è possibile memorizzare per un utensile più dati di correzione (parametro macchina 7262 diverso da 0). Il TNC inserisce dopo l'ultimo indice disponibile una copia dei dati utensile ed aumenta l'indice di 1. Esempio di utilizzo: punta a forare a più diametri con più correzioni di lunghezza	INSERIRE RIGA
Cancellazione riga (utensile) attuale. La cancellazione non è ammessa se l'utensile è inserito nella tabella posti.	CANCELLA RIGA
Visualizzazione/senza visualizzazione dei numeri di posto	DISATTIV. VISUALIZ. N. POSTI
Visualizzazione di tutti gli utensili / dei soli utensili memorizzati nella tabella posti	DISATTIV. VISUALIZ. UTENSILI

Uscita dalla tabella utensili

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

Avvertenze relative alle tabelle utensili

Mediante il parametro macchina 7266.x si definisce quali dati possono essere memorizzati in una tabella utensili e in quale ordine di successione vengono eseguiti.

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

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

Singole colonne o righe possono essere copiate con il softkey SOSTIT. CAMPI (vedere "Copia di un singolo file" a pagina 115).

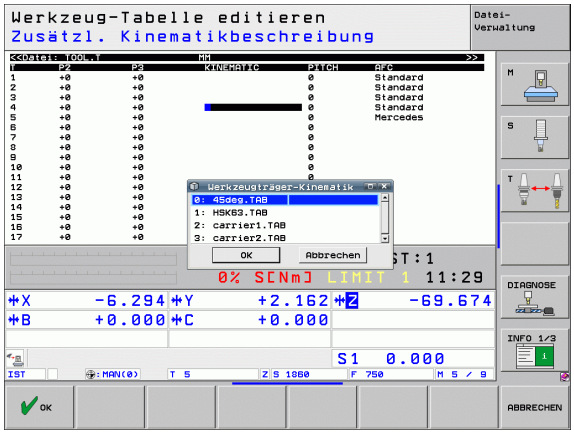
Cinematica dei portautensili

Per poter calcolare la cinematica dei portautensili, il TNC deve essere adattato dal costruttore della macchina. In particolare il costruttore della macchina deve predisporre le cinematiche dei portautensili sulla partizione PLC o nella directory **TNC:\system\TOOLKINEMATICS**. Consultare il manuale della macchina!

Nella tabella utensili TOOL.T è possibile assegnare nella colonna **KINEMATIC** all'occorrenza ad ogni utensile una cinematica supplementare dei portautensili.

Nel caso più semplice tale cinematica dei portautensili può simulare il serraggio per considerarlo nel controllo anticollisione dinamico. Tramite questa funzione è inoltre possibile integrare in modo semplicissimo le teste ad angolo nella cinematica completa della macchina.

Dopo aver premuto nella tabella utensili il softkey SELEZIONA CINEMAT., il TNC visualizza una lista di tutte le cinematiche disponibili dei portautensili. La lista visualizzata contiene tutte le cinematiche dei portautensili che il costruttore della macchina ha predisposto (formato file **TAB**, nella partizione PLC) e inoltre le cinematiche dei portautensili nel formato file **CFX**, memorizzate nella directory **TNC:\system\TOOLKINEMATICS**. Mediante la selezione di una cinematica in formato cfx e l'assegnazione ad un utensile, il TNC copia la cinematica dei portautensili dalla partizione TNC alla partizione PLC. Allo stesso tempo il TNC attiva tale cinematica.



Attenzione Pericolo di collisioni!

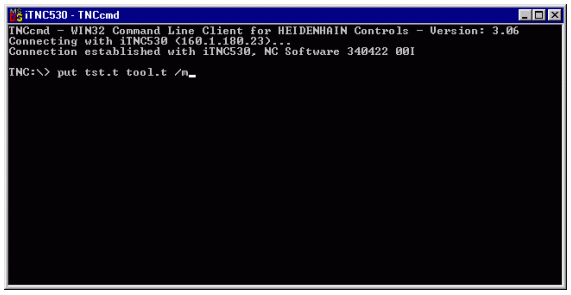
Per modificare la cinematica dei portautensili editando il file cfx è necessario assegnare di nuovo ad un utensile qualsiasi la cinematica dei portautensili nella tabella utensili. Soltanto mediante la selezione il TNC converte il file cfx in un formato interno e attiva la cinematica corretta del portautensili.

Sovrascrittura di singoli dati utensile da un PC esterno

Una possibilità particolarmente comoda per sovrascrivere dati utensile qualsiasi da un PC esterno è offerta dal software di trasmissione dati HEIDENHAIN TNCremoNT (vedere "Software per la trasmissione dati" a pagina 523). Questa applicazione si presenta quando si determinano i dati utensile su un apparecchio esterno di preimpostazione per poi trasferirli al TNC. Procedere nel modo seguente:

- Copiare la tabella utensili TOOL.T sul TNC, ad es. in TST.T
- Avviare il software di trasmissione dati TNCremoNT sul PC
- Realizzare il collegamento con il TNC
- Trasmettere al PC la tabella utensili TST.T copiata
- Con un qualsiasi editor di testo, ridurre il file TST.T alle righe e colonne che devono essere modificate (vedere figura). Assicurarsi che la riga di intestazione non venga modificata e che i dati rimangano sempre allineati nella colonna. Il numero utensile (colonna T) non deve essere consecutivo
- In TNCremoNT selezionare l'opzione <Extras> e <TNCcmd>: si avvia TNCcmd
- Per trasmettere il file TST.T al TNC, inserire la seguente istruzione e confermarla con Return (Invio) (vedere figura):
  put tst.t tool.t /m

```
BEGIN TST    .T MM
T       NAME              L          R
1                         +12.5      +9
3                         +23.15     +3.5
[END]
```



Durante la trasmissione vengono sovrascritti solo i dati utensile definiti nel file parziale (ad es. TST.T). Tutti gli altri dati utensile della tabella TOOL.T rimangono invariati.

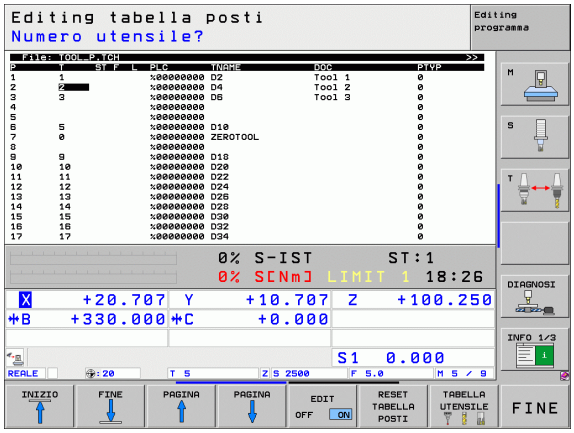
La procedura per copiare le tabelle utensili tramite la Gestione file TNC è descritta nella Gestione file (vedere "Copia di tabelle" a pagina 117).

Tabella posti per cambio utensile

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

Per il cambio utensili automatico occorre la tabella posti TOOL_P.TCH. Il TNC gestisce più tabelle posti con nome di file a piacere. La tabella posti da attivare per l'esecuzione del programma viene selezionata in uno dei modi operativi di esecuzione programma tramite la Gestione file (stato M). Per poter gestire più magazzini in un'unica tabella posti (indicizzare il numero di posto), impostare i parametri macchina da 7261.0 a 7261.3 diversi da 0.

Il TNC può gestire fino a **9999 posti di magazzino** nella tabella posti.



Editing tabella posti in uno dei modi di esecuzione programma



- Selezione della tabella utensili: premere il softkey TABELLA UTENSILE



- Selezione tabella posti: premere il softkey TABELLA POSTO



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

Selezione della tabella posti nel modo operativo Editing programma

PGM MGT

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

Sigla	Inserimento	Dialogo
P	Numero posto dell'utensile nel magazzino utensili	-
T	Numero utensile	**Numero utensile?**
ST	L'utensile è un utensile speciale (**ST**: per **S**pecial **T**ool = ingl. utensile speciale); se l'utensile speciale blocca dei posti prima e dopo il proprio, bloccare 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**
PLC	Informazione relativa a questo posto utensile da trasmettere al PLC	**Stato PLC?**
TNAME	Visualizzazione del nome utensile da TOOL.T	-
DOC	Visualizzazione del commento all'utensile da TOOL.T	-
PTYP	Tipo utensile. La funzione viene definita dal costruttore della macchina. Consultare la documentazione della macchina	**Tipo di utensile per tab. posti?**
P1 ... P5	La funzione viene definita dal costruttore della macchina. Consultare la documentazione della macchina	**Valore?**
RSV	Riserva di posto per magazzino	**Posto riservato? Sì=ENT/No=NOENT**
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?**
S1 ... S5	La funzione viene definita dal costruttore della macchina. Consultare la documentazione della macchina	**Valore?**

Funzioni di editing per tabelle posti	Softkey
Selezione inizio tabella	
Selezione fine tabella	
Selez. pagina preced. tabella	
Selez. pagina success. tabella	
Azzeramento tabella posti	
Azzeramento colonna numero utensile T	
Salto all'inizio della riga successiva	
Reset colonna nello stato base. Si applica solo alle colonne **RSV**, **LOCKED_ABOVE**, **LOCKED_BELOW**, **LOCKED_LEFT** e **LOCKED_RIGHT**	

Chiamata dati utensile

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

- Selezionare la chiamata utensile con il tasto TOOL CALL

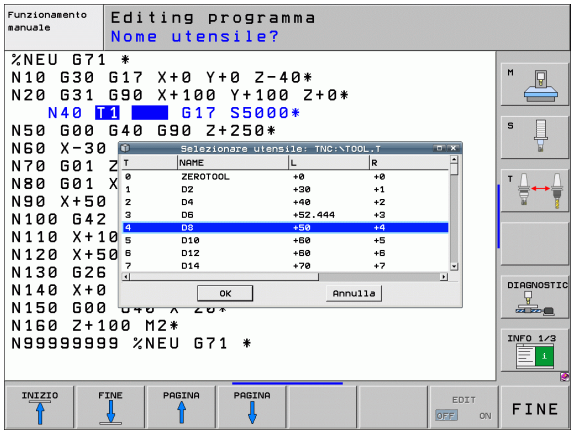
TOOL CALL

- **Numero utensile**: inserire il numero o il nome dell'utensile. L'utensile deve essere prima definito in un blocco **G99** o in una tabella utensili. Tramite il softkey NOME UTENSILE commutare sull'inserimento del nome. Il TNC pone automaticamente tra virgolette un nome utensile. I nomi si riferiscono ad una registrazione nella tabella utensili attiva TOOL.T. Per poter chiamare un utensile con altri valori di correzione, inserire anche l'indice definito nella tabella utensili separandolo con un punto decimale. Con il softkey SELEZ. 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: Vedere anche "Editing di dati utensile nella finestra di selezione" a pagina 171
- **Asse di lavoro mandrino X/Y/Z**: inserire l'asse utensile
- **Numero giri mandrino S**: inserire il numero di giri direttamente o, lavorando con una tabella dati di taglio, farlo calcolare dal TNC. Premere il softkey S CALCOLO AUTOMAT. Il TNC limita il numero giri mandrino al valore massimo definito nel parametro macchina 3515. Come alternativa, si può definire una velocità di taglio VC [m/min]. A tale scopo, premere il softkey VC
- **Avanzamento F**: inserire l'avanzamento direttamente o, lavorando con una tabella dati di taglio, farlo calcolare dal TNC. Premere il softkey F CALCOLO AUTOMAT. Il TNC limita l'avanzamento all'avanzamento massimo "dell'asse più lento" (definito nel parametro macchina 1010). F rimane attivo fino alla programmazione di un nuovo avanzamento in un blocco di posizionamento o in un blocco TOOL CALL
- **Sovramet. lungh. DL**: valore delta per la lunghezza dell'utensile
- **Sovram. raggio DR**: valore delta per il raggio dell'utensile
- **Sovram. raggio DR2**: valore delta per il raggio dell'utensile 2

Editing di dati utensile nella finestra di selezione

Nella finestra in primo piano per la selezione utensile si possono anche editare i dati utensile visualizzati.

- Selezionare con i tasti cursore la riga e poi la colonna del valore da modificare: il riquadro azzurro contraddistingue il campo editabile
- Posizionare il softkey EDIT su ON, inserire il valore desiderato e confermare con il tasto ENT
- Se necessario, selezionare altre colonne e ripetere la procedura già descritta
- Confermare nel programma l'utensile desiderato con il tasto ENT



Esempio per una chiamata utensile

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

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

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

Preselezione di utensili con tabelle utensili

Impiegando 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 o il relativo parametro Q oppure il nome utensile tra virgolette.

Cambio utensile



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

Posizione di cambio utensile

La posizione di cambio utensile deve permettere un avvicinamento senza pericoli di collisione. Con le funzioni ausiliarie **M91** e **M92** si può impostare una posizione di cambio fissa riferita alla macchina. Programmando **T 0** prima della prima chiamata utensile, il TNC porta il portautensili sull'asse del mandrino su una posizione indipendente dalla lunghezza dell'utensile.

Cambio utensile manuale

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

- Posizionarsi da programma sulla posizione di cambio utensile
- Interrompere l'esecuzione del programma, vedere "Interruzione della lavorazione", pagina 502
- Cambiare utensile
- Continuare l'esecuzione del programma, vedere "Continuazione dell'esecuzione del programma dopo un'interruzione", pagina 505

Cambio utensile automatico

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

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

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

Un cambio utensile automatico con correzione del raggio attiva è possibile solo se sulla macchina viene impiegato un programma NC per il cambio utensile. Consultare il manuale della macchina!

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

Registrare il numero dell'utensile gemello da sostituire nella colonna **RT** della tabella utensili. Se in questa non è registrato alcun numero di utensile, il TNC sostituisce un utensile con lo stesso nome di quello attualmente attivo. Il TNC avvia la ricerca dell'utensile gemello sempre all'inizio della tabella utensili, quindi sostituisce sempre il primo utensile trovato a partire dall'inizio della tabella.

Viene eseguito il cambio utensile automatico

- dopo il successivo blocco NC alla scadenza della durata, oppure
- al più tardi un minuto dopo la scadenza della durata (il calcolo viene eseguito per l'impostazione 100% del potenziometro). Si applica solo se il blocco NC non sposta gli assi per più di un minuto, altrimenti il cambio avviene dopo che il blocco NC è terminato

Se la durata scade mentre è attivo M120 (Look Ahead), il TNC cambia l'utensile solo dopo il blocco in cui la correzione del raggio è stata disattivata con un blocco R0.

Il TNC esegue un cambio utensile automatico anche se un ciclo di lavorazione è in esecuzione al momento del cambio.

Il TNC non esegue un cambio utensile automatico se viene eseguito un programma di cambio utensile.

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

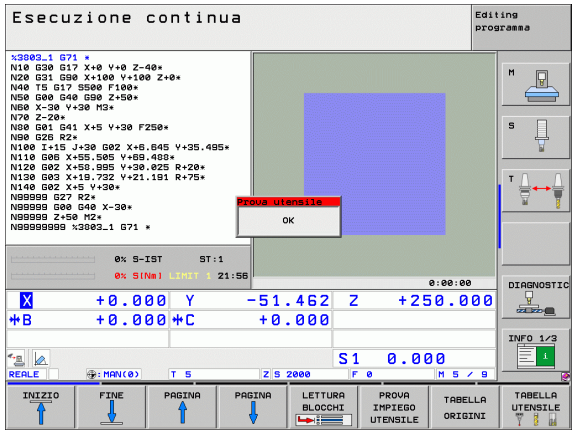
Il raggio dell'utensile gemello deve essere uguale a quello dell'utensile originale. Se i raggi non sono uguali, il TNC visualizza un messaggio e non cambia l'utensile.

Premesse per i blocchi NC con vettori normali alla superficie e correzione 3D

Il raggio dell'utensile gemello può differire dal raggio dell'utensile originale. Esso non viene considerato nei blocchi di programma trasmessi dal sistema CAM. Inserire il valore delta (**DR**) nella tabella utensili oppure nel blocco **T**.

Se **DR** è maggiore di zero, il TNC visualizzerà un messaggio e non cambia l'utensile. Questo messaggio può essere soppresso con la funzione ausiliaria **M107** e riattivato con **M108**.

Prova di impiego utensile



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

Per eseguire una prova di impiego utensile devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- il Bit2 del parametro macchina 7246 deve essere impostato =1
- il calcolo del tempo di lavorazione nel modo operativo **Prova programma** deve essere attivo
- il programma con dialogo in chiaro da controllare deve essere stato completamente simulato nel modo operativo **Prova programma**

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

Dopo che il softkey 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 CE.

Il TNC salva i tempi di impiego utensile in un file separato con estensione **pgmname.H.T.DEP**. (vedere "Modifica impostazione MOD File dipendenti" a pagina 536). Il file di impiego utensili generato contiene le seguenti informazioni:

Colonna	Significato
TOKEN	■ **TOOL**: tempo di impiego utensili per **TOOL CALL**. Le registrazioni sono elencate in ordine cronologico ■ **TTOTAL**: tempo totale d'impiego di un utensile ■ **STOTAL**: chiamata di un sottoprogramma (inclusi i cicli); 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** (solo con mandrino on e 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

Colonna	Significato
TNR	Numero di utensile (**–1**: ancora nessun utensile cambiato)
IDX	Indice utensile
NAME	Nome utensile dalla tabella utensili
TIME	Tempo di impiego in secondi (tempo di avanzamento)
WTIME	Tempo di impiego in secondi (tempo di impiego globale da cambio utensile a cambio utensile)
RAD	**Raggio utensile R** + **Maggiorazione per il raggio utensile DR** dalla tabella utensili. L'unità è 0,1µm
BLOCK	Numero di blocco in cui è stato programmato il blocco **TOOL CALL**
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: nome di percorso del programma principale o del sottoprogramma attivo ■ **TOKEN** = **STOTAL**: nome di percorso del sottoprogramma
T	Numero utensile con indice utensile

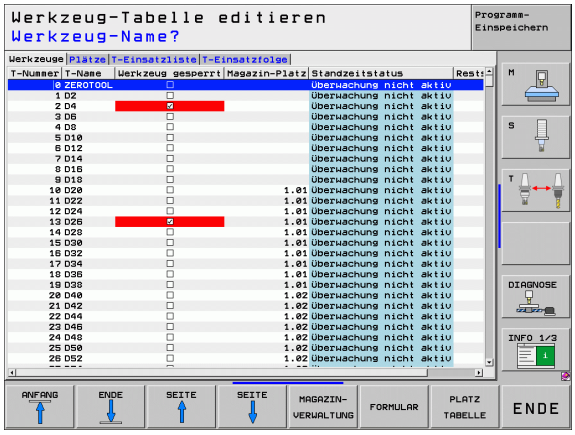
Per la prova di impiego utensile di un file pallet possono presentarsi due possibilità:

- 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 utensile

La Gestione utensile è una funzione correlata alla macchina che può anche essere disattivata completamente. La funzionalità precisa viene definita dal costruttore della macchina, consultare il manuale della macchina!

Sono di seguito descritte soltanto le funzioni che il TNC mette a disposizione per default.



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

Richiamo della Gestione utensile

TABELLA UTENSILE

▶ Selezione della tabella utensili: premere il softkey TABELLA UTENSILE

▷

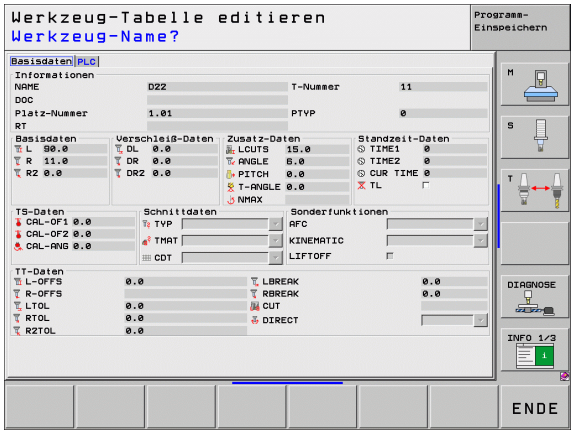
▶ Commutare il livello softkey

TOOL MANAGEMENT

▶ Selezionare il softkey GESTIONE UTENSILE: 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 impiegoT**
  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 174)
- **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 174)



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

Uso della Gestione utensile

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

Funzioni di editing della Gestione utensili	Softkey
Selezione inizio tabella	
Selezione fine tabella	
Selez. pagina preced. tabella	
Selez. pagina success. tabella	
Richiamo Gestione magazzino: senza adeguamento della macchina non è disponibile la Gestione magazzino	
Richiamo della vista della maschera per utensile o posto magazzino evidenziato in chiaro nella tabella	
Visualizzazione dei dati specifici del posto (con scheda **Utensili** attiva)	
Visualizzazione dei dati specifici dell'utensile (con scheda **Posti** attiva)	

Le seguenti funzioni possono essere eseguite anche da mouse.

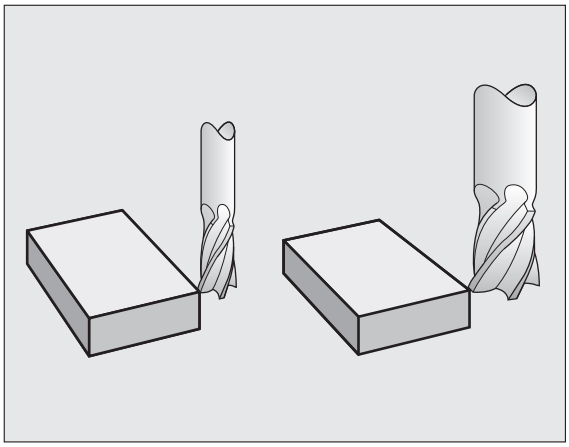
- Funzione di ordinamento
  Con un clic nella colonna dell'intestazione della tabella il TNC dispone i dati in ordine ascendente o discendente
- Spostamento colonne
  Facendo clic nella colonna dell'intestazione della tabella e successivamente spostandola con il tasto del mouse premuto è possibile ordinare le colonne nella sequenza desiderata. Il TNC non salva la sequenza di colonne attuale uscendo dalla Gestione utensili
- Richiamo vista maschera
  Con un doppio clic sulla riga della tabella si passa alla visualizzazione della maschera
- Visualizzazione di informazioni supplementari nella visualizzazione della maschera
  Il TNC visualizza i tooltip quando il cursore del mouse si sposta su un campo di immissione attivo e si ferma per un secondo

5.3 Correzione utensile

Introduzione

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

Se il programma di lavorazione viene generato direttamente sul TNC, la correzione del raggio dell'utensile è attiva solo nel piano di lavoro. Il TNC tiene conto di un massimo di cinque assi compresi quelli rotativi.



Se in un sistema CAM vengono generati dei blocchi di programma con vettori normali alla superficie, il TNC è in grado di eseguire una correzione tridimensionale dell'utensile.

Correzione della lunghezza utensile

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

Attenzione Pericolo di collisioni!

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

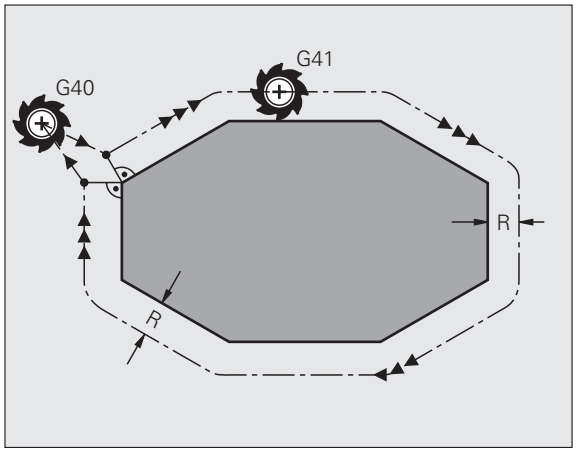
Dopo una chiamata utensile **T** la traiettoria programmata dell'utensile nell'asse del mandrino varia per la lunghezza della differenza tra l'utensile vecchio e l'utensile nuovo.

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**$_{\text{TOOL CALL}}$ + **DL**$_{\text{TAB}}$ con

L:	Lunghezza utensile **L** dal blocco **G99** o dalla tabella utensili
DL $_{\text{TOOL CALL}}$:	Maggiorazione della lunghezza **DL** dal blocco **T 0** (non viene calcolata nell'indicazione di posizione)
DL $_{\text{TAB}}$:	Maggiorazione della lunghezza **DL** dalla tabella utensili

Correzione del raggio utensile



Il blocco di programma per la traiettoria utensile contiene:

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

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

Il TNC annulla la correzione del raggio se:

- si programma un blocco lineare con **G40**
- 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.

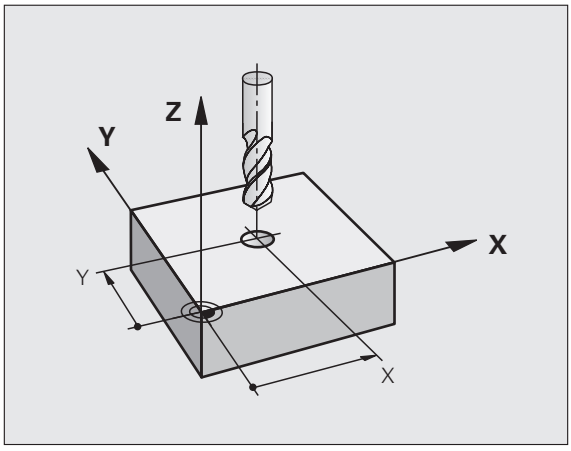
Valore di correzione = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ dove

R:	Raggio utensile **R** dal blocco **G99** o dalla tabella utensili
DR TOOL CALL:	Maggiorazione del raggio **DR** dal blocco **T** (non viene calcolata nell'indicazione di posizione)
DR TAB:	Maggiorazione del raggio **DR** dalla tabella utensili

Traiettorie senza correzione del raggio: G40

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

Impiego: foratura, preposizionamenti.



Traiettorie con correzione del raggio: G42 e G41

G43 L'utensile trasla a destra del profilo
G42 L'utensile trasla a sinistra del profilo

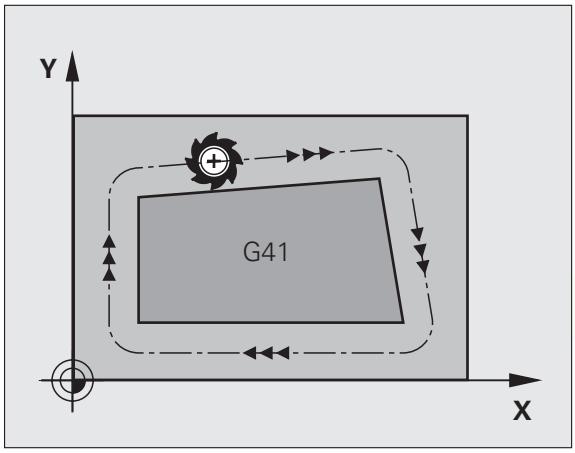
Il centro dell'utensile si muove alla distanza del proprio raggio dal profilo programmato: "a destra" e "a sinistra" indica la posizione dell'utensile in direzione di spostamento lungo il profilo del pezzo. Vedere figure.

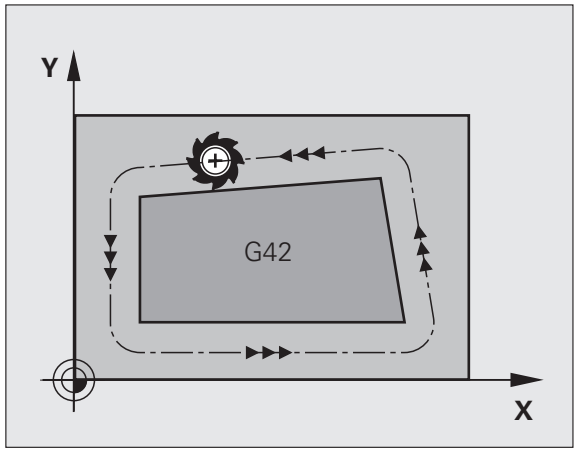
Tra due blocchi di programma con differente correzione del raggio **G43** e **G42** nel piano di lavoro deve trovarsi almeno un blocco di spostamento senza correzione del raggio, (quindi con **G40**).

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

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

Al primo blocco con correzione del raggio **G42/G41** e alla disattivazione con **G40** il TNC posiziona l'utensile sempre perpendicolarmente al punto di partenza o al punto finale programmati. Posizionare l'utensile prima del primo punto del profilo o dopo l'ultimo punto del profilo, in modo da non danneggiare il profilo.





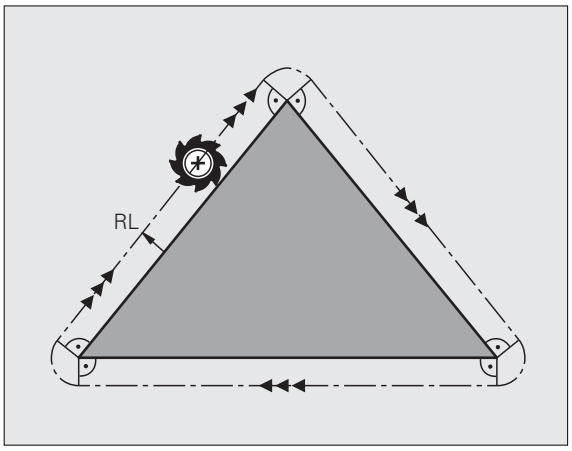
Inserimento della correzione del raggio

La correzione del raggio si imposta in un blocco G01:

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 degli spigoli

- Spigoli esterni
  Avendo programmato una correzione del raggio, il TNC porta l'utensile in corrispondenza di angoli esterni su un arco di transito, facendo ruotare l'utensile sopra l'angolo (selezione tramite MP7680). Se necessario il TNC riduce automaticamente l'avanzamento sugli angoli esterni, ad es. in caso di bruschi cambi di direzione.
- Spigoli interni
  Negli spigoli interni il TNC calcola il punto di intersezione delle traiettorie sulle quali si muove il centro dell'utensile con le correzioni programmate. A partire da questo punto l'utensile trasla lungo il successivo elemento del profilo. In questo modo non si danneggiano gli spigoli interni del pezzo. Quindi il raggio utensile non può essere selezionato a piacere per un determinato profilo.

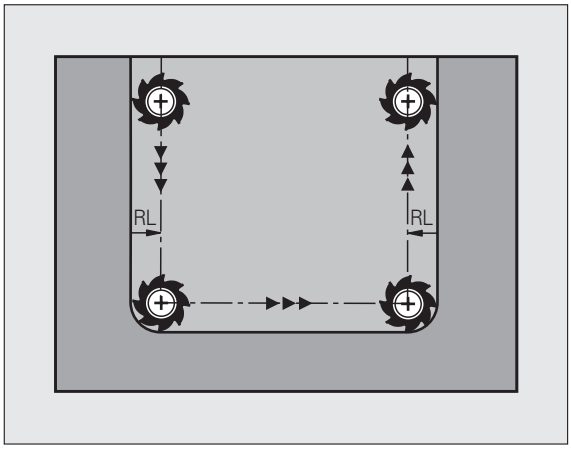


Attenzione Pericolo di collisioni!

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

Lavorazione di angoli senza correzione del raggio

Senza correzione del raggio si può intervenire sulla traiettoria dell'utensile e sull'avanzamento in corrispondenza degli spigoli del pezzo con la funzione ausiliaria **M90**, vedere "Smussatura spigoli: M90", pagina 304.





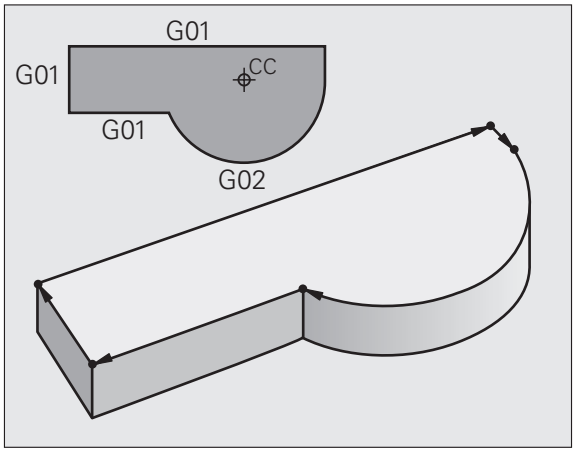
6

Programmazione: programmazione profili

6.1 Movimenti utensile

Funzioni traiettoria

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



Funzioni ausiliarie M

Con le funzioni ausiliarie del TNC si possono controllare

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

Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

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

La programmazione con sottoprogrammi o ripetizioni di blocchi di programma è descritta nel capitolo 8.

Programmazione con parametri Q

I parametri Q vengono programmati nei programmi di lavorazione in luogo di valori numerici che vengono assegnati in un altro punto del programma. Con parametri Q è possibile programmare funzioni matematiche che controllano l'esecuzione del programma o descrivono un profilo.

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

La programmazione con parametri Q è descritta nel capitolo 9.

6.2 Principi fondamentali sulle funzioni traiettoria

Programmazione spostamento utensile per una lavorazione

Se si crea un programma di lavorazione, si programmano in successione le funzioni di 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.

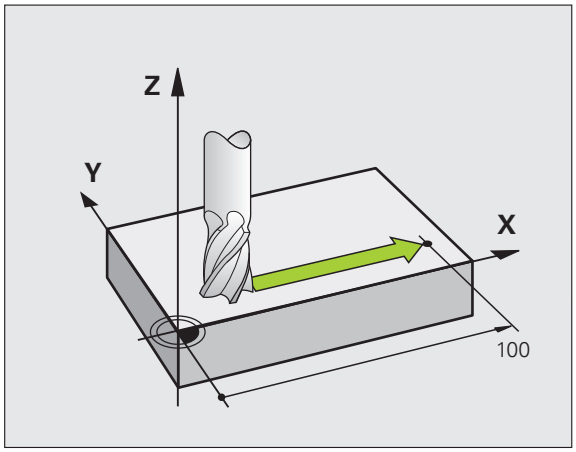
A seconda del tipo della macchina nella lavorazione si muove l'utensile o la tavola della macchina con il pezzo ivi serrato. Nella programmazione della traiettoria si suppone di norma che sia l'utensile a muoversi.

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.



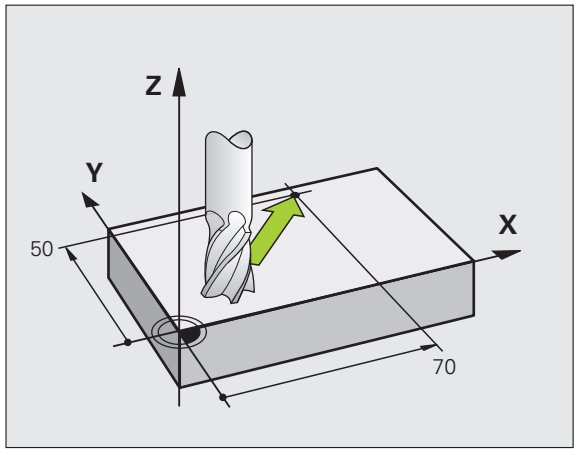
Movimenti nei piani principali

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.

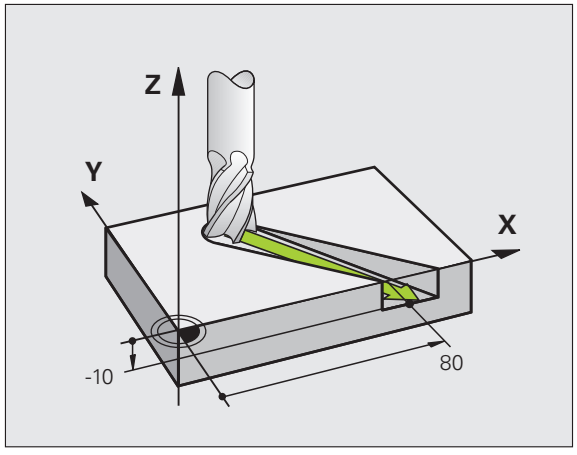


Movimento tridimensionale

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

Esempio:

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



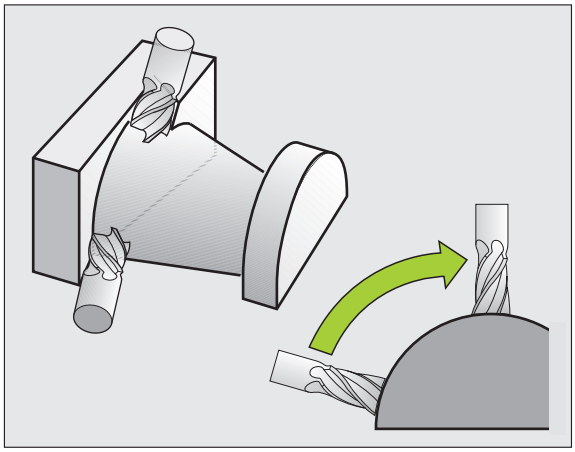
Inserimento di più di tre coordinate

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

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

Esempio:

```
N123 G01 G40 X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 F100 M3 *
```

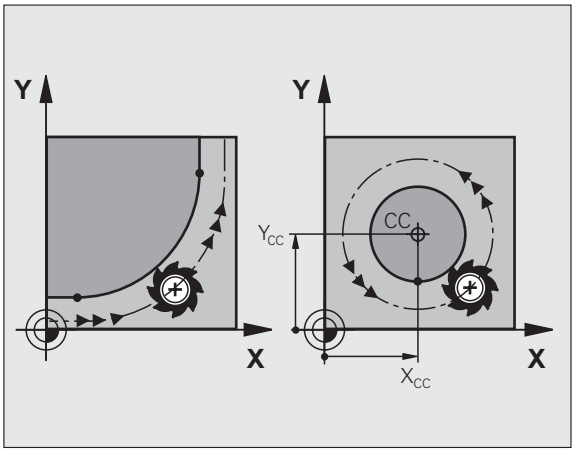


Cerchi e archi di cerchio

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

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

Asse del mandrino	Piano principale
(G17)	**XY**, inoltre UV, XV, UY
(G18)	**ZX**, inoltre WU, ZU, WX
(G19)	**YZ**, inoltre VW, YW, VZ

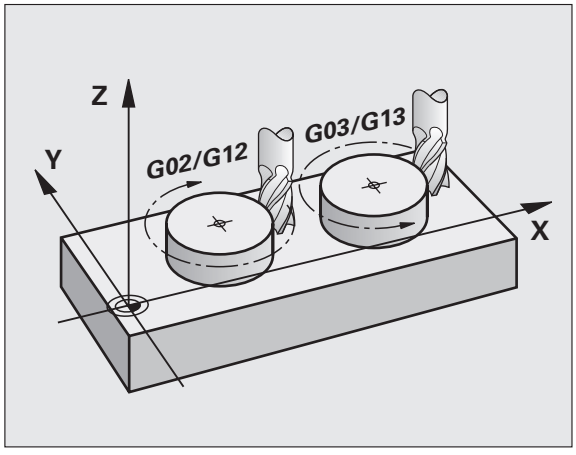


Cerchi che non sono paralleli al piano principale, vengono programmati con la funzione "Rotazione piano di lavoro" (vedere manuale utente Programmazione di cicli, ciclo 19, PIANO DI LAVORO) o con parametri Q (vedere "Principio e panoramica delle funzioni", pagina 250).

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 "Traiettorie - Coordinate cartesiane", pagina 193).

Preposizionamento

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

6.3 Avvicinamento e distacco a/da un 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

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

Primo punto del profilo

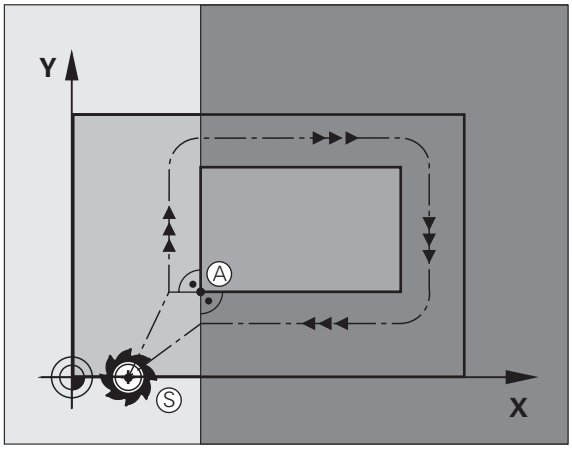
Per la traiettoria di posizionamento dell'utensile sul primo punto del profilo programmare una correzione del raggio.

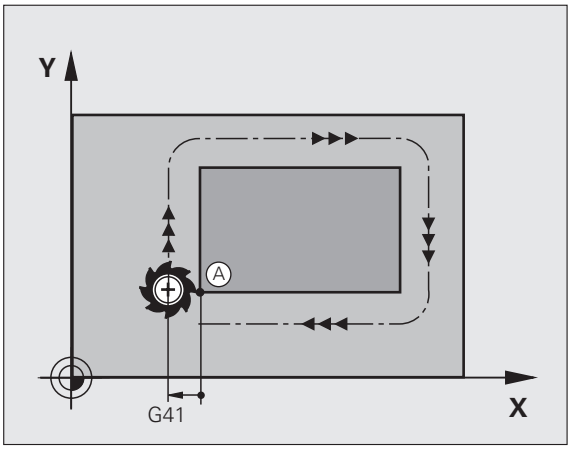
Posizionamento sul punto di partenza nell'asse del mandrino

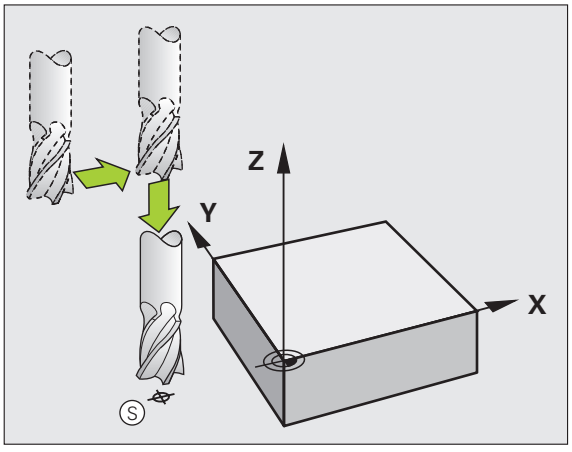
Nel posizionamento sul punto di partenza l'utensile deve portarsi, sull'asse del mandrino, alla profondità di lavoro. In caso di rischio di collisione effettuare un posizionamento separato dell'asse del mandrino sul punto di partenza.

Blocchi esemplificativi NC

```
N30 G00 G40 X+20 Y+30 *
N40 Z-10 *
```







Punto finale

Premesse per la selezione del punto finale:

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

Esempio

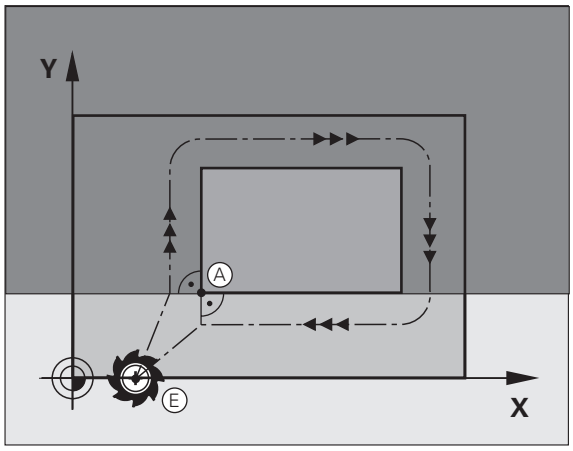
Figura in alto a destra: definendo il punto finale nel campo grigio scuro, il profilo viene danneggiato nell'avvicinamento al punto finale del profilo.

Distacco dal punto finale sull'asse del mandrino

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

Blocchi esemplificativi NC

```
N50 G00 G40 X+60 Y+70 *
N60 Z+250 *
```



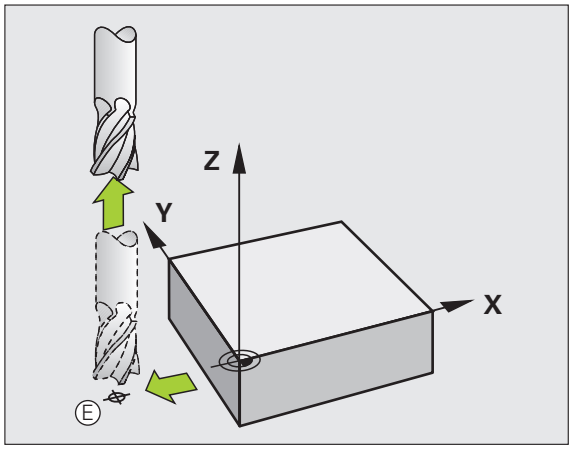
Punto di partenza e punto finale comuni

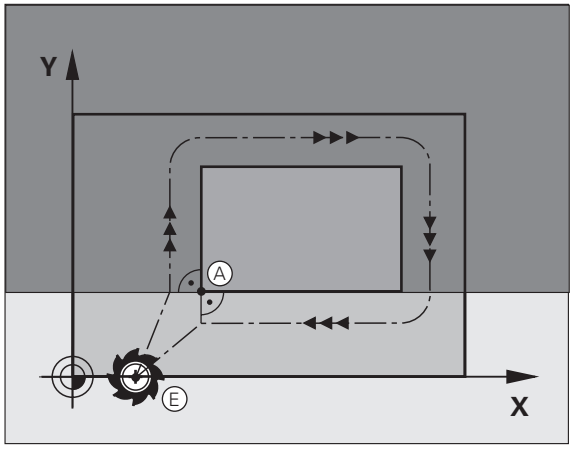
Per i punti di partenza e finale comuni non programmare alcuna correzione del raggio.

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

Esempio

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





Avvicinamento e distacco tangenziale

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

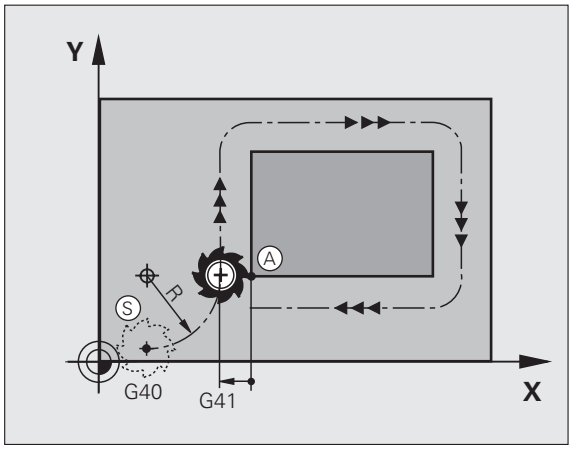
Avvicinamento

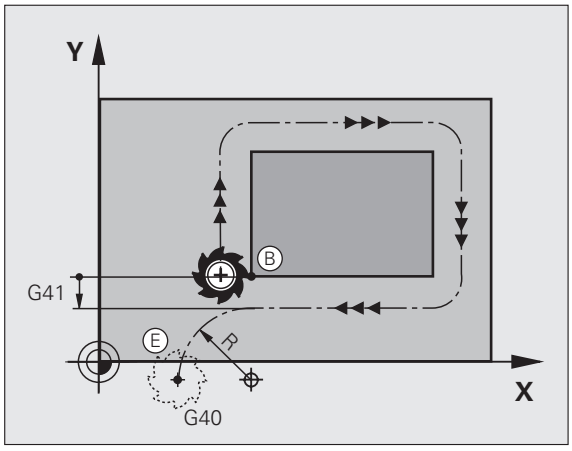
- Inserire **G26** dopo il blocco nel quale è programmato il primo punto del profilo: questo è il primo blocco con correzione del raggio **G41/G42**

Distacco

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

Scegliere il raggio per **G26** e **G27** in modo tale che la traiettoria circolare possa essere eseguita tra il punto di partenza 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

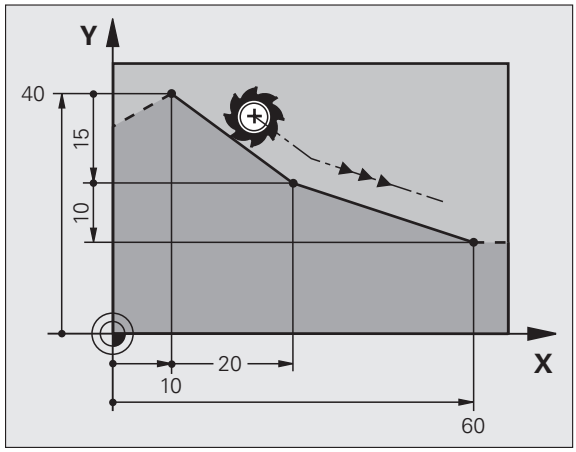
6.4 Traiettorie - Coordinate cartesiane

Panoramica delle funzioni di traiettoria

Funzione	Tasto	Movimento utensile	Immissioni necessarie	Pagina
Retta **L** ingl.: Line		Retta	Coordinate del punto finale della retta	Pagina 194
Smusso: **CHF** ingl.: **CH**am**F**er		Smusso tra due rette	Lunghezza smusso	Pagina 195
Centro del cerchio **CC**; ingl.: Circle Center		Nessuno	Coordinate del centro del cerchio oppure del polo	Pagina 197
Arco di cerchio **C** ingl.: **C**ircle		Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio CC verso il punto finale dell'arco di cerchio	Coordinate del punto finale del cerchio, senso di rotazione	Pagina 198
Arco di cerchio **CR** ingl.: **C**ircle by **R**adius		Traiettoria circolare con raggio determinato	Coordinate del punto finale del cerchio, raggio del cerchio, senso di rotazione	Pagina 199
Arco di cerchio **CT** ingl.: **C**ircle **T**angential		Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente	Coordinate del punto finale del cerchio	Pagina 201
Arrotondamento spigoli **RND** ingl.: **R**ou**ND**ing of Corner		Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente e successivo	Raggio dell'angolo R	Pagina 196

Retta in rapido G00
Retta con avanzamento G01 F

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



G 1

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

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 della 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 dalla visualizzazione dello schermo a Editing programma
- Selezionare il blocco di programma dopo il quale si desidera inserire il blocco L

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

Il numero degli assi che il TNC deve memorizzare nel blocco **G01** è da definirsi con la funzione MOD (vedere "Selezione assi per la generazione di un blocco G01", pagina 543).

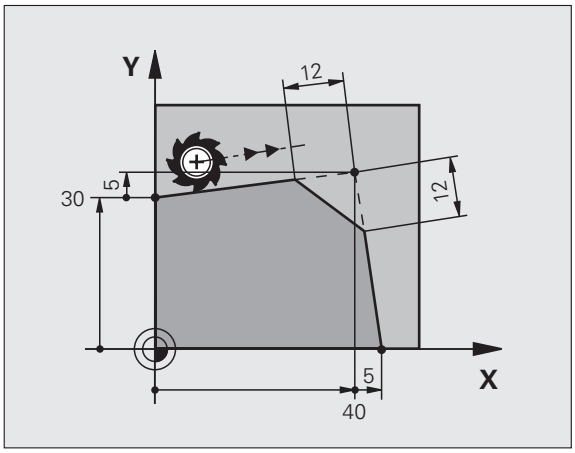
Inserimento di uno smusso tra due rette

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.



- **Lunghezza 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.

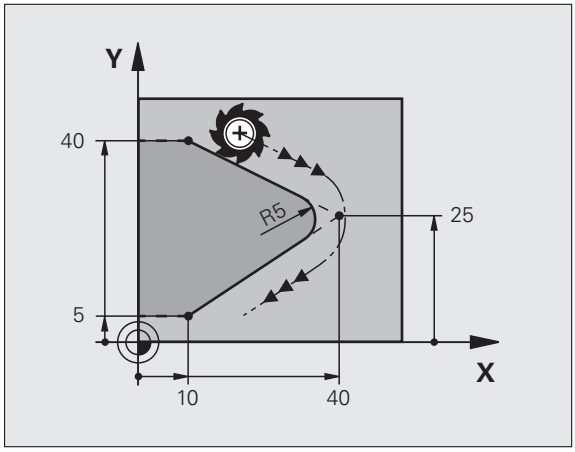
L'avanzamento programmato in un blocco CHF è attivo solo in questo blocco. Dopo il blocco **G24** ridiventa attivo l'avanzamento programmato nel blocco precedente.

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.



G **25**

- **Raggio dello smusso**: inserire il raggio dell'arco di cerchio, se necessario
- **Avanzamento F** (attivo solo nel blocco **G25**)

Blocchi esemplificativi NC

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```

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

Lo spigolo non viene lavorato.

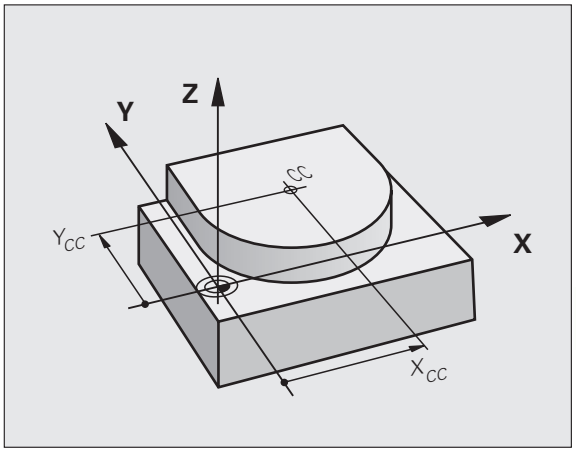
L'avanzamento programmato in un blocco **G25** è attivo solo in questo blocco **G25**. Dopo il blocco **G25** ridiventa attivo l'avanzamento programmato nel blocco precedente.

Un blocco RND 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".



I J ▶ Inserire le coordinate per il 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 11 non si riferiscono alla figura.

Validità della definizione del centro del cerchio

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

Inserimento incrementale del centro del cerchio

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

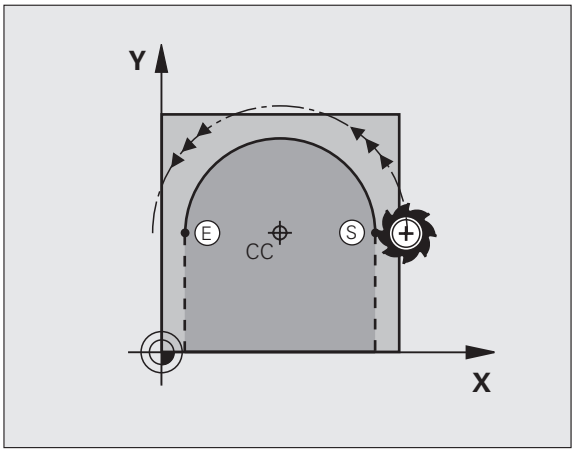
Con CC si identifica una posizione quale centro del cerchio: l'utensile non si porterà quindi su questa posizione.

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

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

Traiettoria circolare 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

I J

▶ Inserire le **Coordinate** del centro del cerchio

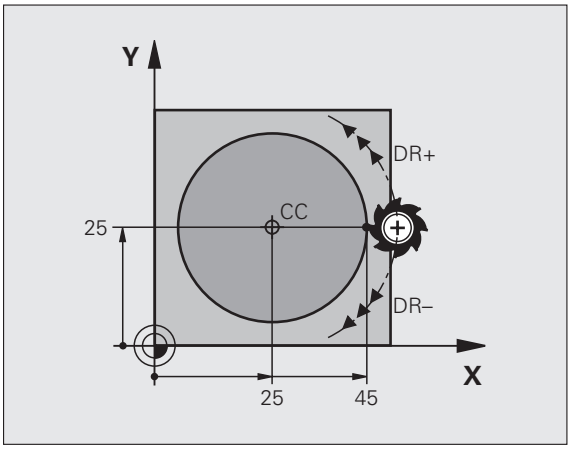
G 3

▶ 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.



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.

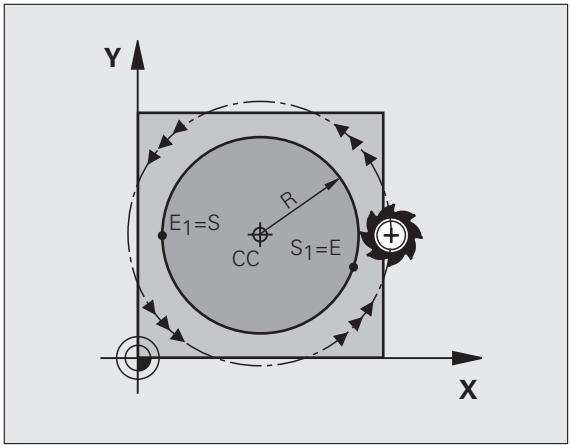
Il punto di partenza e il punto finale del movimento circolare devono trovarsi sulla traiettoria circolare.

Tolleranza di inserimento: fino a 0,016 mm (definibile tramite MP7431).

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

Traiettoria circolare G02/G03/G05 con raggio definito

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

G 3

- **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio
- **Raggio R**
  Attenzione: il segno definisce la grandezza dell'arco di cerchio!
- **Funzione ausiliaria M**
- **Avanzamento F**

Cerchio completo

Per un cerchio completo programmare due blocchi consecutivi.

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

Angolo riferito al centro CCA e raggio dell'arco R

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

Arco di cerchio: CCA<180°
Raggio con segno positivo R>0

Arco di cerchio 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**)

Blocchi esemplificativi NC

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *
N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (ARCO 1)
```

oppure

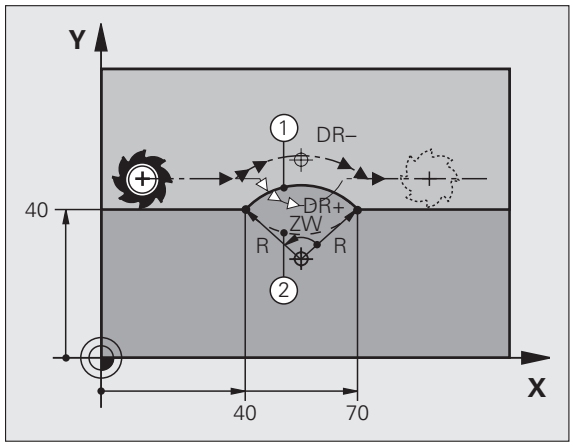
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (ARCO 2)
```

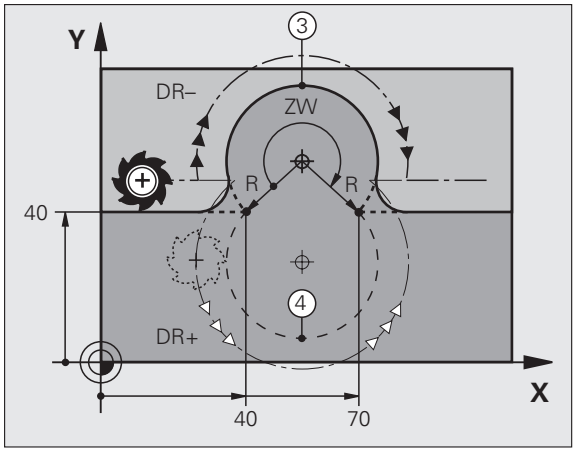
oppure

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

oppure

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





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

Raggio massimo possibile 99,9999 m.

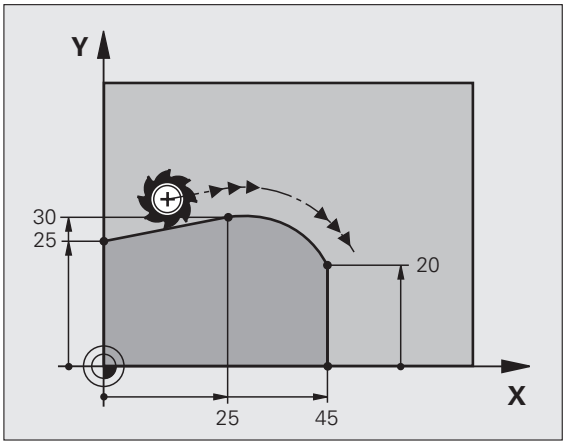
Gli assi angolari A, B e C possono essere utilizzati.

Traiettoria circolare 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.



G 6

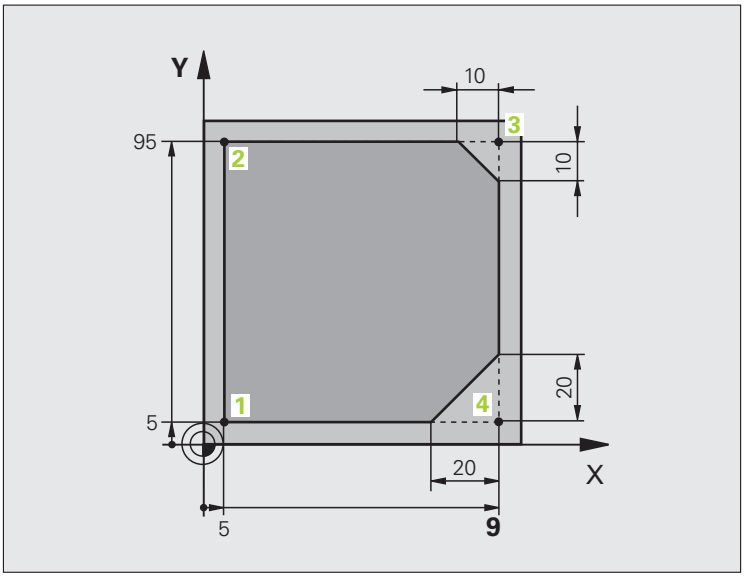
- **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio, se necessario
- **Avanzamento F**
- **Funzione ausiliaria M**

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 *
```

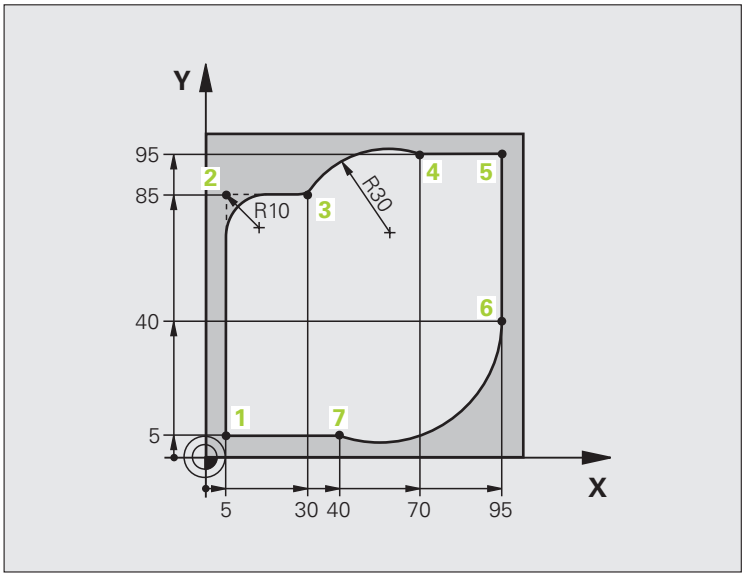
Il blocco **G06** e l'istruzione dell'elemento di profilo precedente devono contenere entrambe le coordinate del piano nel quale verrà eseguito l'arco di cerchio!

Esempio: traiettoria lineare e smussi con 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 G99 T1 L+0 R+10 *`	Definizione utensile nel programma
`N40 T1 G17 S4000 *`	Chiamata utensile con asse mandrino e numero di giri mandrino
`N50 G00 G40 G90 Z+250 *`	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido
`N60 X-10 Y-10 *`	Preposizionamento utensile
`N70 G01 Z-5 F1000 M3 *`	Posizionamento alla profondità di lavorazione con F = 1000 mm/min
`N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *`	Posizionamento sul punto 1, attivazione correzione raggio G41
`N90 G26 R5 F150 *`	Avvicinamento tangenziale
`N100 Y+95 *`	Posizionamento sul punto 2
`N110 X+95 *`	Punto 3: prima retta per lo spigolo 3
`N120 G24 R10 *`	Programmazione smusso con lunghezza 10 mm
`N130 Y+5 *`	Punto 4: seconda retta per spigolo 3, prima retta per spigolo 4
`N140 G24 R20 *`	Programmazione smusso con lunghezza 20 mm
`N150 X+5 *`	Posizionamento sull'ultimo punto 1, seconda retta per spigolo 4
`N160 G27 R5 F500 *`	Distacco tangenziale
`N170 G40 X-20 Y-20 F1000 *`	Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio
`N180 G00 Z+250 M2 *`	Disimpegno utensile, fine programma
`N99999999 %LINEAR G71 *`	

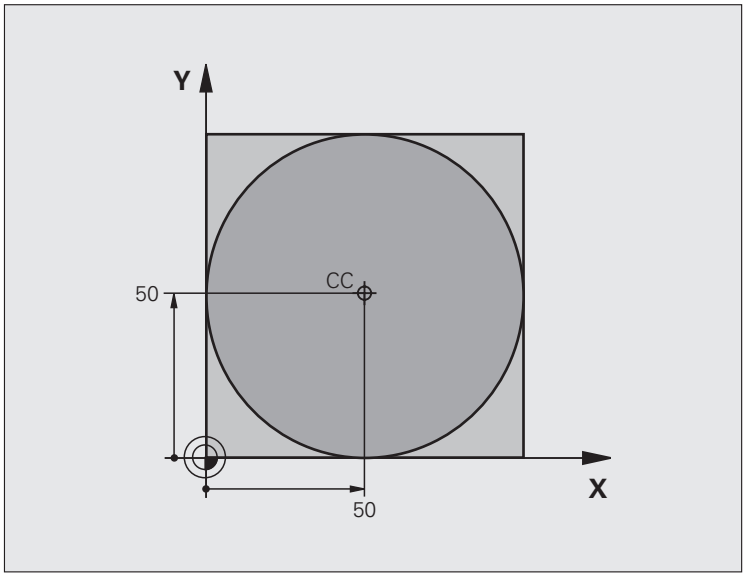
Esempio: traiettoria circolare con coordinate cartesiane



`%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 G99 T1 L+0 R+10 *`	Definizione utensile nel programma
`N40 T1 G17 S4000 *`	Chiamata utensile con asse mandrino e numero di giri mandrino
`N50 G00 G40 G90 Z+250 *`	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido
`N60 X-10 Y-10 *`	Preposizionamento utensile
`N70 G01 Z-5 F1000 M3 *`	Posizionamento alla profondità di lavorazione con F = 1000 mm/min
`N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *`	Posizionamento sul punto 1, attivazione correzione raggio G41
`N90 G26 R5 F150 *`	Avvicinamento tangenziale
`N100 Y+85 *`	Punto 2: prima retta per lo spigolo 2
`N110 G25 R10 *`	Inserimento raggio con R = 10 mm, avanzamento: 150 mm/min
`N120 X+30 *`	Posizionamento sul punto 3: punto di partenza del cerchio
`N130 G02 X+70 Y+95 R+30 *`	Pos. sul punto 4: punto finale del cerchio con G02, raggio 30 mm
`N140 G01 X+95 *`	Posizionamento sul punto 5
`N150 Y+40 *`	Posizionamento sul punto 6
`N160 G06 X+40 Y+5 *`	Pos. sul punto 7: punto finale del cerchio, arco di cerchio con raccordo tangenziale al punto 6, calcolo automatico del raggio

`N170 G01 X+5 *`	Posizionamento sull'ultimo punto 1 del profilo
`N180 G27 R5 F500 *`	Distacco dal profilo su traiettoria circolare con raccordo tangenziale
`N190 G40 X-20 Y-20 F1000 *`	Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio
`N200 G00 Z+250 M2 *`	Disimpegno utensile nell'asse utensile, fine del programma
`N99999999 %CIRCULAR G71 *`	

Esempio: cerchio completo con coordinate cartesiane



`%C-CC G71 *`	
`N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *`	Definizione pezzo grezzo
`N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *`	
`N30 G99 T1 L+0 R+12,5 *`	Definizione utensile
`N40 T1 G17 S3150 *`	Chiamata utensile
`N50 G00 G40 G90 Z+250 *`	Disimpegno utensile
`N60 I+50 J+50 *`	Definizione centro del cerchio
`N70 X-40 Y+50 *`	Preposizionamento utensile
`N80 G01 Z-5 F1000 M3 *`	Posizionamento alla profondità di lavorazione
`N90 G41 X+0 Y+50 F300 *`	Posizionamento sul punto di partenza del cerchio, corr. raggio G41
`N100 G26 R5 F150 *`	Avvicinamento tangenziale
`N110 G02 X+0 *`	Posizionamento sul punto finale del cerchio (= punto di partenza)
`N120 G27 R5 F500 *`	Distacco tangenziale
`N130 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *`	Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio
`N140 G00 Z+250 M2 *`	Disimpegno utensile nell'asse utensile, fine del programma
`N99999999 %C-CC G71 *`	

6.5 Traiettorie – 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:

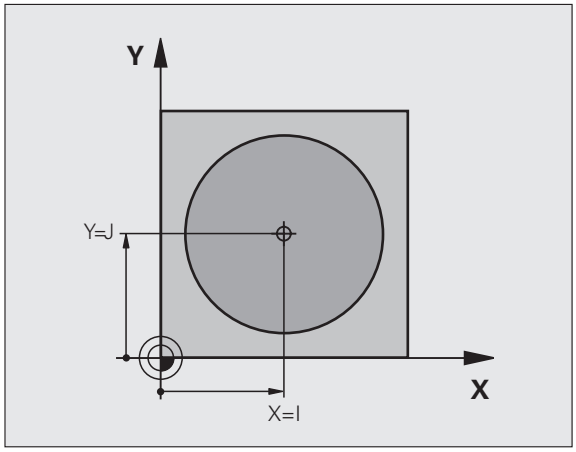
- posizioni su arco di cerchio
- disegni di pezzi con indicazioni in gradi angolari, ad es. per cerchi di fori

Panoramica delle funzioni di traiettoria con coordinate polari

Funzione	Tasto	Movimento utensile	Immissioni necessarie	Pagina
Retta **G10, G11**	L + P	Retta	Raggio polare, angolo polare del punto finale della retta	Pagina 207
Arco di cerchio **G12, G13**	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	Pagina 208
Arco di cerchio **G15**	CR + P	Traiettoria circolare secondo senso di rotazione attivo	Angolo polare del punto finale del cerchio	Pagina 208
Arco di cerchio **G16**	CT + P	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente	Raggio polare, angolo polare del punto finale del cerchio	Pagina 209
Traiettoria elicoidale	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	Pagina 210

Origine delle coordinate polari: polo I, J

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



CC

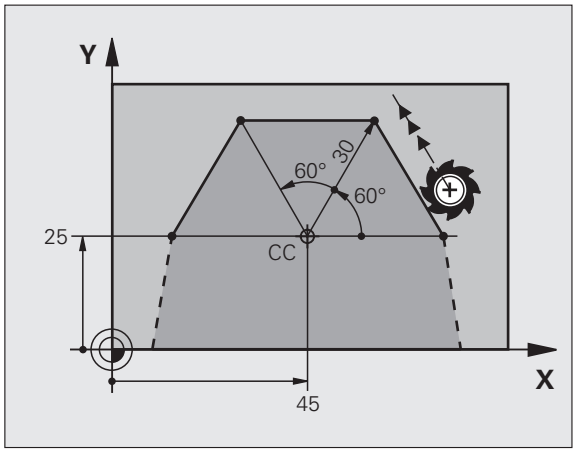
- **Coordinate**: inserire le coordinate ortogonali del polo oppure per confermare l'ultima posizione programmata: inserire **G29**. Prima di programmare in coordinate polari, occorre definire il polo. Il polo deve essere programmato unicamente in coordinate cartesiane. Il polo rimane attivo fino a quando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

Blocchi esemplificativi NC

```
N120 I+45 J+45 *
```

Retta in rapido G10
Retta con avanzamento G11 F

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



G 11

- **Coordinate polari raggio R**: inserire la distanza del punto finale della retta dal polo CC
- **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:

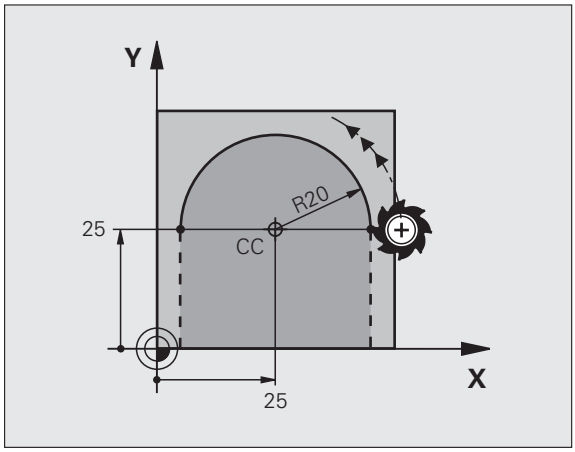
- angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e **R** in senso antiorario: **H**>0
- angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e **R** in senso orario: **H**<0

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

G 13

- **Coordinate polari angolo H**: posizione angolare del punto finale dell'arco tra –99999,9999° e +99999,9999°
- **Senso di rotazione DR**

Blocchi esemplificativi NC

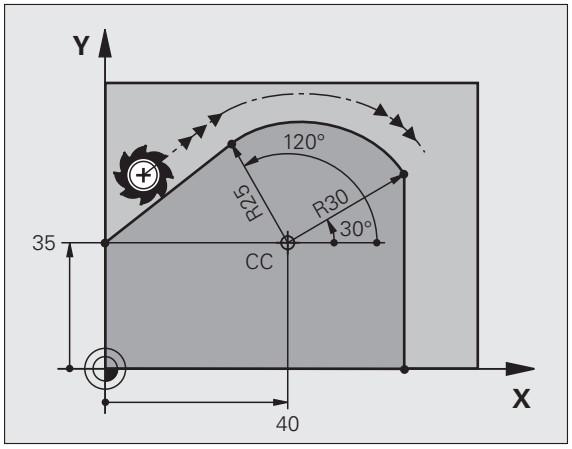
```
N180 I+25 J+25 *
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *
N200 G13 H+180 *
```

Traiettoria circolare G16 con raccordo tangenziale

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

G 16

- **Coordinate polari raggio R**: inserire la distanza del punto finale dell'arco dal polo **I, J**
- **Coordinate polari angolo H**: posizione angolare del punto finale della traiettoria circolare



Blocchi esemplificativi NC

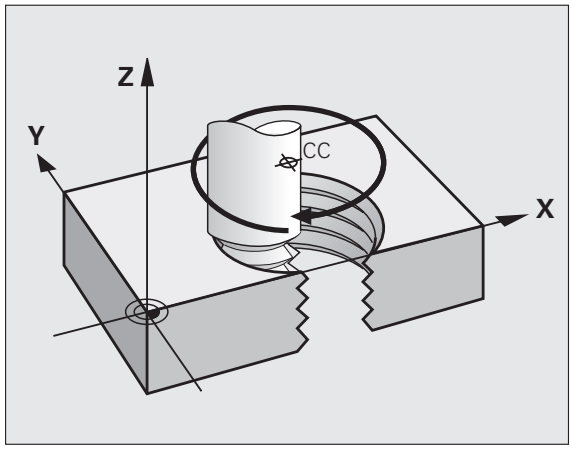
```
N120 I+40 J+35 *
N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *
N140 G11 R+25 H+120 *
N150 G16 R+30 H+30 *
N160 G01 Y+0 *
```

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

Traiettoria elicoidale

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

Le traiettorie elicoidali possono essere programmate solo in coordinate polari.



Impiego

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

Calcolo della traiettoria elicoidale

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

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

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

Forma della traiettoria elicoidale

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

Filettatura interna	Direzione di lavoro	Senso di rotazione	Correzione del 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**

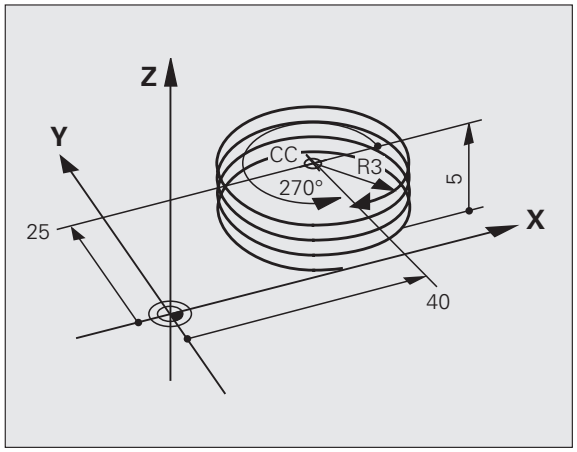
Programmazione di una traiettoria elicoidale

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°.

G 12

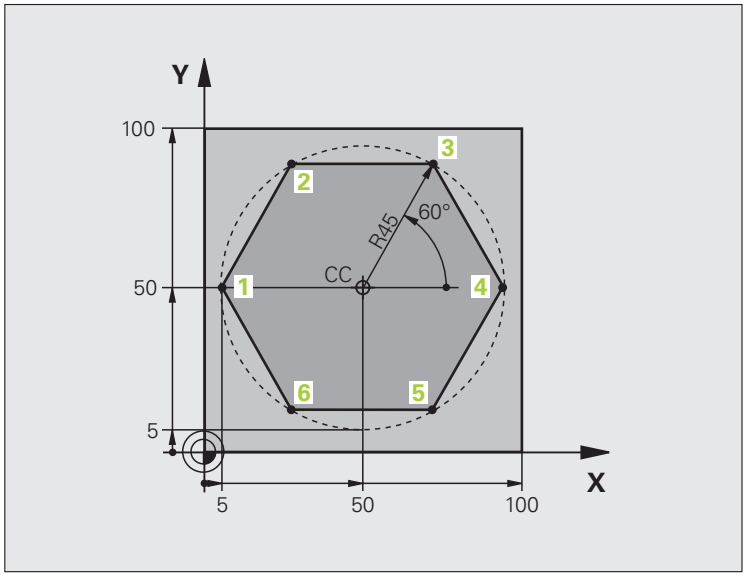
- **Coordinate polari angolo**: inserire in modo incrementale l'angolo totale che l'utensile percorre sulla traiettoria elicoidale. **Dopo l'inserimento dell'angolo selezionare l'asse utensile con un tasto di selezione assi.**
- Inserire in modo incrementale la **Coordinata** per l'altezza della traiettoria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



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

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

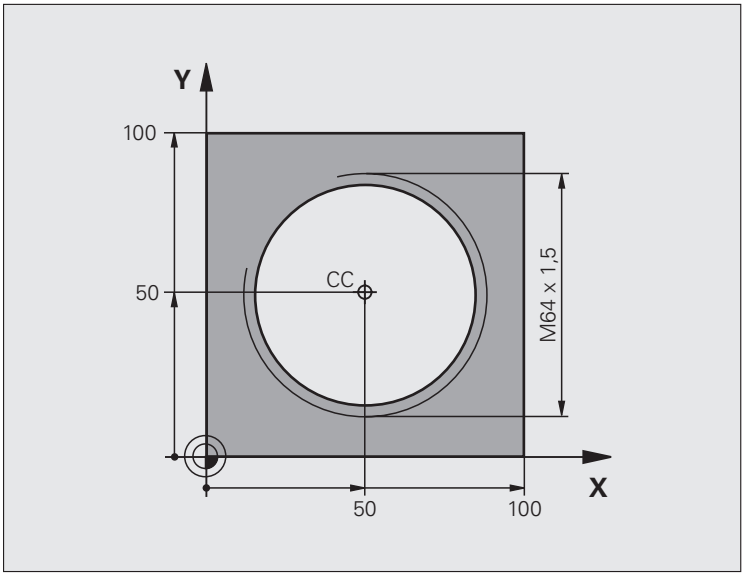
Esempio: traiettoria lineare con coordinate polari



`%LINEARPO G71 *`	
`N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *`	Definizione pezzo grezzo
`N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *`	
`N30 G99 T1 L+0 R+7,5 *`	Definizione utensile
`N40 T1 G17 S4000 *`	Chiamata utensile
`N50 G00 G40 G90 Z+250 *`	Definizione origine per le coordinate polari
`N60 I+50 J+50 *`	Disimpegno utensile
`N70 G10 R+60 H+180 *`	Preposizionamento utensile
`N80 G01 Z-5 F1000 M3 *`	Posizionamento alla profondità di lavorazione
`N90 G11 G41 R+45 H+180 F250 *`	Posizionamento sul punto 1 del profilo
`N100 G26 R5 *`	Posizionamento sul punto 1 del profilo
`N110 H+120 *`	Posizionamento sul punto 2
`N120 H+60 *`	Posizionamento sul punto 3
`N130 H+0 *`	Posizionamento sul punto 4
`N140 H-60 *`	Posizionamento sul punto 5
`N150 H-120 *`	Posizionamento sul punto 6
`N160 H+180 *`	Posizionamento sul punto 1
`N170 G27 R5 F500 *`	Distacco tangenziale

`N180 G40 R+60 H+180 F1000 *`	Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio
`N190 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 G99 T1 L+0 R+5 *	Definizione utensile
N40 T1 G17 S1400 *	Chiamata utensile
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N60 X+50 Y+50 *	Preposizionamento utensile
N70 G29 *	Conferma dell'ultima posizione programmata quale polo
N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Posizionamento alla profondità di lavorazione
N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Posizionamento sul primo punto del profilo
N100 G26 R2 *	Raccordo
N110 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Percorso elicoidale
N120 G27 R2 F500 *	Distacco tangenziale
N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Disimpegno utensile, fine programma
N180 G00 Z+250 M2 *	



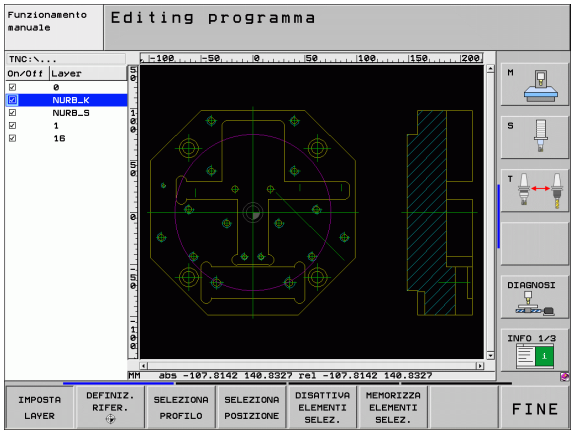
7

Programmazione: acquisizione dati da file DXF

7.1 Gestione di file DXF (opzione software)

Applicazione

I file DXF generati su un sistema CAD 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 più vecchi, poiché i programmi di profilo contengono solo blocchi **L** e **CC/C**.



Se si utilizzano file DXF nel modo operativo **Editing programma**, il TNC genera programmi di profilo con estensione di file **.H** e file di punti con estensione **.PNT**. Se si utilizzano file DXF nel modo operativo smarT.NC, il TNC genera programmi di profilo con estensione **.HC** e file di punti con estensione **.HP**.

Il file DXF da elaborare deve essere memorizzato sul disco fisso del TNC.

Prima dell'immissione nel TNC verificare che il nome del file DXF non contenga spazi oppure caratteri speciali non ammessi (vedere "Nomi dei file" a pagina 107).

Il file DXF da aprire deve contenere almeno un layer.

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 di disegno, assicurarsi di memorizzare il file in formato ASCII.

I seguenti elementi DXF sono selezionabili come profilo:

- LINE (retta)
- CIRCLE (cerchio completo)
- ARC (cerchio parziale)
- POLYLINE (polilinea)

Apertura di un file DXF



▶ Selezionare il modo operativo Editing programma



▶ 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 DXF: premere il softkey VISUALIZ. DXF

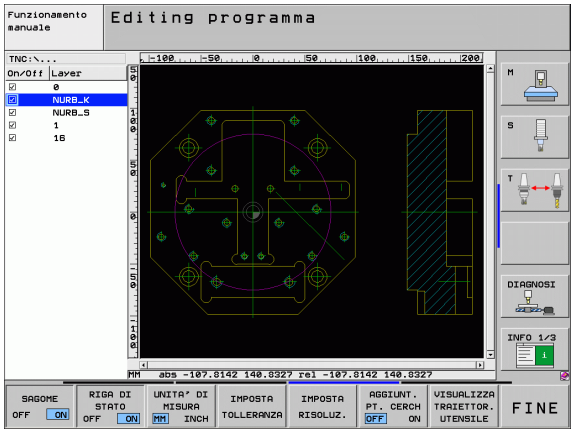
▶ Selezionare la directory in cui è memorizzato il file DXF



▶ Selezionare il file DXF desiderato, confermare con il tasto ENT: il TNC avvia il convertitore DXF e visualizza sullo schermo il contenuto del file DXF. Nella finestra sinistra il TNC visualizza i cosiddetti layer (livelli), nella finestra destra il disegno

Impostazioni base

Sul terzo livello softkey sono disponibili diverse possibilità di impostazione:



Impostazione	Softkey
Visualizza/nascondi righelli: il TNC visualizza i righelli sul margine sinistro e superiore del disegno. I valori indicati sul righello sono riferiti all'origine del disegno.	SAGOME OFF ON
Visualizza/nascondi riga di stato: il TNC visualizza la riga di stato sul margine inferiore del disegno. Nella riga di stato sono disponibili le seguenti informazioni: ■ Unità di misura attiva (MM o INCH) ■ Coordinate X e Y della posizione corrente del mouse ■ Nel modo SELEZIONE PROFILO il TNC indica se il profilo selezionato è aperto (**open contour**) o chiuso (**closed contour**)	RIGA DI STATO OFF ON
Unità di misura MM/INCH: impostare l'unità di misura del file DXF. Il TNC emette in questa unità di misura anche il programma di profilo	UNITA' DI MISURA MM INCH
Impostazione della tolleranza: 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 dipende dalla dimensione del file DXF completo	IMPOSTA TOLLERANZA
Impostazione della risoluzione: la risoluzione definisce il numero di cifre decimali con cui il TNC deve generare il programma di profilo. Impostazione base: 4 cifre decimali (corrisponde alla risoluzione 0,1 µm con l'unità di misura MM attiva)	IMPOSTA RISOLUZ.

Impostazione	Softkey
Modo per la conferma di punti con cerchi e cerchi parziali: il modo definisce se durante la selezione di posizioni di lavorazione cliccando con il mouse il TNC deve confermare direttamente il centro del cerchio (OFF) o deve prima visualizzare punti aggiuntivi del cerchio ■ OFF **Non visualizzare** punti aggiuntivi del cerchio, confermare direttamente il centro del cerchio quando si clicca su un cerchio o su un cerchio parziale ■ ON **Visualizzare** punti aggiuntivi del cerchio, confermare il punto del cerchio desiderato cliccando di nuovo	
Modo per la conferma di punti: definire se il TNC deve visualizzare o meno il percorso di traslazione dell'utensile alla selezione delle posizioni di lavorazione	

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.

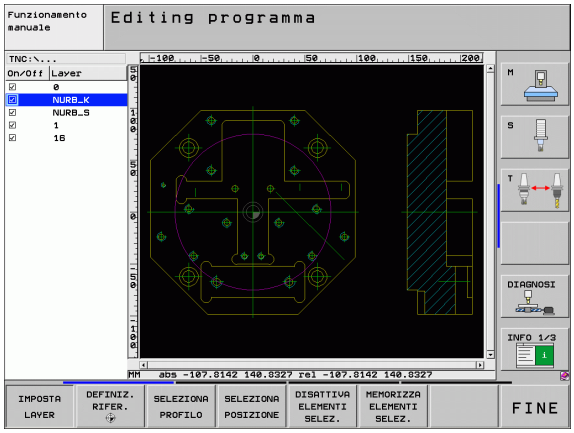
Impostazione dei layer

I file DXF contengono di regola più layer (livelli), con cui il costruttore può organizzare il proprio disegno. Attraverso la tecnica a layer il costruttore 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.

Si può selezionare un profilo anche se il costruttore lo ha memorizzato su diversi layer.

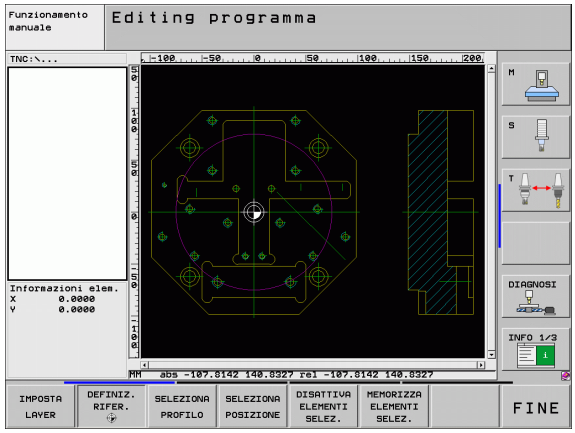


IMPOSTA LAYER

- Se non già attivo, selezionare il modo per l'impostazione dei layer: il TNC visualizza nella finestra sinistra tutti i layer contenuti nel file DXF attivo
- Per mascherare un layer: selezionare con il tasto sinistro del mouse il layer desiderato e mascherarlo cliccando sulla casella di controllo
- Per visualizzare un layer: selezionare con il tasto sinistro del mouse il layer desiderato e visualizzarlo di nuovo cliccando sulla casella di controllo

Definizione dell'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 spostare 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 o finale di un arco di cerchio
- Su ciascuna transizione di quadrante o al centro di un cerchio completo
- 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 della tastiera del TNC o un mouse collegato tramite USB.

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

DEFINIZ. RIFER.

- Selezionare il modo di definizione dell'origine
- Cliccare con il tasto sinistro del mouse sull'elemento su cui si vuole collocare l'origine: il TNC visualizza con un asterisco i punti origine possibili, presenti sull'elemento selezionato
- Cliccare sull'asterisco che si vuole selezionare come origine: il TNC colloca il simbolo di origine sul punto selezionato. Eventualmente utilizzare la funzione Zoom, se l'elemento selezionato è troppo piccolo

Selezione dell'origine come punto d'intersezione tra due elementi

DEFINIZ. RIFER.

- Selezionare il modo di definizione dell'origine
- Cliccare con il tasto sinistro del mouse sul primo elemento (retta, cerchio completo o arco di cerchio): il TNC visualizza con un asterisco i punti origine possibili, presenti sull'elemento selezionato
- 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

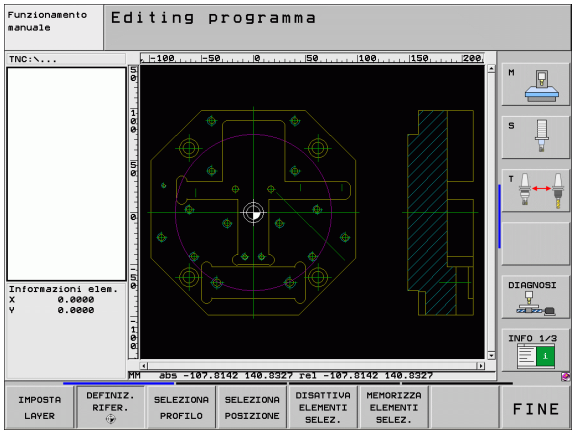
Il TNC calcola il punto d'intersezione tra due elementi anche se questo si trova sul prolungamento di un elemento.

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.

Informazioni su elementi

Il TNC visualizza sullo schermo in basso a sinistra la distanza dell'origine selezionata rispetto all'origine del disegno.



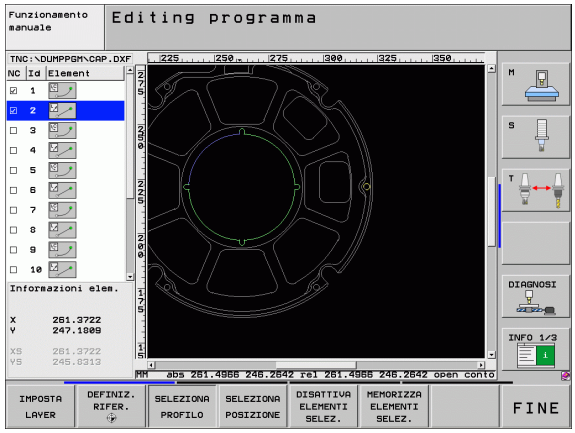
Selezione e memorizzazione del profilo

Per poter selezionare un profilo, si deve usare il touch-pad della tastiera del TNC o un mouse collegato tramite USB.

Se il programma di profilo non viene impiegato nel modo operativo **smarT.NC**, si deve definire la direzione periferica sul profilo, in modo che coincida con la direzione di lavorazione prevista.

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.



SELEZIONE PROFILO

- Selezionare il modo di selezione del profilo: il TNC maschera i layer visualizzati nella finestra sinistra e la finestra destra è attiva per la selezione del profilo
- Per selezionare un elemento di profilo: cliccare con il tasto sinistro del mouse sull'elemento di profilo desiderato. Il TNC rappresenta in colore blu l'elemento di profilo selezionato. Allo stesso tempo il TNC mostra l'elemento selezionato con un simbolo (cerchio o retta) nella finestra sinistra
- Per selezionare il successivo elemento di profilo: cliccare con il tasto sinistro del mouse sull'elemento di profilo desiderato. Il TNC rappresenta in colore blu l'elemento di profilo selezionato. Se possono essere selezionati in modo univoco altri elementi di profilo nella direzione scelta, il TNC rappresenta tali elementi in colore verde. Cliccando sull'ultimo elemento verde, si confermano tutti gli elementi nel programma di profilo. Nella finestra sinistra il TNC visualizza tutti gli elementi di profilo selezionati. Il TNC visualizza anche gli elementi marcati in verde senza segno di spunta nella colonna **NC**. Il TNC non memorizza tali elementi nel programma di profilo
- Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere deselezionati, cliccando di nuovo sull'elemento nella finestra destra, ma tenendo anche premuto il tasto CTRL

Se sono state selezionate polilinee, il TNC visualizza nella finestra sinistra un numero di identificazione a due posizioni. Il primo numero è il progressivo dell'elemento del profilo, il secondo è il numero dell'elemento della relativa polilinea ricavato dal file DXF.

MEMORIZZA ELEMENTI SELEZ.

- 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 un nome di file qualsiasi. Impostazione base: nome del file DXF. Se il nome del file DXF contiene caratteri speciali o spazi, il TNC sostituisce questi caratteri con un trattino basso

ENT

- Confermare l'inserimento: il TNC salva il programma di profilo nella directory in cui è memorizzato anche il file DXF

DISATTIVA ELEMENTI SELEZ.

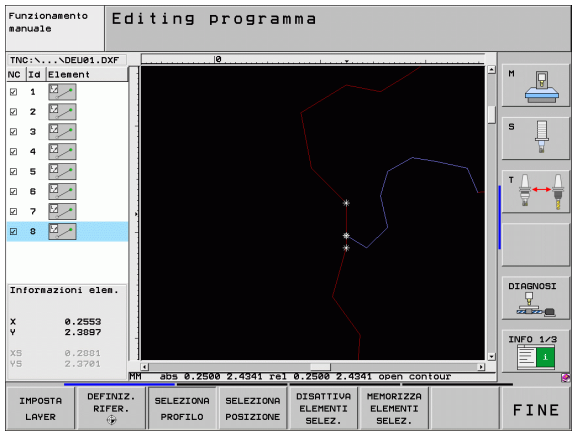
- Se si desidera scegliere altri profili: premere il softkey DISATTIVA ELEMENTI SELEZ. e selezionare il successivo profilo come descritto in precedenza

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 - inizialmente attiva - 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 segno di spunta nella finestra a sinistra.

Divisione, allungamento e riduzione di elementi di profilo

Se gli elementi di profilo da selezionare non terminano nello stesso punto sul disegno, il corrispondente elemento di profilo deve essere prima diviso. Questa funzione è automaticamente disponibile nel modo di selezione di un profilo.



Procedere come descritto di seguito:

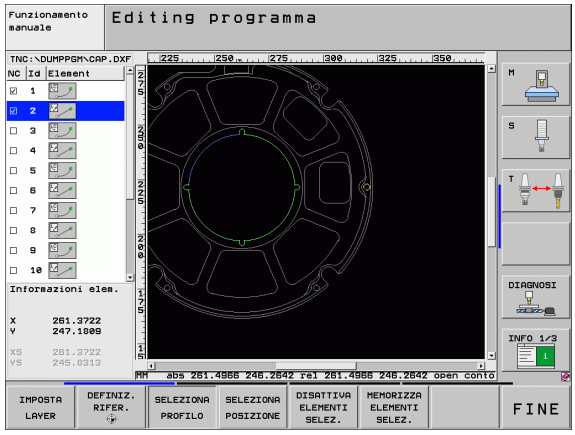
- L'elemento di profilo raccordato è selezionato, quindi marcato in colore blu
- Cliccare sull'elemento di profilo da dividere: il TNC indica il punto d'intersezione con un asterisco con cerchio e i punti finali selezionabili con un asterisco semplice
- Tenendo premuto il tasto CTRL cliccare sul punto d'intersezione: il TNC divide l'elemento di profilo sul punto d'intersezione e maschera di nuovo i punti. Eventualmente il TNC allunga o accorcia l'elemento di profilo raccordato fino al punto d'intersezione tra i due elementi
- Cliccare di nuovo l'elemento di profilo diviso: il TNC visualizza nuovamente il punto d'intersezione e i punti finali
- Cliccare il punto finale desiderato: il TNC marca in colore blu l'elemento ora diviso
- Scegliere l'elemento di profilo successivo

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.

Per utilizzare queste funzioni, devono essere già selezionati almeno due elementi di profilo, affinché la direzione sia definita in modo univoco.

Informazioni su elementi

Il TNC visualizza sullo schermo in basso a sinistra diverse informazioni sull'elemento di profilo che è stato selezionato per ultimo cliccando con il mouse nella finestra sinistra o destra.



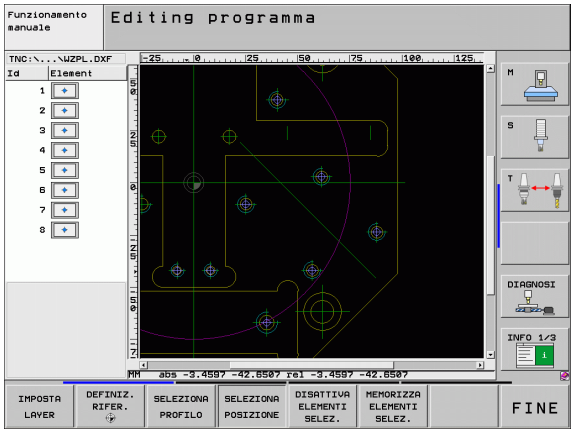
- Retta
  Punto finale delle rette e in aggiunta in grigio il punto di partenza delle rette
- Cerchio, cerchio parziale
  Centro del cerchio, punto finale del cerchio e senso di rotazione. In aggiunta in grigio punto di partenza e raggio del cerchio

Selezione e memorizzazione di 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.

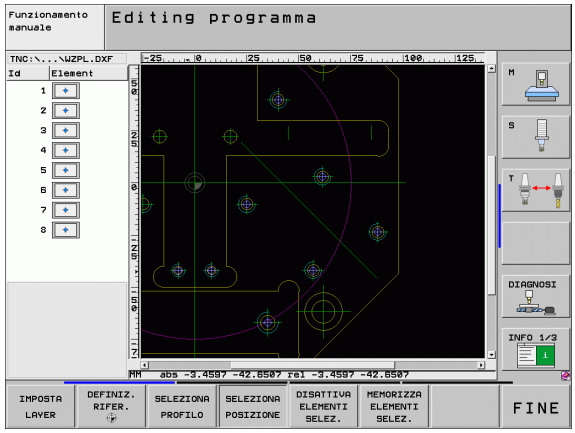
Selezionare eventualmente l'impostazione base affinché il TNC visualizzi le traiettorie dell'utensile (vedere "Impostazioni base" a pagina 218).



Per selezionare le posizioni di lavorazione sono disponibili le tre possibilità.

- Selezione singola:
  selezione della posizione di lavorazione desiderata con singoli clic del mouse (vedere "Selezione singola" a pagina 227)
- Selezione rapida per posizioni di foratura tramite area definita con il mouse:
  selezione delle posizioni di foratura contenute nell'area definita trascinando il mouse (vedere "Selezione rapida di posizioni di foratura tramite area definita con il mouse" a pagina 228)
- Selezione rapida per posizioni di foratura tramite immissione del diametro:
  selezione di tutte le posizioni contenute nel file DXF aventi il diametro di foratura immesso (vedere "Selezione rapida di posizioni di foratura tramite immissione del diametro" a pagina 229)

Selezione singola



SELEZIONA POSIZIONE

- Selezionare il modo per la selezione di posizioni di lavorazione: il TNC maschera i layer visualizzati nella finestra sinistra e la finestra destra è attiva per la selezione delle posizioni
- Per selezionare una posizione di lavorazione: cliccare con il tasto sinistro del mouse sull'elemento desiderato: il TNC visualizza con un asterisco le posizioni di lavorazione selezionabili, presenti sull'elemento selezionato. Cliccare uno degli asterischi: il TNC inserisce la posizione selezionata nella finestra sinistra (simbolo di punto). Se si clicca su un cerchio, il TNC acquisisce direttamente il centro del cerchio come posizione di lavorazione
- Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere deselezionati, cliccando di nuovo sull'elemento nella finestra destra, ma tenendo anche premuto il tasto CTRL (fare clic all'interno delle marcature)
- 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 sinistra (simbolo di punto)

MEMORIZZA ELEMENTI SELEZ.

- Memorizzare le posizioni di lavorazione selezionate in un file di punti: il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui si può inserire un nome di file qualsiasi. Impostazione base: nome del file DXF. Se il nome del file DXF contiene caratteri speciali o spazi, il TNC sostituisce questi caratteri con un trattino basso

ENT

- Confermare l'inserimento: il TNC salva il programma di profilo nella directory in cui è memorizzato anche il file DXF

DISATTIVA ELEMENTI SELEZ.

- Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione per salvarle in un altro file: premere il softkey DISATTIVA ELEMENTI SELEZ. e procedere come descritto in precedenza

Selezione rapida di posizioni di foratura tramite area definita con il mouse

SELEZIONA POSIZIONE

- Selezionare il modo per la selezione di posizioni di lavorazione: il TNC maschera i layer visualizzati nella finestra sinistra e la finestra destra è attiva per la selezione delle posizioni
- Premere il tasto Shift sulla tastiera e definire con il tasto sinistro del mouse un'area in cui il TNC deve acquisire tutti i centri dei cerchi contenuti come posizioni di foratura: il TNC visualizza una finestra in cui è possibile filtrare i fori secondo la loro dimensione
- Definire le impostazioni dei filtri (vedere "Impostazione dei filtri" a pagina 230) e confermare con il pulsante **Applica**: il TNC inserisce le posizioni selezionate nella finestra sinistra (simbolo di punto)
- Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere di nuovo deselezionati, definendo nuovamente un'area, ma tenendo anche premuto il tasto CTRL

MEMORIZZA ELEMENTI SELEZ.

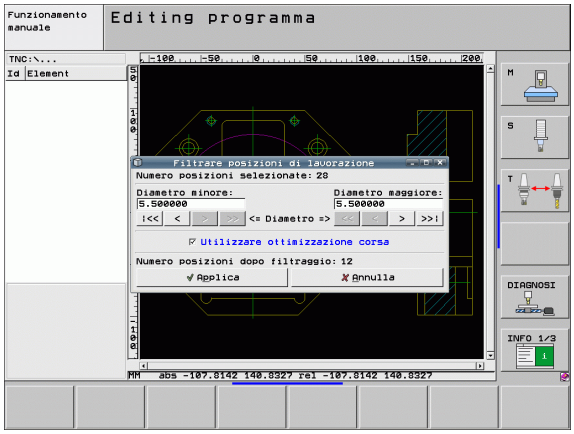
- Memorizzare le posizioni di lavorazione selezionate in un file di punti: il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui si può inserire un nome di file qualsiasi. Impostazione base: nome del file DXF. Se il nome del file DXF contiene caratteri speciali o spazi, il TNC sostituisce questi caratteri con un trattino basso

ENT

- Confermare l'inserimento: il TNC salva il programma di profilo nella directory in cui è memorizzato anche il file DXF

DISATTIVA ELEMENTI SELEZ.

- Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione per salvarle in un altro file: premere il softkey DISATTIVA ELEMENTI SELEZ. e procedere come descritto in precedenza



Selezione rapida di posizioni di foratura tramite immissione del diametro

SELEZIONA POSIZIONE

- Selezionare il modo per la selezione di posizioni di lavorazione: il TNC maschera i layer visualizzati nella finestra sinistra e la finestra destra è attiva per la selezione delle posizioni

◁

- Selezionare l'ultimo livello softkey

SELECT DIAMETERS

- Aprire il dialogo per l'immissione del diametro: il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui si può inserire un diametro qualsiasi
- Inserire il diametro desiderato, confermare con il tasto ENT: il TNC esamina il file DXF in base al diametro immesso e visualizza quindi una finestra in cui è selezionato il diametro più vicino al diametro immesso. È inoltre possibile filtrare successivamente i fori in base alla loro dimensione
- Definire eventualmente le impostazioni dei filtri (vedere "Impostazione dei filtri" a pagina 230) e confermare con il pulsante **Applica**: il TNC inserisce le posizioni selezionate nella finestra sinistra (simbolo di punto)
- Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere di nuovo deselezionati, definendo nuovamente un'area, ma tenendo anche premuto il tasto CTRL

MEMORIZZA ELEMENTI SELEZ.

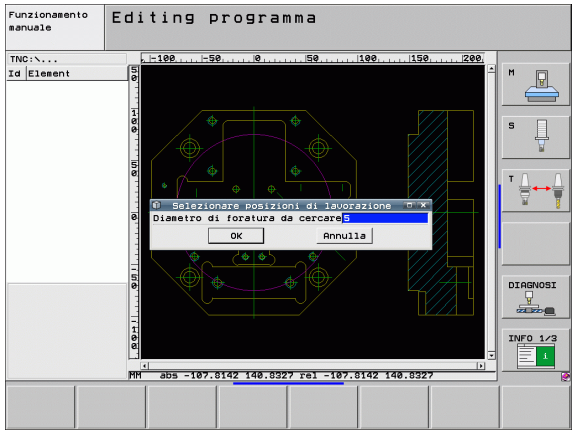
- Memorizzare le posizioni di lavorazione selezionate in un file di punti: il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui si può inserire un nome di file qualsiasi. Impostazione base: nome del file DXF. Se il nome del file DXF contiene caratteri speciali o spazi, il TNC sostituisce questi caratteri con un trattino basso

ENT

- Confermare l'inserimento: il TNC salva il programma di profilo nella directory in cui è memorizzato anche il file DXF

DISATTIVA ELEMENTI SELEZ.

- Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione per salvarle in un altro file: premere il softkey DISATTIVA ELEMENTI SELEZ. e procedere come descritto in precedenza



Impostazione dei filtri

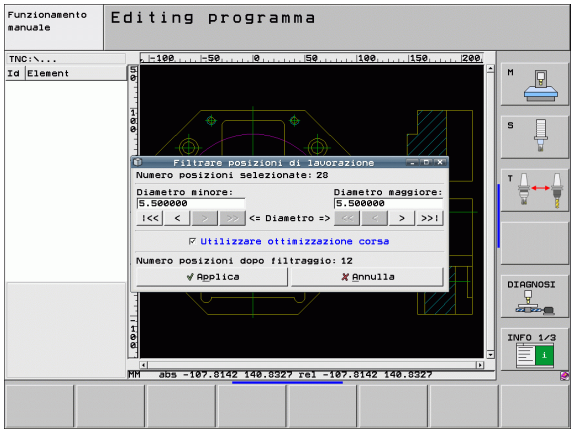
Dopo aver selezionato le posizioni di foratura con la selezione rapida, il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui viene visualizzato il diametro di foratura minimo a sinistra e quello massimo a destra. Con i pulsanti presenti sotto la visualizzazione dei diametri è possibile impostare nella sezione a sinistra il diametro minimo e in quella a destra quello massimo al fine di poter acquisire i diametri di foratura desiderati.

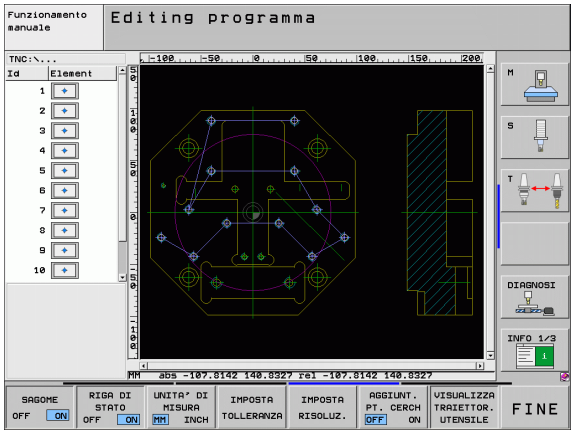
Sono disponibili i seguenti pulsanti:

Impostazione filtro del diametro minimo	Softkey
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	>>

Impostazione filtro del diametro massimo	Softkey
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	>
Visualizzazione del diametro massimo trovato (impostazione base)	>>!

Con l'opzione **Applica ottimizz. percorso** (l'impostazione base è Applica ottimizz. percorso) il TNC ordina le posizioni di lavorazione selezionate affinché non si creino altri percorsi vuoti non necessari. La traiettoria dell'utensile può essere visualizzata con il softkey VISUALIZZA TRAIETTOR. UTENSILE (vedere "Impostazioni base" a pagina 218).





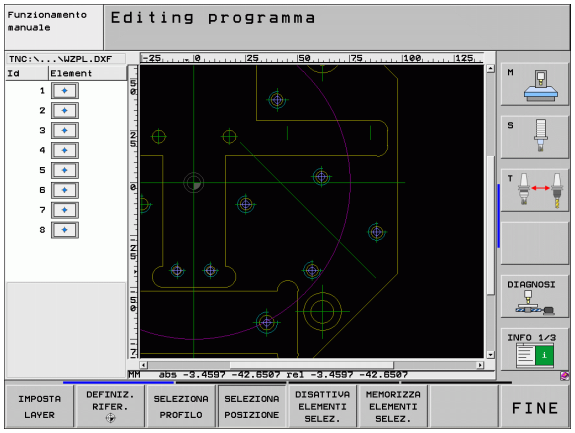
Informazioni su elementi

Il TNC visualizza sullo schermo in basso a sinistra le coordinate della posizione di lavorazione che è stata selezionata per ultima cliccando con il mouse nella finestra sinistra o destra.

Annullamento di azioni

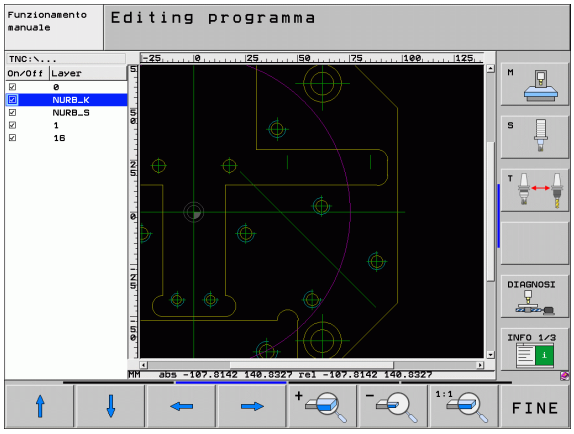
È possibile annullare le ultime quattro azioni eseguite nella modalità di selezione delle posizioni di lavorazione. Sul terzo livello softkey sono disponibili a tale scopo i seguenti softkey:

Funzione	Softkey
Annullamento dell'ultima azione eseguita	UNDO ACTION
Ripetizione dell'ultima azione eseguita	REPEAT THE ACTION



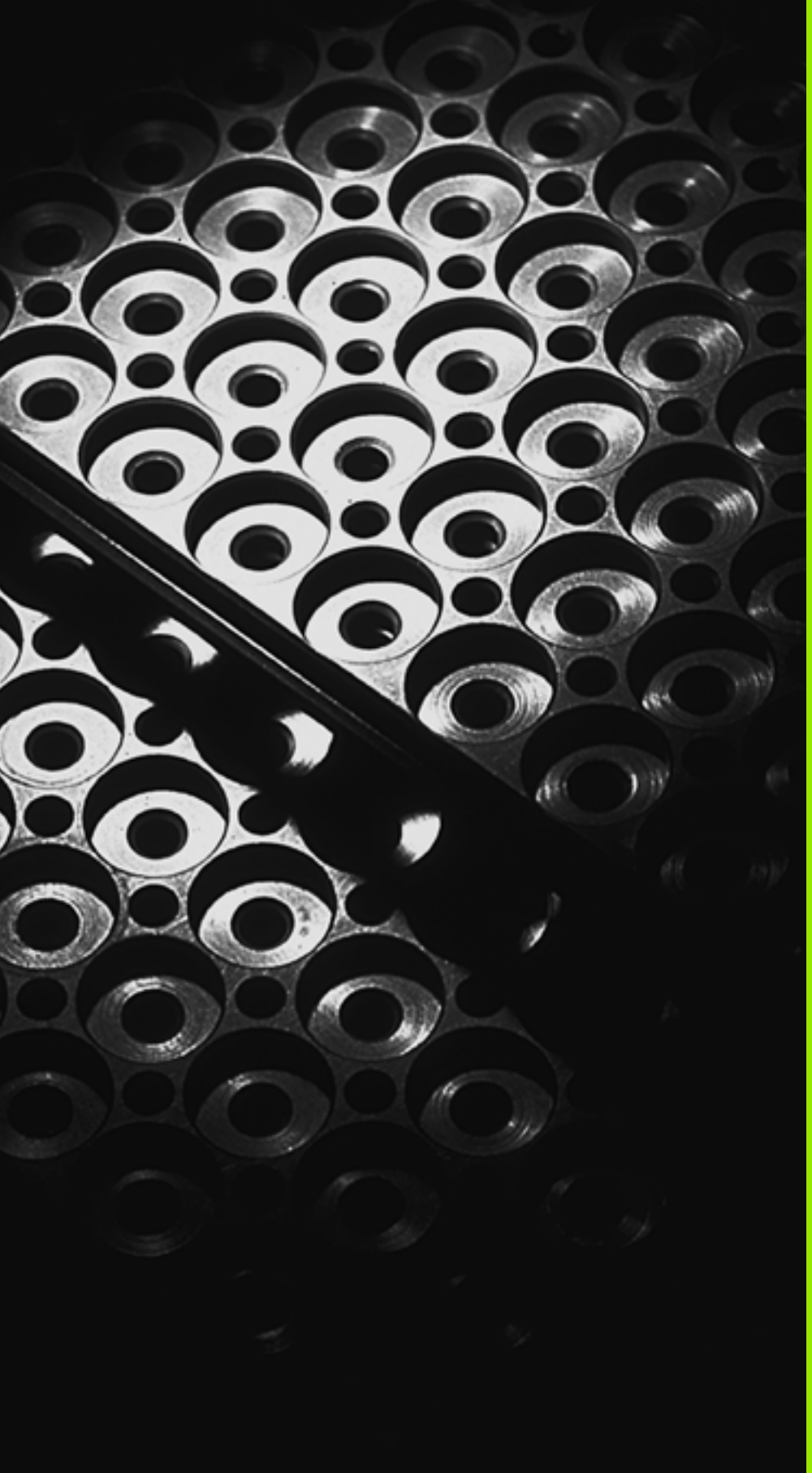
Funzione Zoom

Per riconoscere facilmente anche piccoli dettagli durante la selezione di profili o di punti, il TNC dispone di una potente funzione Zoom.



Funzione	Softkey
Ingrandimento del pezzo. Il TNC esegue l'ingrandimento in modo da ingrandire sempre il centro della sezione attualmente rappresentata. Se necessario, posizionare con le barre di scorrimento il disegno nella finestra in modo che il dettaglio desiderato sia direttamente visibile quando viene attivato il softkey	
Riduzione del pezzo	
Rappresentazione del pezzo a grandezza originale	
Spostamento verso l'alto del campo di zoom	
Spostamento verso il basso del campo di zoom	
Spostamento verso sinistra del campo di zoom	
Spostamento verso destra del campo di zoom	

Se si impiega un mouse dotato di rotella, è possibile utilizzare quest'ultima per le funzioni di ingrandimento e riduzione. Il centro dello zoom si trova sul punto in cui è collocato il puntatore del mouse.



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 999 o un nome definibile. I singoli numeri di LABEL o nomi di LABEL possono essere assegnati una sola volta nel programma con l'istruzione LABEL SET o immettendo **G98**. Il numero di nomi di label inseribili è limitato solo dalla memoria interna.



Se un numero di LABEL oppure un nome di label viene assegnato più volte il TNC emette un messaggio di errore alla conclusione del blocco **G98**. Se i programmi sono molto lunghi si può limitare tramite MP7229 il controllo a un determinato numero di blocchi.

L'etichetta LABEL 0 (**G98 L0**) segna la fine di un sottoprogramma e quindi può essere utilizzata quante volte necessario.

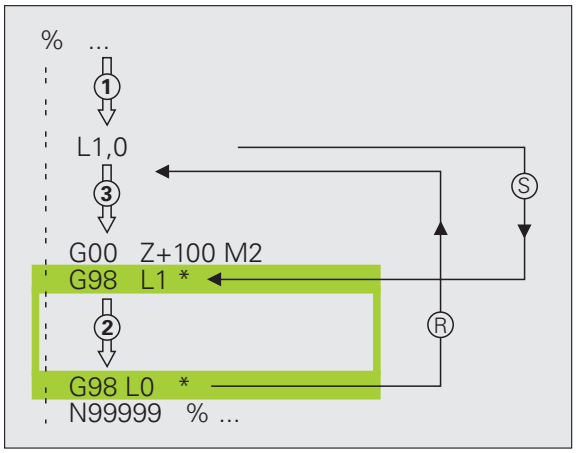
8.2 Sottoprogrammi

Funzionamento

1 Il TNC esegue il programma di lavorazione fino al richiamo 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 nel blocco che segue il richiamo del sottoprogramma **Ln,0**



Note per la programmazione

- Un programma principale può contenere fino a 254 sottoprogrammi
- I sottoprogrammi possono essere richiamati un numero di volte qualsiasi nella sequenza desiderata
- Un sottoprogramma non può richiamare se stesso
- È consigliabile programmare i sottoprogrammi alla fine del programma principale (dopo il blocco con M2 o M30)
- I sottoprogrammi che si trovano nel programma di lavorazione prima del blocco con M2 o M30 vengono comunque eseguiti una volta senza essere chiamati

Programmazione di un sottoprogramma

LBL SET

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

Chiamata sottoprogramma

LBL CALL

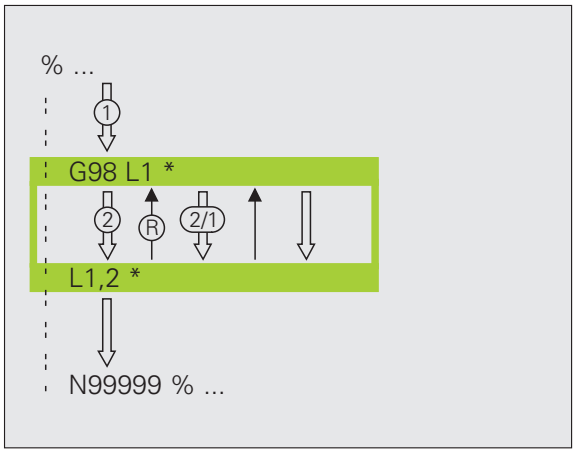
- Richiamo del sottoprogramma: premere il tasto LBL CALL
- **Numero label**: inserire il numero di label del programma da chiamare. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey NOME LBL per passare all'inserimento di testi

L'istruzione **G98 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**.



Funzionamento

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 il LABEL chiamato e la chiamata del 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

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

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

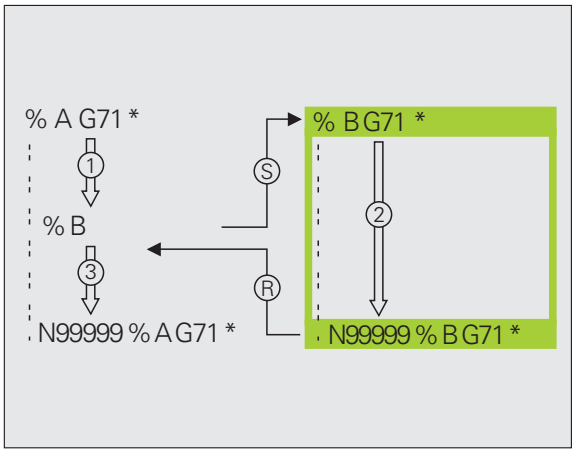
8.4 Programma qualsiasi come sottoprogramma

Funzionamento

1 Il TNC esegue il programma di lavorazione fino alla chiamata di un altro programma con **%**

2 In seguito il TNC esegue il programma chiamato fino alla sua fine

3 Successivamente il TNC continua l'esecuzione del programma (chiamante) dal blocco che segue alla chiamata di programma



Note per la programmazione

- Per utilizzare un qualsiasi programma come sottoprogramma il TNC non necessita di LABEL
- Il programma chiamato non deve contenere le funzioni ausiliarie M2 o M30. Se nel programma chiamato sono stati definiti sottoprogrammi con label, si può impiegare M2 oppure M30 con la funzione di salto **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** per saltare in modo forzato questo blocco di programma
- Il programma chiamato non deve contenere alcuna chiamata **%** del programma chiamante (loop continuo)

Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma

PGM CALL

▶ Selezione delle funzioni di chiamata del programma: premere il tasto PGM CALL

PROGRAMMA

▶ Premere il softkey PROGRAMMA

▶ Inserire il percorso completo del programma da chiamare, confermare con il tasto END

Il programma chiamato deve essere memorizzato sul supporto di memorizzazione del TNC.

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

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

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

I programmi possono essere chiamati anche con il ciclo **G39**.

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

Le conversioni di coordinate definite nel programma chiamato e non resettate rimangono attive anche per il programma chiamante. L'impostazione del parametro macchina MP7300 non ha in tal caso alcun effetto.

8.5 Annidamenti

Tipi di annidamento

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

Profondità di annidamento

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

- Profondità massima di annidamento per sottoprogrammi: 8
- Profondità massima di annidamento per chiamate del programma principale: 6, dove **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"	Inizio 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. Chiamata del sottoprogramma UP1 e relativa esecuzione fino al blocco 39
3. Chiamata del sottoprogramma 2 e relativa esecuzione fino al blocco 62. Fine del sottoprogramma 2 e salto di ritorno al sottoprogramma chiamante
4. Esecuzione del sottoprogramma 1 dal blocco 40 al blocco 45. Fine del sottoprogramma 1 e salto di ritorno al programma principale UPGMS
5. Esecuzione del programma principale UPGMS dal blocco 18 al blocco 35. Salto di ritorno al blocco 1 e fine del programma

Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma

Blocchi esemplificativi NC

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

`%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 *`	Parte di programma tra questo blocco e G98 L2
`...`	(blocco N200) ripetuta 2 volte
`N35 L1,1 *`	Parte di programma tra questo blocco e G98 L1
`...`	(blocco N150) 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 e il blocco 20
3. Esecuzione del programma principale REPS dal blocco 28 al blocco 35
4. Ripetizione per una volta della parte di programma tra il blocco 35 e il blocco 15 (contiene la ripetizione della parte di programma tra il blocco 20 e il blocco 27)
5. Esecuzione del programma principale REPS dal blocco 36 al blocco 50 (fine programma)

Ripetizione di un sottoprogramma

Blocchi esemplificativi NC

`%UPGREP G71 *`	
`...`	
`N10 G98 L1 *`	Inizio ripetizione di blocchi di programma 1
`N11 L2,0 *`	Chiamata sottoprogramma
`N12 L1,2 *`	Parte di programma tra questo blocco e G98 L1
`...`	(blocco N100) ripetuta 2 volte
`N19 G00 G40 Z+100 M2 *`	Ultimo blocco 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 Chiamata del sottoprogramma 2 e relativa esecuzione

3 Ripetizione per due volte della parte di programma tra il blocco 12 e il blocco 10; il sottoprogramma 2 viene ripetuto due volte

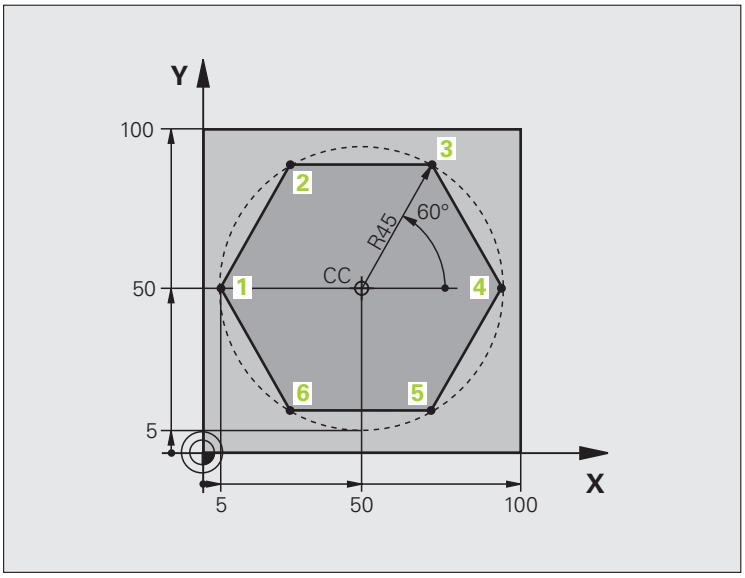
4 Esecuzione del programma principale UPGREP dal blocco 13 al blocco 19; fine del programma

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



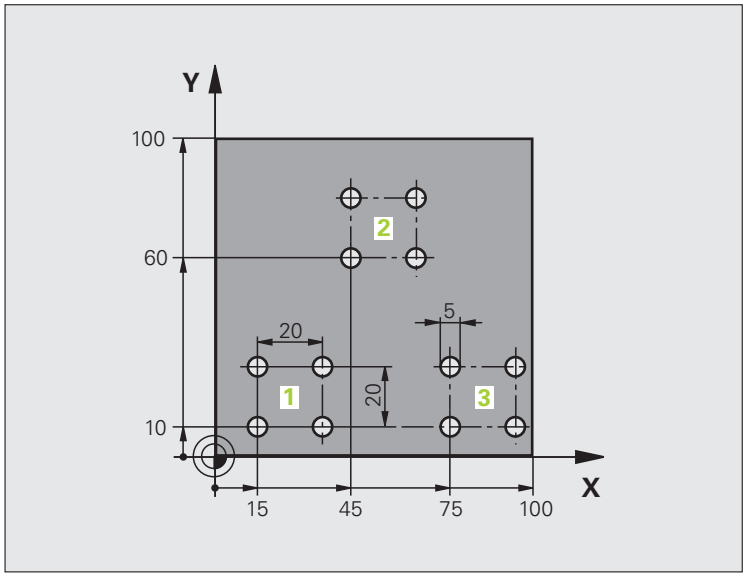
`%PGMWDH G71 *`	
`N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *`	
`N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *`	
`N30 G99 T1 L+0 R+7,5 *`	Definizione utensile
`N40 T1 G17 S3500 *`	Chiamata utensile
`N50 G00 G40 G90 Z+250 *`	Disimpegno utensile
`N60 I+50 J+50 *`	Impostazione del polo
`N70 G10 R+60 H+180 *`	Preposizionamento nel piano di lavoro
`N80 G01 Z+0 F1000 M3 *`	Preposizionamento sul bordo superiore del pezzo

N90 G98 L1 *	Etichetta per ripetizione di blocchi di programma
N100 G91 Z-4 *	Accostamento in profondità incrementale (nel vuoto)
N110 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Primo punto del profilo
N120 G26 R5 *	Avvicinamento al profilo
N130 H+120 *	
N140 H+60 *	
N150 H+0 *	
N160 H-60 *	
N170 H-120 *	
N180 H+180 *	
N190 G27 R5 F500 *	Distacco dal profilo
N200 G40 R+60 H+180 F1000 *	Disimpegno
N210 L1,4 *	Salto di ritorno al label 1; in tutto quattro volte
N220 G00 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile, fine programma
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Esempio: gruppi di fori

Esecuzione del programma

- Posizionamento sui gruppi di fori nel programma principale
- Chiamata gruppo di fori (sottoprogramma 1)
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 1



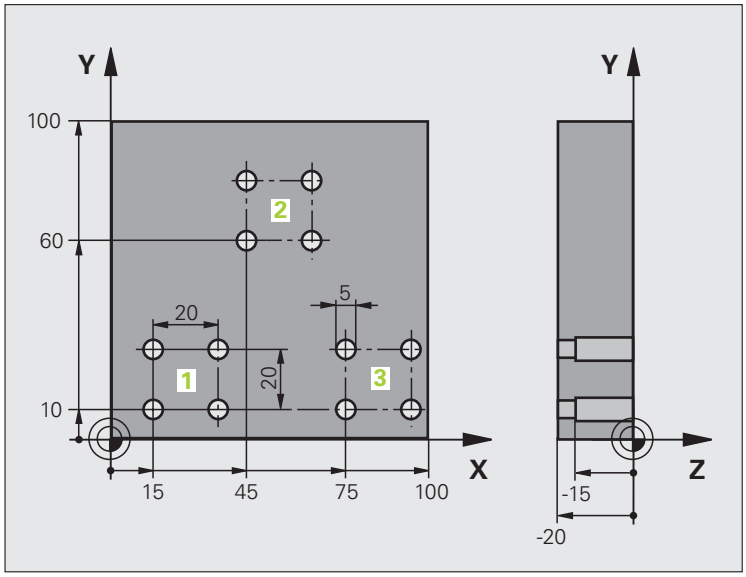
%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Definizione utensile
N40 T1 G17 S3500 *	Chiamata utensile
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N60 G200 FORATURA	Definizione del ciclo "Foratura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-30 ;PROFONDITÀ	
Q206=300 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COOR. SUPERF.	
Q204=2 ;2ª DIST. DI SICUREZZA	
Q211=0 ;TEMPO ATTESA SOTTO	

N70 X+15 Y+10 M3 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo fori 1
N80 L1,0 *	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
N90 X+45 Y+60 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo fori 2
N100 L1,0 *	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
N110 X+75 Y+10 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo fori 3
N120 L1,0 *	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
N130 G00 Z+250 M2 *	Fine programma principale
N140 G98 L1 *	Inizio sottoprogramma 1: gruppo di fori
N150 G79 *	Chiamata ciclo per il foro 1
N160 G91 X+20 M99 *	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
N170 Y+20 M99 *	Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
N180 X-20 G90 M99 *	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
N190 G98 L0 *	Fine sottoprogramma 1
N99999999 %UP1 G71 *	

Esempio: lavorazione di gruppi di fori con più utensili

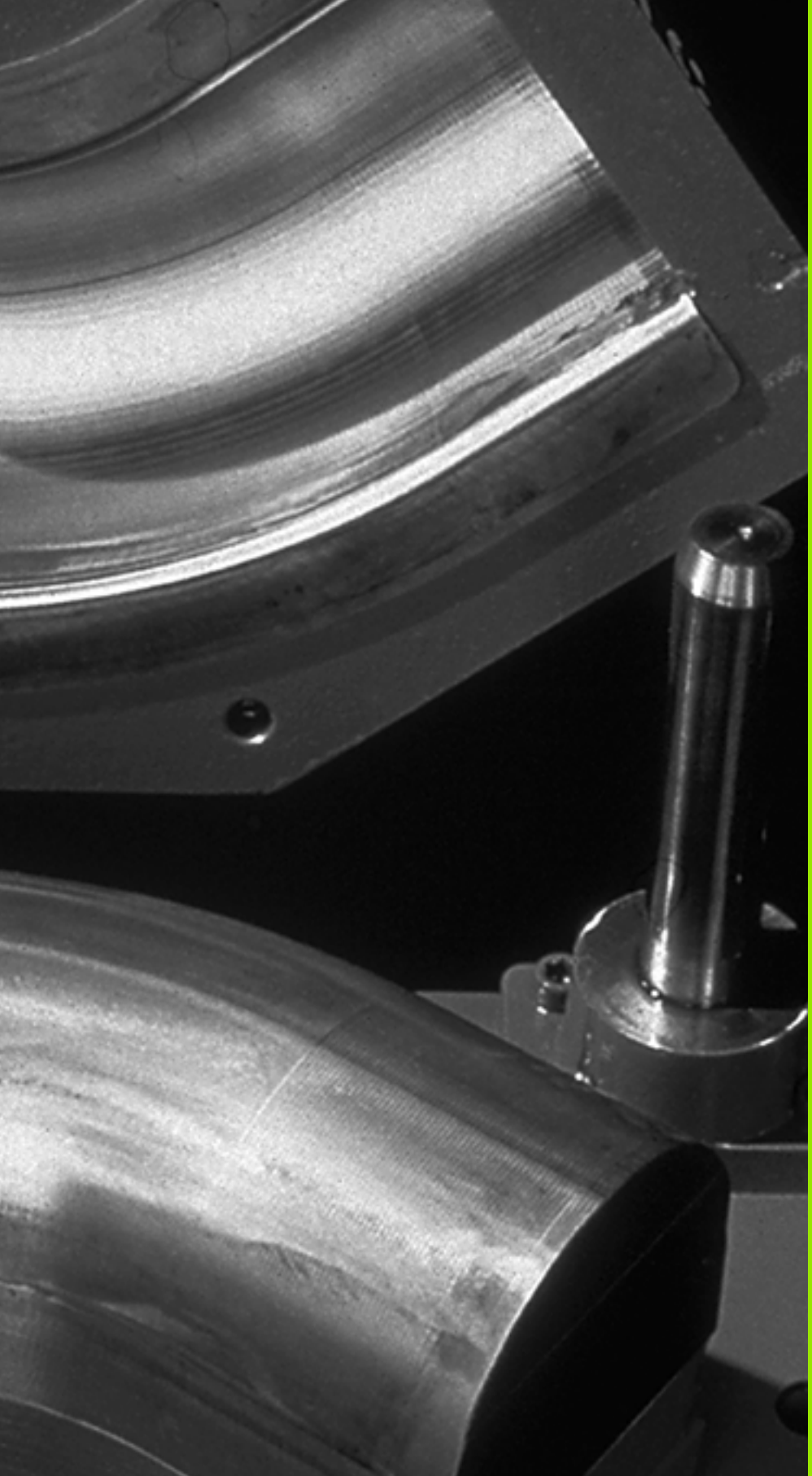
Esecuzione del programma

- Programmazione dei cicli di lavorazione nel programma principale
- Chiamata della sagoma di foratura completa (sottoprogramma 1)
- Posizionamento sui gruppi di fori nel sottoprogramma 1, chiamata gruppo di fori (sottoprogramma 2)
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 2



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+4 *	Definizione utensile punta per centrare
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Definizione utensile punta
N50 G99 T3 L+0 R+3,5 *	Definizione utensile alesatore
N60 T1 G17 S5000 *	Chiamata utensile punta per centrare
N70 G00 G40 G90 Z+250 *	Disimpegno utensile
N80 G200 FORATURA	Definizione del ciclo "Foratura di centrinatura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-3 ;PROFONDITÀ	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=3 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COOR. SUPERF.	
Q204=10 ;2ª DIST. DI SICUREZZA	
Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
N90 L1,0 *	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa

N100 G00 Z+250 M6 *	Cambio utensile
N110 T2 G17 S4000 *	Chiamata utensile punta
N120 D0 Q201 P01 -25 *	Nuova profondità per la foratura
N130 D0 Q202 P01 +5 *	Nuovo accostamento per la foratura
N140 L1,0 *	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
N150 G00 Z+250 M6 *	Cambio utensile
N160 T3 G17 S500 *	Chiamata utensile alesatore
N80 G201 ALESATURA	Definizione del ciclo "Alesatura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-15 ;PROFONDITÀ	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q211=0.5 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q208=400 ;INVERS. AVANZAMENTO	
Q203=+0 ;COOR. SUPERF.	
Q204=10 ;2ª DIST. DI SICUREZZA	
N180 L1,0 *	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
N190 G00 Z+250 M2 *	Fine programma principale
N200 G98 L1 *	Inizio sottoprogramma 1: sagoma di foratura completa
N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo fori 1
N220 L2,0 *	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
N230 X+45 Y+60 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo fori 2
N240 L2,0 *	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
N250 X+75 Y+10 *	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo fori 3
N260 L2,0 *	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
N270 G98 L0 *	Fine sottoprogramma 1
N280 G98 L2 *	Inizio sottoprogramma 2: gruppo di fori
N290 G79 *	Chiamata ciclo per foro 1
N300 G91 X+20 M99 *	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
N310 Y+20 M99 *	Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
N320 X-20 G90 M99 *	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
N330 G98 L0 *	Fine sottoprogramma 2
N340 %UP2 G71 *	



9

Programmazione: parametri Q

9.1 Principio e panoramica delle funzioni

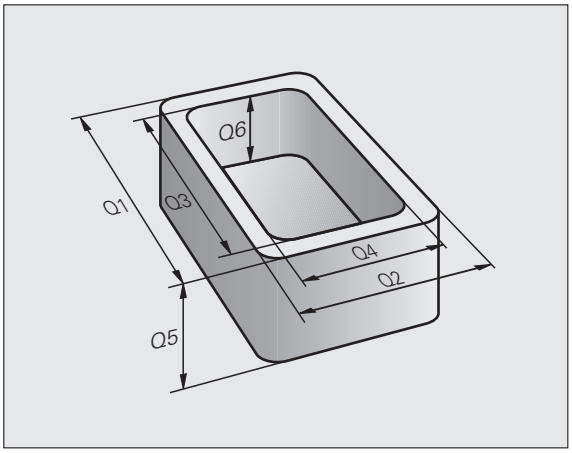
I parametri Q consentono di definire un'intera serie di pezzi con un programma di lavorazione. A tale proposito si inseriscono, in luogo dei valori numerici, dei parametri Q.

I parametri Q sostituiscono ad esempio

- valori di coordinate
- avanzamenti
- numeri di giri
- dati ciclo

Inoltre è possibile programmare con parametri Q dei profili definiti da funzioni matematiche o far dipendere l'esecuzione di singoli passi di lavorazione da certe condizioni logiche.

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



Significato	Intervallo
Parametri liberamente utilizzabili, se non ci possono essere interferenze con cicli SL, globalmente attivi per tutti i programmi memorizzati nel TN	da **Q0** a **Q99**
Parametri per funzioni speciali del TNC	da **Q100** a **Q199**
Parametri utilizzati di preferenza per cicli attivi globalmente in tutti i programmi memorizzati nel TNC	da **Q200** a **Q1199**
Parametri utilizzati di preferenza per cicli attivi globalmente in tutti i programmi memorizzati nel TNC. Può essere eventualmente necessario consultare il costruttore della macchina o il fornitore	da **Q1200** a **Q1399**
Parametri utilizzati di preferenza per cicli **call attivi** del costruttore, attivi globalmente in tutti i programmi memorizzati nel TNC	da **Q1400** a **Q1499**
Parametri utilizzati di preferenza per cicli **def attivi** del costruttore, attivi globalmente in tutti i programmi memorizzati nel TNC	da **Q1500** a **Q1599**

Significato	Intervallo
Parametri liberamente utilizzabili globalmente attivi per tutti i programmi memorizzati nel TNC	da **Q1600** a **Q1999**
Parametri **QL** liberamente utilizzabili, attivi solo localmente all'interno di un programma	da **QL0** a **QL499**
Parametri **QR** liberamente utilizzabili, attivi permanentemente (**r**emanent), anche in caso di interruzione di corrente	da **QR0** a **QR499**

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



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

Note per la programmazione

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

Ai parametri Q possono essere assegnati valori numerici compresi tra -999.999.999 e +999.999.999, quindi sono consentite 10 cifre incluso il segno. La virgola decimale può essere collocata in un punto qualsiasi. Il TNC è in grado di elaborare internamente valori numerici di lunghezza massima di 57 bit prima e di 7 bit dopo il punto decimale (la lunghezza numerica di 32 bit corrisponde ad un valore decimale di 4 294 967 296).

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

Il TNC assegna automaticamente a certi parametri Q e QS sempre gli stessi dati, ad es. al parametro **Q108** il raggio attuale dell'utensile, vedere "Parametri Q preprogrammati", pagina 283.

Utilizzando i parametri da **Q60** a **Q99** in cicli costruttore codificati, occorre definire nel parametro macchina MP7251 se questi parametri devono essere attivi solo localmente nel ciclo costruttore (file .CYC) o globalmente in tutti i programmi.

Con il parametro macchina 7300 si definisce se il TNC deve resettare i parametri Q alla fine del programma, oppure i valori devono essere mantenuti. Assicurarsi che questa impostazione non influisca sui propri programmi con parametri Q!

Chiamata delle funzioni parametriche Q

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

Gruppo funzioni	Softkey	Pagina
Funzioni aritmetiche di base	FUNZIONI ARITMET.	Pagina 255
Funzioni trigonometriche	TRIGO-NOMETRIA	Pagina 257
Condizioni IF/THEN, salti	SALTI	Pagina 259
Altre funzioni	FUNZIONI SPECIALI	Pagina 261
Introduzione diretta di formule	FORMULA	Pagina 268
Funzione per la lavorazione di profili complessi	FORMULA PROFILO	Manuale Cicli
Funzione per elaborazione stringa	FORMULA STRINGA	Pagina 272

Se sulla tastiera ASCII si preme il tasto Q, il TNC apre direttamente il dialogo per l'immissione della formula.

Per definire o assegnare i parametri locali **QL**, premere in un dialogo qualsiasi dapprima il tasto Q e poi il tasto L sulla tastiera ASCII.

Per definire o assegnare i parametri permanenti **QR**, premere in un dialogo qualsiasi dapprima il tasto Q e poi il tasto R sulla tastiera ASCII.

9.2 Serie di pezzi – Parametri Q invece di valori numerici

Applicazione

Con la funzione parametrica Q **DO: 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

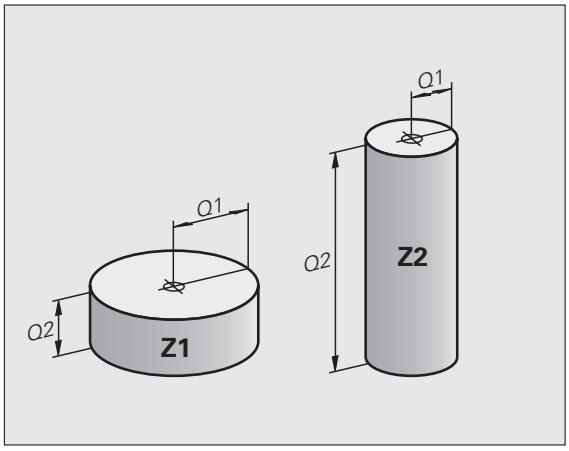
Per serie di pezzi si programmano, ad es., le quote caratteristiche del pezzo come parametri Q.

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

Esempio

Cilindro con parametri Q

Raggio cilindro	R = Q1
Altezza cilindro	H = Q2
Cilindro Z1	Q1 = +30 Q2 = +10
Cilindro Z2	Q1 = +10 Q2 = +50



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:

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

Introduzione

Funzione	Softkey
D00: ASSEGNAZIONE ad es. **D00 Q5 P01 +60 *** Assegnazione diretta di un valore	D0 X = Y
D01: ADDIZIONE ad es. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Somma di due valori e relativa assegnazione	D1 X + Y
D02: SOTTRAZIONE ad es. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Differenza tra due valori e relativa assegnazione	D2 X - Y
D03: MOLTIPLICAZIONE ad es. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Prodotto tra due valori e relativa assegnazione	D3 X * Y
D04: DIVISIONE ad es. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Quoziente di due valori e relativa assegnazione **Non ammesso:** Divisione per 0!	D4 X / Y
D05: RADICE QUADRATA ad es. **D05 Q50 P01 4 *** Radice di un numero e relativa assegnazione **Non ammesso:** radice di un valore negativo!	D5 RADICE

A destra del carattere "=" si possono introdurre:

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

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

Programmazione delle funzioni matematiche di base

Esempio:

Q	Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il tasto Q
FUNZIONI ARITMET.	Selezione delle funzioni aritmetiche di base: premere il softkey FUNZIONI ARITMET.
D0 X = Y	Selezione della funzione parametrica Q ASSEGNAZIONE: premere il softkey D0 X = Y
NR. PARAMETRO PER RISULTATO?	
5 ENT	Inserire il numero del parametro Q: 5
PRIMO VALORE O PARAMETRO?	
10 ENT	Assegnare a Q5 il valore numerico 10
Q	Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il tasto Q
FUNZIONI ARITMET.	Selezione delle funzioni aritmetiche di base: premere il softkey FUNZIONI ARITMET.
D3 X * Y	Selezione della funzione parametrica Q MOLTIPLICAZIONE: premere il softkey D3 X * Y
NR. PARAMETRO PER RISULTATO?	
12 ENT	Inserire il numero del parametro Q: 12
PRIMO VALORE O PARAMETRO?	
Q5 ENT	Immettere Q5 come primo valore
SECONDO VALORE O PARAMETRO?	
7 ENT	Inserire 7 come secondo valore

Esempio: Blocchi di programma nel TNC

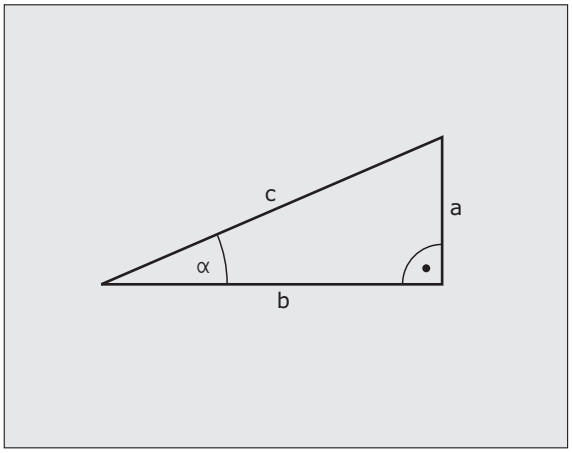
```
N17 D00 Q5 P01 +10 *
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

9.4 Funzioni trigonometriche (trigonometria)

Definizioni

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

Seno: $\sin \alpha = a / c$
Coseno: $\cos \alpha = b / c$
Tangente: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$



dove

- c è il lato opposto all'angolo retto
- a è il lato opposto all'angolo α
- b è il terzo lato

Dalla tangente il TNC può calcolare l'angolo:

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

Esempio:

a = 25 mm

b = 50 mm

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

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 azionando il softkey TRIGONOMETRIA. Il TNC visualizza i softkey riportati nella tabella in basso.

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

Funzione	Softkey
D06: SENO ad es. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Determinazione del seno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione	D6 SIN(X)
D07: COSENO ad es. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Determinazione del coseno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione	FN7 COS(X)
D08: RADICE DI UNA SOMMA DI QUADRATI ad es. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Calcolo della lunghezza da due valori e relativa assegnazione	D8 X LEN 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	D13 X ANG Y

9.5 Condizioni IF/THEN con i parametri Q

Applicazione

Nelle condizioni IF/THEN il TNC confronta un parametro Q con un altro parametro Q o con un valore numerico. Se la condizione programmata viene soddisfatta, il TNC continua il programma al label programmato dopo la condizione (label vedere "Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma", pagina 234). Se la condizione non viene soddisfatta, il TNC esegue il blocco successivo.

Se si desidera chiamare un altro programma quale sottoprogramma, programmare dopo il label una chiamata di programma con **%**.

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:

Funzione	Softkey
D09: SE UGUALE SALTA A ad es. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" *** Se i due valori o parametri sono uguali, salto al label programmato	D9 IF X EQ Y GOTO
D10: SE DIVERSO SALTA A ad es. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Se i due valori o parametri sono diversi, salto al label programmato	D10 IF X NE 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 al label programmato	D11 IF X GT 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 al label programmato	D12 IF X LT Y GOTO

9.6 Controllo e modifica di parametri Q

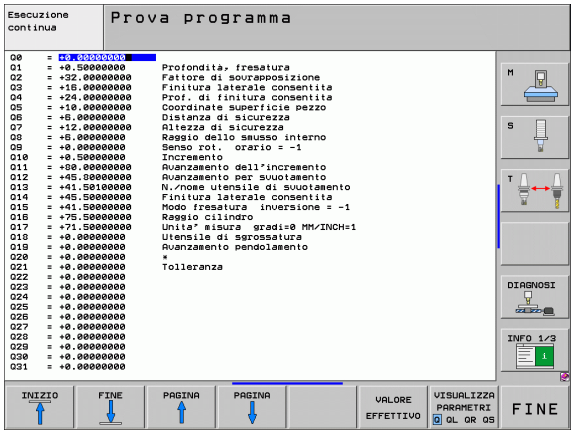
Procedura

I parametri Q possono essere controllati o anche modificati durante la generazione, la prova o l'esecuzione nei modi operativi Editing programma, Prova programma, Esecuzione continua ed Esecuzione singola.

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

Q

- Chiamata delle funzioni parametriche Q: premere il tasto Q oppure il softkey Q INFO nel modo operativo Editing programma
- Il TNC elenca tutti i parametri e i loro rispettivi valori attuali. Selezionare il parametro desiderato con i tasti cursore o con i softkey di scorrimento
- Se si desidera modificare tale valore, inserire un valore nuovo, 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 visualizza tutti i relativi parametri, valgono anche le funzioni descritte in precedenza.

9.7 Funzioni ausiliarie

Panoramica

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

Funzione	Softkey	Pagina
D14: ERROR emissione di messaggi di errore	D14 ERRORE=	Pagina 262
D15:PRINT Emissione non formattata di testi o valori di parametri Q	D15 STAMPARE	Pagina 267
D19:PLC Trasmissione di valori al PLC	D19 PLC=	Pagina 267

D14: ERROR: Emissione di messaggi d'errore

Con la funzione **D14** si possono far emettere dal programma dei messaggi preprogrammati dal costruttore della macchina o da HEIDENHAIN: quando nell'esecuzione o nella prova di un programma il TNC arriva ad un blocco con **D14**, interrompe l'esecuzione o la prova ed emette un messaggio. In seguito il programma deve essere riavviato. Per i numeri d'errore vedere tabella sottostante.

Intervallo numeri di errore	Dialogo standard
0 ... 299	FN 14: numero errore 0 299
300 ... 999	Dialogo correlato alla macchina
1000 ... 1099	Messaggi di errore interni (vedere tabella a destra)

Blocco esemplificativo NC

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

```
N180 D14 P01 254 *
```

Messaggio d'errore predisposto da HEIDENHAIN

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

Numero errore	Testo
1016	Dato immesso contraddittorio
1017	CYCL DEF incompleto
1018	Errata definizione del piano
1019	Programmazione di un asse errato
1020	Numero di giri errato
1021	Corr. raggio non definita
1022	Raccordo non definito
1023	Raggio di raccordo eccessivo
1024	Start programma indefinito
1025	Troppi livelli sottoprogr.
1026	Manca riferimento angolo
1027	Nessun ciclo attivo
1028	Ampiezza scanalatura insuff.
1029	Tasca troppo piccola
1030	Q202 non definito
1031	Q205 non definito
1032	Inserire Q218 maggiore di Q219
1033	CYCL 210 non permesso
1034	CYCL 211 non permesso
1035	Q220 troppo grande
1036	Inserire Q222 maggiore di Q223
1037	Inserire Q244 maggiore di 0
1038	Q245 deve essere diverso da Q246
1039	Angolo deve essere < 360°
1040	Inserire Q223 maggiore di Q222
1041	Q214: 0 non consentito

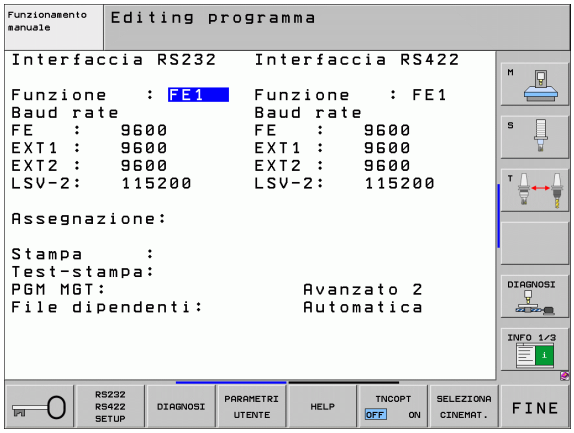
Numero errore	Testo
1042	Direzione attraver. non definita
1043	Nessuna tabella origini attiva
1044	Errore posiz.: centro su 1. asse
1045	Errore posiz.: centro su 2. asse
1046	Foratura troppo piccola
1047	Foratura troppo grande
1048	Isola troppo piccola
1049	Isola troppo grande
1050	Tasca piccola: rifare 1. asse
1051	Tasca piccola: rifare 2. asse
1052	Tasca grande: scarto 1. asse
1053	Tasca grande: scarto 2. asse
1054	Isola piccola: scarto 1. asse
1055	Isola piccola: scarto 2. asse
1056	Isola grande: rifare 1. asse
1057	Isola grande: rifare 2. asse
1058	TCHPROBE 425: Errore toll. max
1059	TCHPROBE 425: Errore toll. min
1060	TCHPROBE 426: Errore toll. max
1061	TCHPROBE 426: Errore toll. min
1062	TCHPROBE 430: diametro eccessivo
1063	TCHPROBE 430: diametro troppo piccolo
1064	Manca def. asse di misurazione
1065	Superamento valore toll.rott.UT
1066	Inserire Q247 diverso da 0
1067	Inserire Q247 maggiore di 5
1068	Tabella punto zero?
1069	Digit. direz. Q351 diversa da 0
1070	Ridurre prof. filet.

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

Numero errore	Testo
1100	Accesso cinematica impossibile
1101	Pos. mis. non nel campo spost.
1102	Compensazione preset impossibile

D15 PRINT: emissione di testi o valori di parametri Q

Programmazione dell'interfaccia dati: impostare nella opzione PRINT o PRINT-TEST il percorso nel quale il TNC deve memorizzare i testi o valori dei parametri Q. Vedere "Assegnazione", pagina 522.



Con la funzione **D15** si possono trasmettere valori di parametri Q e messaggi d'errore tramite un'interfaccia dati, ad es. ad una stampante. Memorizzando i valori internamente o trasmettendoli ad un calcolatore, il TNC memorizza i dati nel file %FN15RUN.A (emissione durante l'esecuzione del programma) o nel file %FN15SIM.A (emissione durante la prova del programma).

L'emissione avviene attraverso un buffer e viene lanciata al più tardi a fine PGM, o se il PGM viene arrestato. Nel modo operativo Esecuzione singola la trasmissione dei dati avviene alla fine del blocco.

Emissione di dialoghi e messaggi d'errore con FN 15: PRINT "Valore numerico"

Valore numerico da 0 a 99:	Dialoghi per i cicli Costruttore
da 100:	Messaggi d'errore PLC

Esempio: emissione del numero di dialogo 20

```
N67 D15 P01 20 *
```

Emissione di dialoghi e parametri Q con D15 PRINT "Parametri Q"

Esempio di applicazione: stampa di protocollo di una misurazione del pezzo.

Si possono trasmettere contemporaneamente fino ad un massimo di sei parametri Q e valori numerici. Il TNC li divide mediante barre.

Esempio: emissione del dialogo 1 e del valore numerico Q1

```
N70 D15 P01 1 P02 Q1 *
```

D19 PLC: Trasmissione di valori al PLC

Con la funzione **D19** si possono trasferire al PLC fino a due valori numerici o parametri Q.

Incrementi e unità: 0,1 µm o 0,0001°

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

```
N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 *
```

9.8 Introduzione diretta di formule

Introduzione di formule

Mediante softkey è possibile introdurre direttamente nel programma di lavorazione formule matematiche che comprendono più operazioni di calcolo.

Le funzioni matematiche compaiono azionando il softkey FORMULA. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey, suddivisi su più livelli:

Funzione di combinazione logica	Softkey
Addizione ad es. **Q10 = Q1 + Q5**	+
Sottrazione ad es. **Q25 = Q7 – Q108**	-
Moltiplicazione ad es. **Q12 = 5 * Q5**	*
Divisione ad es. **Q25 = Q1 / Q2**	/
Aperta parentesi ad es. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	(
Chiusa parentesi ad es. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	)
Elevazione al quadrato (ingl. square) ad es. **Q15 = SQ 5**	SQ
Radice quadrata (ingl. square root) ad es. **Q22 = SQRT 25**	SQRT
Seno di un angolo ad es. **Q44 = SIN 45**	SIN
Coseno di un angolo ad es. **Q45 = COS 45**	COS
Tangente di un angolo ad es. **Q46 = TAN 45**	TAN
Arco-seno funzione inversa del seno; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto opposto/ipotenusa ad es. **Q10 = ASIN 0,75**	ASIN
Arco-coseno funzione inversa del coseno; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto adiacente/ipotenusa ad es. **Q11 = ACOS Q40**	ACOS

Funzione di combinazione logica	Softkey
Arco-tangente funzione inversa della tangente; determinazione dell'angolo dal rapporto altezza/base ad es. **Q12 = ATAN Q50**	ATAN
Elevazione a potenza ad es. **Q15 = 3^3**	^
Costante PI (3,14159) ad es. **Q15 = PI**	PI
Formazione del logaritmo naturale (LN) di un numero con numero di base 2,7183 ad es. **Q15 = LN Q11**	LN
Formazione del logaritmo di un numero a base 10 ad es. **Q33 = LOG Q22**	LOG
Funzione esponenziale, 2,7183 esponente n ad es. **Q1 = EXP Q12**	EXP
Trasformazione valori in negativo (moltiplicazione per -1) ad es. **Q2 = NEG Q1**	NEG
Troncatura dei decimali formazione di un numero intero ad es. **Q3 = INT Q42**	INT
Valore assoluto ad es. **Q4 = ABS Q22**	ABS
Troncatura degli interi frazionamento ad es. **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Controllo del segno di un numero ad es. **Q12 = SGN Q50** con valore di ritorno Q12 = 1, allora Q50 >= 0 con valore di ritorno Q12 = -1, allora Q50 < 0	SGN
Calcolo del valore modulo (resto della divisione) ad es. **Q12 = 400 % 360** risultato: Q12 = 40	%

Regole di calcolo

Per la programmazione di formule matematiche sono valide le seguenti regole:

Moltiplicazioni e divisioni prima di addizioni e sottrazioni

```
12  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1° passo di calcolo 5 * 3 = 15
2° passo di calcolo 2 * 10 = 20
3° passo di calcolo 15 + 20 = 35

oppure

```
13  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

1° passo di calcolo 10 al quadrato = 100
2° passo di calcolo 3 alla 3ª potenza = 27
3° passo di calcolo 100 - 27 = 73

Proprietà distributiva

Proprietà distributiva nelle espressioni

a * (b + c) = a * b + a * c

Esempio di inserimento

Calcolo dell'angolo con arctan da altezza (Q12) e base (Q13); assegnazione del risultato a Q25:

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 25	Inserire il numero del parametro
▷ ATAN	Commutare il livello softkey e selezionare la funzione arcotangente
◁ (	Commutare il livello softkey e aprire parentesi
Q 12	Inserire il numero parametro Q 12
/	Selezionare l'operazione di divisione
Q 13	Introdurre il numero 13 per il parametro Q
) END	Chiudere la parentesi e terminare l'introduzione della formula

Blocco esemplificativo NC

```
37  Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.9 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.

A un parametro stringa si può assegnare una stringa di caratteri (lettere, cifre, caratteri speciali, caratteri di controllo e spazi) fino a un massimo di 256 caratteri. I valori assegnati o caricati possono essere elaborati e controllati con le funzioni descritte di seguito. Come per la programmazione di parametri Q, sono disponibili complessivamente 2000 parametri QS (vedere anche "Principio e panoramica delle funzioni" a pagina 250)

Nelle funzioni parametriche Q STRING FORMULA e FORMULA sono incluse diverse funzioni per l'elaborazione di parametri stringa.

Funzioni di STRING FORMULA	Softkey	Pagina
Assegnazione di parametri stringa	STRING	Pagina 273
Concatenazione di parametri stringa		Pagina 273
Conversione di un valore numerico in un parametro stringa	TOCHAR	Pagina 275
Copia di una stringa parziale da un parametro stringa	SUBSTR	Pagina 276
Copia di dati di sistema in un parametro stringa	SYSSTR	Pagina 277

Funzioni stringa nella funzione FORMULA	Softkey	Pagina
Conversione di un parametro stringa in un valore numerico	TONUMB	Pagina 279
Controllo di un parametro stringa	INSTR	Pagina 280
Determinazione della lunghezza di un parametro stringa	STRLEN	Pagina 281
Confronto dell'ordine alfabetico	STRCOMP	Pagina 282

Se si impiega la funzione STRING FORMULA, il risultato del calcolo eseguito è sempre una stringa. Se si impiega la funzione FORMULA, il risultato del calcolo eseguito è sempre un valore numerico.

Assegnazione di parametri stringa

Prima di impiegare variabili stringa, queste devono essere assegnate. A tale scopo viene impiegata l'istruzione **DECLARE STRING**.

SPEC FCT

▶ Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

▶ Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNZIONI STRINGA

▶ Selezionare le funzioni stringa

DECLARE STRING

▶ Selezionare la funzione **DECLARE STRING**

Blocco esemplificativo NC:

```
N37 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

- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNZIONI STRINGA

- Selezionare le funzioni stringa

FORMULA STRINGA

- Selezionare la funzione STRING FORMULA
- Inserire il numero del parametro stringa in cui il TNC deve salvare la stringa concatenata, confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero del parametro stringa in cui è salvata la **prima** stringa parziale, confermare con il tasto ENT: il TNC visualizza il simbolo di concatenazione **||**
- Confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero del parametro stringa in cui è salvata la **seconda** stringa parziale, confermare con il tasto ENT
- Ripetere la procedura fino a quando tutte le stringhe parziali da concatenare sono state selezionate, chiudere con il tasto END

Esempio: QS10 deve contenere il testo completo di QS12, QS13 e QS14

```
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.

Q

FORMULA STRINGA

TOCHAR

- Selezionare le funzioni parametriche Q
- Selezionare la funzione STRING FORMULA
- Selezionare la funzione per convertire un valore numerico in un parametro stringa
- Inserire il numero o il parametro Q che il TNC deve convertire, confermare con il tasto ENT
- Se desiderato, inserire il numero di cifre decimali che il TNC deve convertire, confermare con il tasto ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END

Esempio: conversione del parametro Q50 nel parametro stringa QS11, impiego di 3 cifre decimali

```
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.

Q

- Selezionare le funzioni parametriche Q

FORMULA STRINGA

- Selezionare la funzione STRING FORMULA
- 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 )
```

Copia di dati di sistema in un parametro stringa

Con la funzione **SYSSTR** si possono copiare dati di sistema in un parametro stringa. Al momento è disponibile solo la lettura dell'ora di sistema attuale:



- Selezionare le funzioni parametriche Q



- Selezionare la funzione STRING FORMULA
- Inserire il numero del parametro in cui il TNC deve salvare la stringa copiata, confermare con il tasto ENT



- Selezionare la funzione per la copiatura di dati di sistema
- Inserire il **Numero per codice sistema** (per l'ora di sistema **ID321**) che si desidera copiare, confermare con il tasto ENT
- Inserire l'**Indice per codice sistema**. Definisce il formato dell'ora di sistema da utilizzare, confermare con il tasto ENT (vedere descrizione di seguito)
- L'**Array index sorgente da leggere** non ha al momento alcuna funzione, confermare con il tasto NO ENT
- Il **N. che deve ess. conv. in testo** non ha al momento alcuna funzione, confermare con il tasto NO ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END



Questa funzione è predisposta per future estensioni. I parametri **IDX** e **DAT** non hanno al momento alcuna funzione.

Per la formattazione della data si possono impiegare i seguenti formati:

- 0: gg.mm.aaaa hh:mm:ss
- 1: g.mm.aaaa h:mm:ss
- 2: g.mm.aaaa h:mm
- 3: g.mm.aa h:mm
- 4: aaaa-mm-gg- hh:mm:ss
- 5: aaaa-mm-gg hh:mm
- 6: aaaa-mm-gg h:mm
- 7: aa-mm-gg h:mm
- 8: gg.mm.aaaa
- 9: g.mm.aaaa
- 10: g.mm.aa
- 11: aaaa-mm-gg
- 12: aa-mm–gg
- 13: hh:mm:ss
- 14: h:mm:ss
- 15: h:mm

Esempio: lettura dell'ora di sistema attuale nel formato gg.mm.aaaa hh:mm:ss e memorizzazione nel parametro QS13

```
N70 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0)
```

Conversione di un parametro stringa in un valore numerico

La funzione **TONUMB** converte un parametro stringa in un valore numerico. Il valore da convertire dovrebbe essere formato solo da valori numerici.



Il parametro QS da convertire deve contenere solo un valore numerico, altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore.



- Selezionare le funzioni parametriche Q



- Selezionare la funzione FORMULA
- Inserire il numero del parametro in cui il TNC deve salvare il valore numerico, confermare con il tasto ENT



- Commutare il livello softkey



- Selezionare la funzione per convertire un parametro stringa in un valore numerico
- Inserire il numero del parametro QS che il TNC deve convertire, confermare con il tasto ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END

Esempio: conversione del parametro stringa QS11 in un parametro numerico Q82

```
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.



- Selezionare le funzioni parametriche Q



- Selezionare la funzione FORMULA
- Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare la posizione da cui inizia il testo da cercare, confermare con il tasto ENT



- Commutare il livello softkey



- Selezionare la funzione per il controllo di un parametro stringa
- Inserire il numero del parametro QS in cui è salvato il testo da cercare, confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero del parametro QS che il TNC deve esplorare, confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero della posizione da cui il TNC deve cercare la stringa parziale, confermare con il tasto ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END



Assicurarsi che il primo carattere di una stringa di caratteri cominci internamente sulla posizione 0.

Se il TNC non trova la stringa parziale da cercare, memorizza la lunghezza totale della stringa da cercare (il conteggio inizia da 1) nel parametro del risultato.

Se la stringa parziale da cercare compare più volte, il TNC restituisce la prima posizione in cui si trova una stringa parziale.

Esempio: esplorazione di QS10 per trovare il testo salvato nel parametro QS13. Inizio della ricerca dalla terza posizione

```
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.



▶ Selezionare le funzioni parametriche Q



▶ Selezionare la funzione FORMULA

▶ Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare la lunghezza di stringa da determinare, confermare con il tasto ENT



▶ Commutare il livello softkey



▶ Selezionare la funzione per determinare la lunghezza di un parametro stringa

▶ Inserire il numero del parametro QS di cui il TNC deve determinare la lunghezza, confermare con il tasto ENT

▶ Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END

Esempio: determinazione della lunghezza di QS15

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Confronto di ordine alfabetico

Con la funzione **STRCOMP** si può confrontare l'ordine alfabetico di parametri stringa.



▶ Selezionare le funzioni parametriche Q



▶ Selezionare la funzione FORMULA

▶ Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare il risultato del controllo, confermare con il tasto ENT



▶ Commutare il livello softkey



▶ Selezionare la funzione per confrontare parametri stringa

▶ Inserire il numero del primo parametro QS che il TNC deve confrontare, confermare con il tasto ENT

▶ Inserire il numero del secondo parametro QS che il TNC deve confrontare, confermare con il tasto ENT

▶ Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END



Il TNC restituisce i seguenti risultati:

- **0**: i parametri QS confrontati sono identici
- **+1**: il primo parametro QS è disposto alfabeticamente **prima** del secondo parametro QS
- **-1**: il primo parametro QS è disposto alfabeticamente **dopo** il secondo parametro QS

Esempio: confronto dell'ordine alfabetico tra QS12 e QS14

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```




9.10 Parametri Q preprogrammati

I valori dei parametri Q da Q100 a Q199 vengono preprogrammati dal TNC. Ai parametri Q vengono assegnati:

- valori dal PLC
- dati relativi all'utensile e al mandrino
- dati relativi allo stato operativo
- risultati di misura da cicli di tostatura ecc.

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.

Blocco WMAT: QS100

Il TNC memorizza il materiale definito nel blocco WMAT nel parametro **QS100**.

Raggio dell'utensile attivo: Q108

Il valore attivo del raggio dell'utensile viene assegnato al parametro Q108. Q108 si compone di:

- raggio utensile R (tabella utensili o blocco **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 dell'utensile: Q109

Il valore del parametro Q109 dipende dall'asse utensile attivo:

Asse utensile	Valore parametro
Nessun asse utensile definito	Q109 = –1
Asse X	Q109 = 0
Asse Y	Q109 = 1
Asse Z	Q109 = 2
Asse U	Q109 = 6
Asse V	Q109 = 7
Asse W	Q109 = 8

Stato del mandrino: Q110

Il valore del parametro Q110 dipende dall'ultima funzione M programmata per il mandrino:

Funzione M	Valore parametro
Nessun stato di mandrino definito	Q110 = –1
M3: mandrino ON, senso orario	Q110 = 0
M4: mandrino ON, senso antiorario	Q110 = 1
M5 dopo M3	Q110 = 2
M5 dopo M4	Q110 = 3

Alimentazione refrigerante: Q111

Funzione M	Valore parametro
M8: refrigerante ON	Q111 = 1
M9: refrigerante OFF	Q111 = 0

Fattore di sovrapposizione: Q112

Il TNC assegna al Q112 il fattore di sovrapposizione nella fresatura di tasche (MP7430).

Unità di misura nel programma: Q113

Il valore del parametro Q113 dipende, in caso di annidamento con PGM CALL, dall'unità di misura valida per il programma che per primo chiama altri programmi.

Quote del programma principale	Valore parametro
Sistema metrico (mm)	Q113 = 0
Sistema in pollici (inch)	Q113 = 1

Lunghezza dell'utensile: Q114

Il valore attivo della lunghezza dell'utensile viene assegnato al parametro Q114.



Il TNC memorizza il raggio utensile attivo anche in caso di interruzione della tensione.

Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma

I parametri da Q115 a Q119 contengono, dopo una misurazione programmata con il sistema di tastatura 3D, le coordinate della posizione del mandrino al momento della tastatura. Le coordinate si riferiscono all'origine attiva in modalità Funzionamento manuale.

Per queste coordinate la lunghezza del tastatore e il raggio della sfera di tastatura non vengono tenuti in considerazione.

Asse coordinata	Valore parametro
Asse X	Q115
Asse Y	Q116
Asse Z	Q117
Asse Asse in funzione di MP100	Q118
Asse V in funzione di MP100	Q119

Differenza tra i valori reale-nominale nella misurazione automatica di utensili con TT 130

Differenza valore reale - nominale	Valore parametro
Lunghezza utensile	Q115
Raggio utensile	Q116

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

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

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

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

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

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

Stato del pezzo	Valore parametro
Buono	Q180
Ripresa	Q181
Scarto	Q182

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

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

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

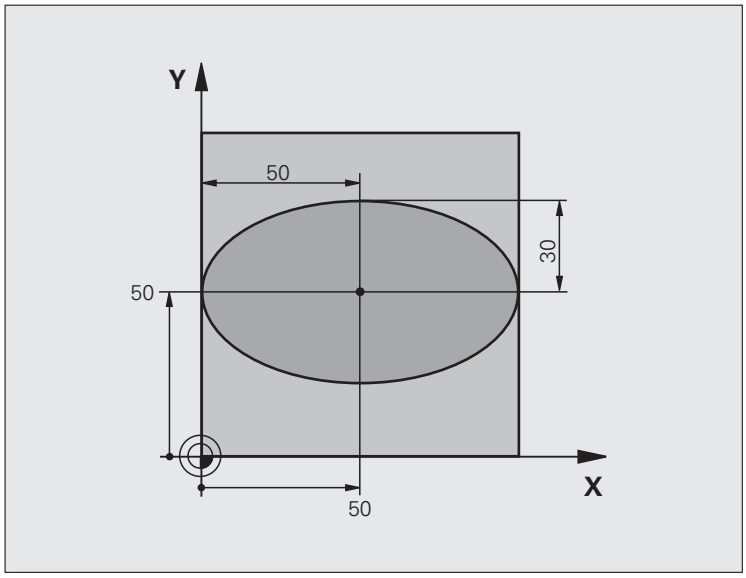
Stato utensile - Misurazione con TT	Valore parametro
Utensile in tolleranza	Q199 = 0,0
Utensile usurato (superati i valori LTOL/RTOL)	Q199 = 1,0
Utensile rotto (superati i valori LBREAK/RBREAK)	Q199 = 2,0

9.11 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



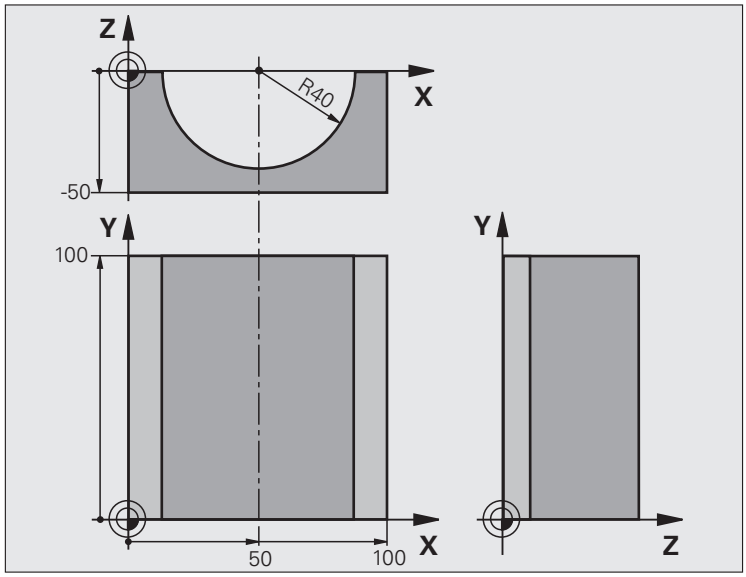
`%ELLIPSE G71 *`	
`N10 D00 Q1 P01 +50 *`	Centro asse X
`N20 D00 Q2 P01 +50 *`	Centro asse Y
`N30 D00 Q3 P01 +50 *`	Semiasse X
`N40 D00 Q4 P01 +30 *`	Semiasse Y
`N50 D00 Q5 P01 +0 *`	Angolo di partenza nel piano
`N60 D00 Q6 P01 +360 *`	Angolo finale nel piano
`N70 D00 Q7 P01 +40 *`	Numero delle operazioni 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 G99 T1 L+0 R+2,5 *`	Definizione utensile
`N160 T1 G17 S4000 *`	Chiamata utensile
`N170 G00 G40 G90 Z+250 *`	Disimpegno utensile

N180 L10,0 *	Chiamata lavorazione
N190 G00 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile, fine programma
N200 G98 L10 *	Sottoprogramma 10: lavorazione
N210 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Traslazione dell'origine nel centro dell'ellisse
N220 G73 G90 H+Q8 *	Compensazione della rotazione nel piano
N230 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Calcolo del passo angolare
N240 D00 Q36 P01 +Q5 *	Copia dell'angolo di partenza
N250 D00 Q37 P01 +0 *	Impostazione del contatore delle passate
N260 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Calcolo della coordinata X del punto di partenza
N270 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Calcolo della coordinata Y del punto di partenza
N280 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Posizionamento sul punto di partenza nel piano
N290 Z+Q12 *	Preposizionamento alla distanza di sicurezza nell'asse del mandrino
N300 G01 Z-Q9 FQ10 *	Posizionamento alla profondità di lavorazione
N310 G98 L1 *	
N320 Q36 = Q36 + Q35 *	Aggiornamento dell'angolo
N330 Q37 = Q37 + 1 *	Aggiornamento del contatore delle passate
N340 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Calcolo dell'attuale coordinata X
N350 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Calcolo dell'attuale coordinata Y
N360 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Posizionamento sul punto successivo
N370 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Domanda se incompleto, se sì, salto di ritorno al label 1
N380 G73 G90 H+0 *	Annullamento della rotazione
N390 G54 X+0 Y+0 *	Annullamento dello spostamento origine
N400 G00 G40 Z+Q12 *	Posizionamento alla distanza di sicurezza
N410 G98 L0 *	Fine sottoprogramma
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

Esempio: cilindro concavo con fresa a raggio frontale

Esecuzione del programma

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



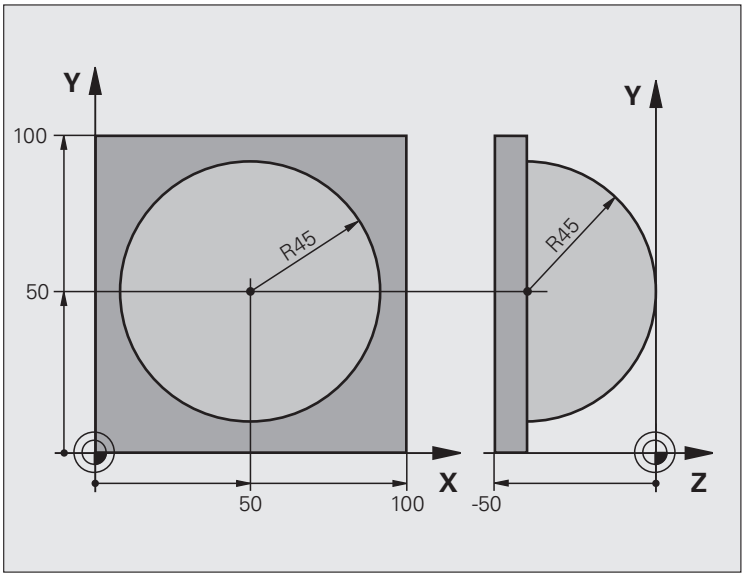
`%ZYLIN G71 *`	
`N10 D00 Q1 P01 +50 *`	Centro asse X
`N20 D00 Q2 P01 +0 *`	Centro asse Y
`N30 D00 Q3 P01 +0 *`	Centro asse Z
`N40 D00 Q4 P01 +90 *`	Angolo di partenza solido (piano Z/X)
`N50 D00 Q5 P01 +270 *`	Angolo finale solido (piano Z/X)
`N60 D00 Q6 P01 +40 *`	Raggio del cilindro
`N70 D00 Q7 P01 +100 *`	Lunghezza del cilindro
`N80 D00 Q8 P01 +0 *`	Rotazione nel piano X/Y
`N90 D00 Q10 P01 +5 *`	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 tagli
`N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *`	Definizione pezzo grezzo
`N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *`	
`N150 G99 T1 L+0 R+3 *`	Definizione utensile
`N160 T1 G17 S4000 *`	Chiamata utensile
`N170 G00 G40 G90 Z+250 *`	Disimpegno utensile
`N180 L10,0 *`	Chiamata lavorazione
`N190 D00 Q10 P01 +0 *`	Azzeramento della maggiorazione

N200 L10,0	Chiamata lavorazione
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile, fine programma
N220 G98 L10 *	Sottoprogramma 10: lavorazione
N230 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Calcolo di sovram. e utensile con rif. al raggio del cilindro
N240 D00 Q20 P01 +1 *	Impostazione del contatore delle passate
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Copia dell'angolo di partenza solido (piano Z/X)
N260 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Calcolo del passo angolare
N270 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Spostamento dell'origine al centro del cilindro (asse X)
N280 G73 G90 H+Q8 *	Compensazione della rotazione nel piano
N290 G00 G40 X+0 Y+0 *	Preposizionamento nel piano al centro del cilindro
N300 G01 Z+5 F1000 M3 *	Preposizionamento nell'asse del mandrino
N310 G98 L1 *	
N320 I+0 K+0 *	Impostazione del polo nel piano Z/X
N330 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Pos. di partenza sul cilindro, con penetr. obliqua nel materiale
N340 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Taglio longitudinale in direzione Y+
N350 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aggiornamento del contatore delle passate
N360 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aggiornamento dell'angolo solido
N370 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Domanda se già terminato, se sì, salto alla fine
N380 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Spostamento su di un "arco" approssimato per il taglio long. succ.
N390 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Taglio longitudinale in direzione Y–
N400 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aggiornamento del contatore delle passate
N410 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aggiornamento dell'angolo solido
N420 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Interrogazione se incompleto, se sì, salto di ritorno a LBL 1
N430 G98 L99 *	
N440 G73 G90 H+0 *	Annullamento della rotazione
N450 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Annullamento dello spostamento origine
N460 G98 L0 *	Fine sottoprogramma
N99999999 %ZYLIN G71 *	

Esempio: sfera convessa con fresa a candela

Esecuzione del programma

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



`%KUGEL G71 *`	
`N10 D00 Q1 P01 +50 *`	Centro asse X
`N20 D00 Q2 P01 +50 *`	Centro asse Y
`N30 D00 Q4 P01 +90 *`	Angolo di partenza solido (piano Z/X)
`N40 D00 Q5 P01 +0 *`	Angolo finale solido (piano Z/X)
`N50 D00 Q14 P01 +5 *`	Passo angolare nello spazio
`N60 D00 Q6 P01 +45 *`	Raggio della sfera
`N70 D00 Q8 P01 +0 *`	Angolo di partenza rotazione nel piano X/Y
`N80 D00 Q9 P01 +360 *`	Angolo finale rotazione nel piano X/Y
`N90 D00 Q18 P01 +10 *`	Passo angolare nel piano X/Y per la sgrossatura
`N100 D00 Q10 P01 +5 *`	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 G99 T1 L+0 R+7,5 *`	Definizione utensile
`N160 T1 G17 S4000 *`	Chiamata utensile
`N170 G00 G40 G90 Z+250 *`	Disimpegno utensile

N180 L10,0 *	Chiamata lavorazione
N190 D00 Q10 P01 +0 *	Azzeramento della maggiorazione
N200 D00 Q18 P01 +5 *	Passo angolare nel piano X/Y per la finitura
N210 L10,0 *	Chiamata lavorazione
N220 G00 G40 Z+250 M2 *	Disimpegno utensile, fine programma
N230 G98 L10 *	Sottoprogramma 10: lavorazione
N240 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Calcolo della coordinata Z per il preposizionamento
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Copia dell'angolo di partenza solido (piano Z/X)
N260 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Correzione del raggio della sfera per il preposizionamento
N270 D00 Q28 P01 +Q8 *	Copia della posizione di rotazione nel piano
N280 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Calcolo della maggiorazione per il raggio della sfera
N290 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Spostamento dell'origine al centro della sfera
N300 G73 G90 H+Q8 *	Calcolo dell'angolo di partenza rotazione nel piano
N310 G98 L1 *	Preposizionamento nell'asse del mandrino
N320 I+0 J+0 *	Impostazione del polo nel piano X/Y per il preposizionamento
N330 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Preposizionamento nel piano
N340 I+Q108 K+0 *	Impost. del polo nel piano Z/X, spostato del raggio dell'utensile
N350 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Posizionamento alla profondità di lavorazione
N360 G98 L2 *	
N370 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Spostamento verso l'alto lungo di un "arco" approssimato
N380 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Aggiornamento dell'angolo solido
N390 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Domanda se un arco è pronto, se no, ritorno a LBL 2

N400 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Posizionamento sull'angolo finale solido
N410 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Disimpegno nell'asse del mandrino
N420 G00 G40 X+Q26 *	Preposizionamento per l'arco successivo
N430 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Aggiornamento della posizione di rotazione nel piano
N440 D00 Q24 P01 +Q4 *	Azzeramento dell'angolo solido
N450 G73 G90 H+Q28 *	Attivazione della nuova rotazione
N460 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Domanda se non pronto, se sì, salto di ritorno a LBL 1
N470 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N480 G73 G90 H+0 *	Annullamento della rotazione
N490 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Annullamento dello spostamento origine
N500 G98 L0 *	Fine sottoprogramma
N99999999 %KUGEL G71 *	



10

**Programmazione:
funzioni ausiliarie**

10.1 Inserimento delle funzioni ausiliarie M e di STOP

Principi fondamentali

Con le funzioni ausiliarie del TNC - chiamate anche funzioni M - si possono controllare

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



Il costruttore della macchina può abilitare anche altre funzioni ausiliarie non descritte nel presente manuale. Consultare il Manuale della macchina.

Alla fine di un blocco di posizionamento, o anche in un blocco separato, è possibile inserire un massimo di due funzioni ausiliarie M. Il TNC visualizzerà la domanda di dialogo: **`Funzione ausiliaria M?`**

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

Nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico si inseriscono le funzioni ausiliarie tramite il softkey M.



Tenere presente che alcune funzioni ausiliarie diventano attive all'inizio del blocco di posizionamento, mentre altre solo alla fine, indipendentemente dall'ordine in cui si trovano nel rispettivo blocco NC.

Le funzioni ausiliarie sono attive a partire dal blocco in cui vengono richiamate.

Alcune funzioni ausiliarie sono valide solo nel blocco nel quale sono programmate. Se la funzione ausiliaria non è attiva solo blocco per blocco, essa dovrà essere disattivata in un blocco successivo con una funzione M separata, oppure verrà disattivata automaticamente dal TNC alla fine del programma.

Inserimento di una funzione ausiliaria nel blocco di STOP

Un blocco STOP programmato interrompe l'esecuzione o la prova del programma, ad es. per un controllo dell'utensile. Una funzione ausiliaria M può essere programmata anche in un blocco di STOP.

STOP

- Programmazione dell'interruzione del programma: premere il tasto STOP
- Inserire la funzione ausiliaria M

Blocchi esemplificativi NC

```
N87 G36 M6
```

10.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante

Introduzione

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine
M0	STOP esecuzione programma Arresto mandrino Refrigerante OFF			■
M1	Arresto esecuzione programma a scelta Arresto mandrino Refrigerante OFF			■
M2	Arresto esecuzione programma Arresto mandrino Refrigerante OFF Ritorno al blocco 1 Cancellazione visualizzazione di stato (in funzione del parametro macchina 7300)			■
M3	Mandrino ON in senso orario		■	
M4	Mandrino ON in senso antiorario		■	
M5	Arresto mandrino			■
M6	Cambio utensile Arresto mandrino Arresto esecuzione programma (in funzione param. macchina 7440)			■
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

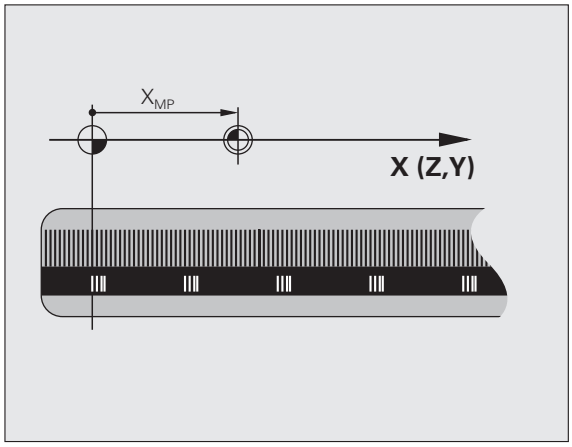
Sulla riga graduata un indice di riferimento definisce la posizione dell'origine (punto zero) della riga graduata.

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 indica per ogni asse la distanza dell'origine macchina dall'origine riga graduata in un parametro macchina.



Comportamento standard

Il TNC riferisce le coordinate all'origine del pezzo, vedere "Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D", pagina 442.

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 77.

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 (vedere manuale della macchina).

Quando le coordinate nei blocchi di posizionamento devono riferirsi al punto di riferimento della macchina, inserire in questi blocchi la funzione M92.

Anche con M91 o M92 il TNC esegue eventuali correzioni del raggio, mentre **non** interviene sulla lunghezza dell'utensile.

Attivazione

Le funzioni M91 e M92 sono attive solo nei blocchi di programma nei quali vengono programmate.

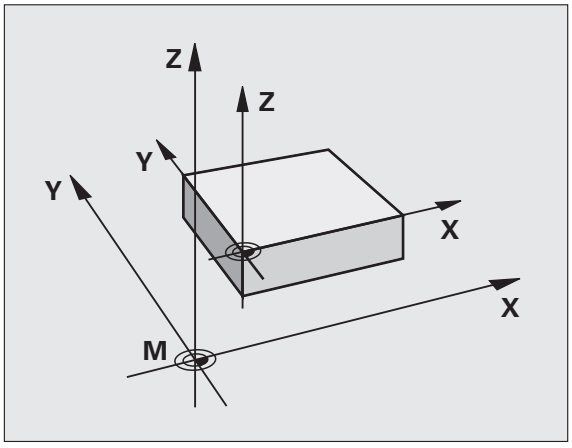
Le funzioni M91 e M92 sono attive dall'inizio del blocco.

Origine del pezzo

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

Quando la determinazione dell'origine viene bloccata per tutti gli assi, il TNC non visualizzerà più il softkey INSERIRE ORIGINE nel modo operativo Funzionamento manuale.

La figura illustra i sistemi di coordinate con l'origine della macchina e l'origine del pezzo.



M91/M92 nel modo operativo Prova programma

Per poter simulare graficamente i movimenti M91/M92, occorre attivare il controllo dell'area di lavoro e visualizzare il pezzo grezzo riferito all'origine fissata, vedere "Rappresentazione del pezzo grezzo nell'area di lavoro", pagina 538.

Attivazione dell'ultimo punto di riferimento impostato: M104

Funzione

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

Attivazione

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

La funzione M104 diventa attiva alla fine del blocco.

Il TNC non modifica la rotazione base attiva durante l'esecuzione della funzione M104.

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

Comportamento standard con piano di lavoro ruotato

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

Comportamento con M130

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

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

Attenzione Pericolo di collisioni!

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.

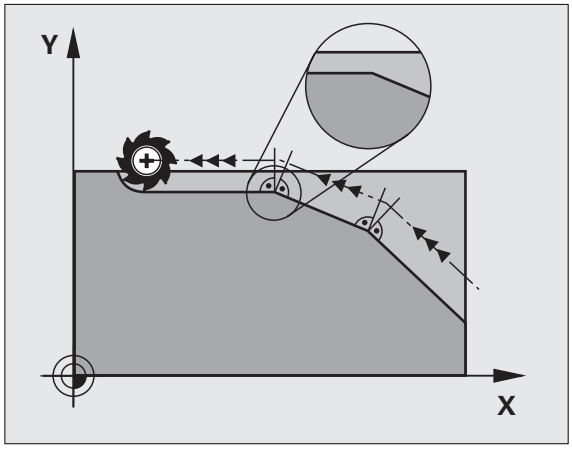
10.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie

Smussatura spigoli: M90

Comportamento standard

Nei blocchi di posizionamento senza correzione del raggio il TNC ferma l'utensile brevemente in corrispondenza di spigoli (arresto di precisione).

Nei blocchi di programma con correzione del raggio (RR/RL) il TNC aggiunge automaticamente un cerchio di raccordo in corrispondenza di spigoli esterni.



Comportamento con M90

Con questa funzione l'utensile procede a velocità costante sui raccordi a spigoli: gli spigoli vengono smussati e la superficie del pezzo diventa più liscia. Inoltre si riduce il tempo di lavorazione.

Esempio di applicazione: superfici composte da piccoli tratti di rette.

Attivazione

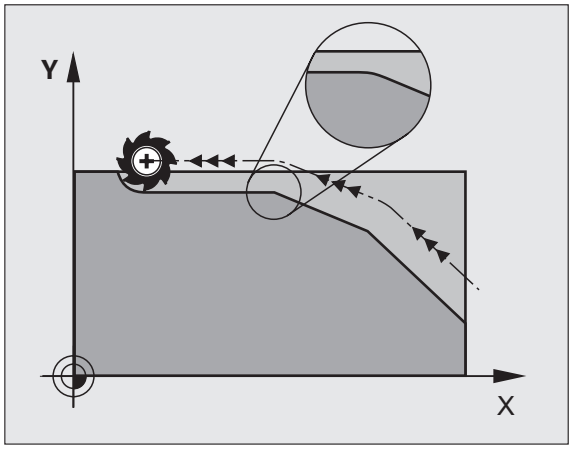
La funzione M90 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale viene programmata.

La funzione M90 è attiva dall'inizio del blocco. Deve essere selezionato il modo operativo con errore di inseguimento.

Inserimento di un cerchio di arrotondamento tra tratti di rette: M112

Compatibilità

Per motivi di compatibilità la funzione M112 resta comunque disponibile. Per definire la tolleranza per la fresatura rapida di profili HEIDENHAIN consiglia comunque di utilizzare il ciclo TOLLERANZA (vedere manuale utente Programmazione di cicli, Ciclo 32 TOLLERANZA).



Non considerazione di punti durante l'elaborazione di blocchi lineari non corretti: M124

Comportamento standard

Il TNC elabora tutti i blocchi lineari immessi nel programma attivo.

Comportamento con M124

Durante l'elaborazione di **blocchi lineari non corretti** con distanze molto piccole tra i punti si può definire attraverso il parametro **T** una distanza punti minima, al di sotto della quale il TNC non deve considerare i punti durante l'elaborazione.

Attivazione

La funzione M124 è attiva dall'inizio del blocco.

Il TNC disattiva automaticamente la funzione M124 quando si seleziona un altro programma.

Inserimento di M124

Inserendo la funzione M124 in un blocco di posizionamento, il TNC continua il dialogo per questo blocco, chiedendo la distanza punti minima **T**.

T può essere definita anche mediante parametri Q (vedere "Principio e panoramica delle funzioni" a pagina 250).

Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97

Comportamento standard

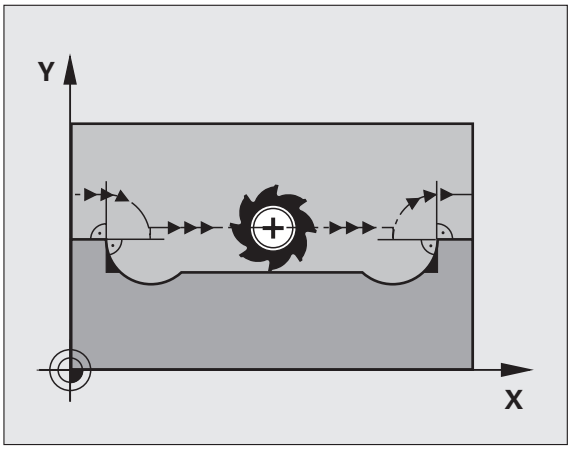
In corrispondenza degli spigoli esterni il TNC inserisce un cerchio di raccordo. Con gradini del profilo molto piccoli l'utensile finirebbe per danneggiare il profilo stesso.

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 angoli interni, facendo passare l'utensile da questo punto.

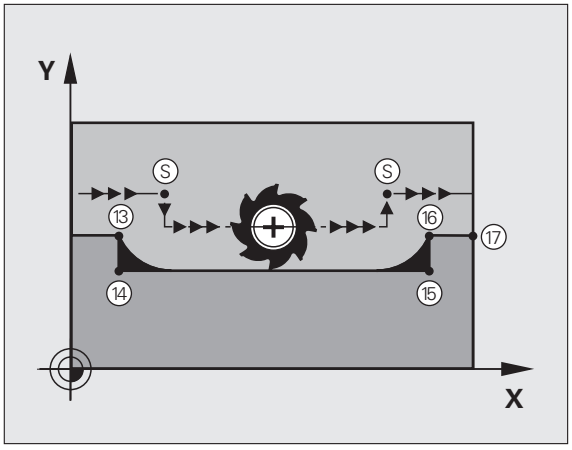
Programmare la funzione M97 nel blocco nel quale è definito lo spigolo esterno.



Invece della funzione **M97** si dovrebbe utilizzare la funzione molto più potente **M120 LA** (vedere "Precalcolo di un profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120" a pagina 311)!

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

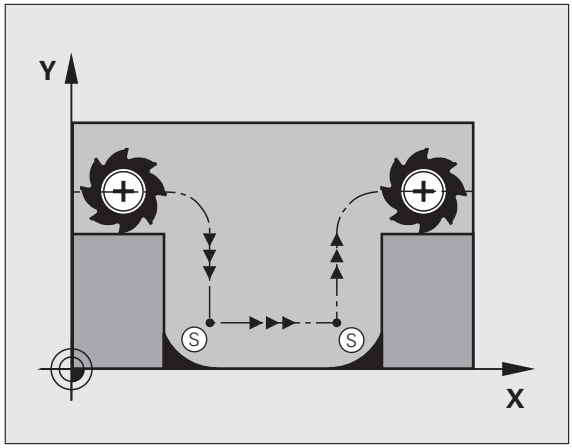
`N50 G99 G01 ... R+20 *`	Raggio utensile grande
`...`	
`N130 X ... Y ... F ... M97 *`	Posizionamento sul punto 13 del profilo
`N140 G91 Y-0,5 ... F ... *`	Lavorazione del gradino piccolo 13 e 14
`N150 X+100 ... *`	Posizionamento sul punto 15 del profilo
`N160 Y+0,5 ... F ... M97 *`	Lavorazione del gradino piccolo 15 e 16
`N170 G90 X ... Y ... *`	Posizionamento sul punto 17 del profilo

Lavorazione completa di spigoli aperti: M98

Comportamento standard

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

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



Comportamento con M98

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

Attivazione

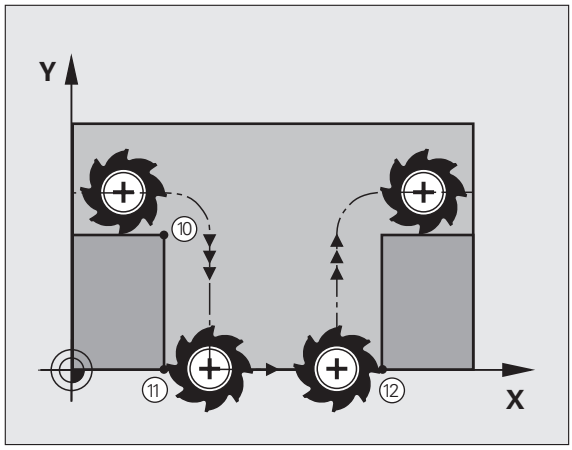
La funzione M98 è attiva solo nei blocchi di programma nei quali viene programmata.

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 la funzione M103 senza fattore



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

Blocchi esemplificativi NC

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

`...`	Avanzamento effettivo (mm/min):
`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 per archi di cerchio: M109/M110/M111

Comportamento standard

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

Comportamento per archi di cerchio con M109

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

Comportamento per archi di cerchio con M110

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

La funzione M110 è attiva anche nella lavorazione interna di archi di cerchio con cicli profilo (caso particolare).

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

Attivazione

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

Precalcolo di un profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120

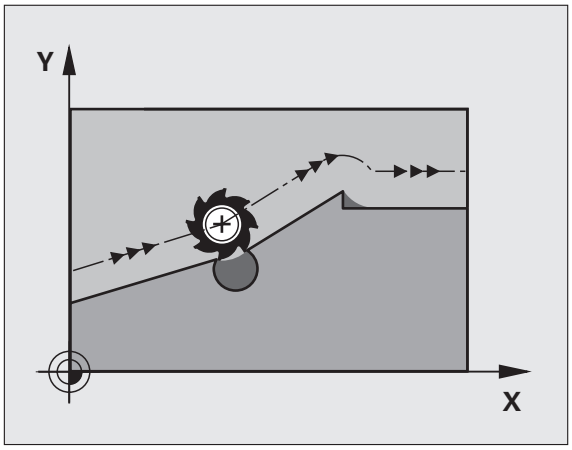
Comportamento standard

Se il raggio dell'utensile è maggiore di un gradino del profilo da eseguire con correzione del raggio, il TNC interrompe l'esecuzione del programma ed emette un messaggio d'errore. La funzione M97 (vedere "Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97" a pagina 306) impedisce questo messaggio d'errore, ma causa un danneggiamento del profilo ed eventuale spostamento dello spigolo.

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

Comportamento con M120

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



Il numero di blocchi (al massimo 99) calcolabili in anticipo deve essere definito con l'istruzione LA (ingl. **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.
- 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
  - M138
  - M144
  - FUNCTION TCPM (solo dialogo in chiaro)
  - WRITE TO KINEMATIC (solo dialogo in chiaro)

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 arancione di selezione assi o la tastiera ASCII.

Attivazione

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

La funzione M118 è attiva dall'inizio del blocco.

Blocchi esemplificativi NC

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

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *
```

La funzione M118 è sempre attiva nel sistema di coordinate originale, anche con "Rotazione piano di lavoro" attiva!

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

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

M118 in collegamento con il controllo anticollisione DCM è possibile solo nello stato di arresto (STIB lampeggia). Se si tenta di eseguire uno spostamento con correzione del posizionamento con volantino, il TNC emette un messaggio d'errore.

Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140

Comportamento standard

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

Comportamento con M140

Con la funzione M140 MB (move back) è possibile allontanarsi dal profilo di una distanza a scelta nella direzione dell'asse utensile.

Inserimento

Inserendo la funzione M140 in un blocco di posizionamento, il TNC continua il dialogo chiedendo la distanza della quale l'utensile deve allontanarsi. Inserire la distanza desiderata di cui si desidera che l'utensile si allontani dal profilo oppure premere il softkey MB MAX, per portarsi fino al limite del campo di spostamento.

Inoltre è possibile programmare l'avanzamento con cui l'utensile si sposta sul percorso inserito. Se non si inserisce alcun avanzamento, il TNC si sposta in rapido sul percorso programmato.

Attivazione

La funzione M140 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale viene programmata.

La funzione M140 è attiva dall'inizio del blocco.

Blocchi esemplificativi NC

Blocco 250: allontanamento dell'utensile dal profilo di 50 mm

Blocco 251: spostamento dell'utensile fino al limite del campo di spostamento

```
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", M114 o M128. Nel caso di macchine con teste orientabili il TNC sposta l'utensile nel sistema orientato.

Con la funzione **FN18: SYSREAD ID230 NR6** è possibile determinare la distanza tra la posizione attuale ed il limite del campo di spostamento nella direzione positiva dell'asse utensile

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 collisioni!

Se è attivo il controllo anticollisione DCM, il TNC sposta eventualmente l'utensile fino a quando viene riconosciuta una collisione e da questo punto prosegue il programma NC senza messaggi di errore. Si possono verificare movimenti non programmati!

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 collisioni!

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 delle informazioni modali dei programmi: M142

Comportamento standard

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

- Selezione di un nuovo programma
- Esecuzione delle funzioni ausiliarie **M2**, **M30** o del blocco **N99999999 %....** (in funzione del parametro macchina 7300)
- Definizione dei cicli con nuovi valori

Comportamento con M142

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

La funzione **M142** non è consentita durante una lettura blocchi.

Attivazione

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

La funzione M142 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 30 mm in direzione dell'asse utensile, se nella tabella utensili nella colonna **LIFTOFF** è stato impostato per l'utensile attivo il parametro **Y** (vedere "Tabella utensili: dati utensile standard" a pagina 158).

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 collisioni!

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!

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.

Soppressione di messaggi finecorsa: M150

Comportamento standard

Il TNC arresta l'esecuzione del programma con un messaggio d'errore se l'utensile esce dallo spazio di lavoro attivo durante un blocco di posizionamento. Il messaggio d'errore viene emesso prima che il blocco di posizionamento venga eseguito.

Comportamento con M150

Se il punto finale di un blocco di posizionamento con la funzione M150 si trova fuori dallo spazio di lavoro attivo, il TNC sposta l'utensile fino al confine dello spazio di lavoro e poi prosegue l'esecuzione del programma senza messaggio d'errore.



Attenzione Pericolo di collisioni!

Tenere presente che il percorso di avvicinamento alla posizione programmata dopo il blocco M150 può cambiare notevolmente!

La funzione M150 è attiva anche sui confini del campo di spostamento definiti per mezzo della funzione MOD.

La funzione M150 agisce anche quando è attiva la funzione Correzione del posizionamento con il volantino. Il TNC trasla quindi l'utensile di un valore massimo definito della correzione di posizionamento con volantino ad una distanza inferiore in direzione del finecorsa.

Se è attivo il controllo anticollisione DCM, il TNC sposta eventualmente l'utensile fino a quando viene riconosciuta una collisione e da questo punto prosegue il programma NC senza messaggi di errore. Si possono verificare movimenti non programmati!

Attivazione

La funzione M150 è attiva solo in presenza di blocchi lineari e nel blocco di programma, nel quale viene programmata.

La funzione M150 è attiva dall'inizio del blocco.

10.5 Funzioni ausiliarie per macchine a taglio laser

Principio

Per il controllo della potenza del laser il TNC emette sull'uscita analogica S dei valori di tensione. Con le funzioni M da M200 a M204 è possibile controllare, durante l'esecuzione del programma, la potenza del laser.

Inserimento delle funzioni ausiliarie per macchine a taglio laser

Inserendo in un blocco di posizionamento una funzione M per macchine a taglio laser, il TNC continua il dialogo e chiede il relativo parametro della funzione ausiliaria.

Tutte le funzioni ausiliarie per le macchine a taglio laser diventano attive all'inizio del blocco.

Emissione diretta della tensione programmata: M200

Comportamento con M200

Il TNC emette il valore programmato dopo la funzione M200 quale valore di tensione in V.

Campo di immissione: da 0 a 9.999 V

Attivazione

La funzione M200 rimane attiva finché verrà emesso un nuovo valore di tensione tramite M200, M201, M202, M203 o M204.

Tensione quale funzione del percorso: M201

Comportamento con M201

La funzione M201 emette il valore di tensione in funzione del percorso effettuato. Il TNC aumenta o riduce la tensione attuale in modo lineare al valore in V programmato.

Campo di immissione: da 0 a 9.999 V

Attivazione

La funzione M201 rimane attiva finché verrà emesso un nuovo valore di tensione tramite M200, M201, M202, M203 o M204.

Tensione quale funzione della velocità: M202

Comportamento con M202

Il TNC emette la tensione quale funzione della velocità. Il costruttore della macchina definisce in parametri macchina fino a tre curve caratteristiche FNR, nelle quali le velocità di avanzamento vengono assegnate ai valori di tensione. Con la funzione M202 si sceglie la curva caratteristica FNR, dalla quale il TNC rileverà la tensione da emettere.

Campo di immissione: da 1 a 3

Attivazione

M202 rimane attiva finché verrà emesso un nuovo valore di tensione tramite M200, M201, M202, M203 o M204.

Tensione quale funzione del tempo (rampa temporizzata): M203

Comportamento con M203

Il TNC emette la tensione V quale funzione del tempo TIME. Il TNC aumenta o riduce la tensione attuale in modo lineare entro il tempo TIME programmato al valore di tensione V programmato.

Campo di immissione

Tensione V: da 0 a 9.999 Volt
Tempo TIME: da 0 a 1.999 secondi

Attivazione

La funzione M203 rimane attiva finché verrà emesso un nuovo valore di tensione tramite M200, M201, M202, M203 o M204.

Tensione quale funzione del tempo (impulso temporizzato): M204

Comportamento con M204

Il TNC emette la tensione programmata quale impulso con una durata programmata TIME.

Campo di immissione

Tensione V: da 0 a 9.999 Volt
Tempo TIME: da 0 a 1.999 secondi

Attivazione

La funzione M204 rimane attiva finché verrà emesso un nuovo valore di tensione tramite M200, M201, M202, M203 o M204.



11

Programmazione: funzioni speciali

11.1 Introduzione Funzioni speciali

Il TNC mette a disposizione per le più diverse applicazioni le seguenti funzioni speciali di elevate prestazioni.

Funzione	Descrizione
Controllo anticollisione dinamico DCM con Gestione dispositivi di serraggio integrata (opzione software)	Pagina 325
Impostazioni globali di programma GS (opzione software)	Pagina 340
Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione software)	Pagina 351
Lavorare con file di testo	Pagina 362
Lavorare con tabelle dati di taglio	Pagina 367

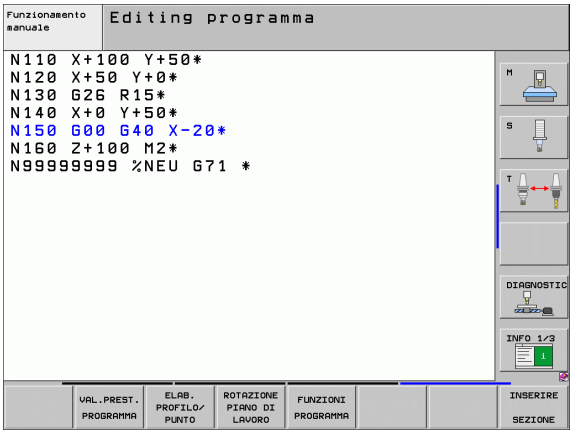
Con il tasto SPEC FCT e i corrispondenti softkey si può accedere ad altre funzioni speciali del TNC. Nelle seguenti tabelle viene riportata una panoramica delle funzioni disponibili.

Menu principale Funzioni speciali SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Selezionare le funzioni speciali

Funzione	Softkey	Descrizione
Definizione di valori prestabiliti di programma	VAL.PREST. PROGRAMMA	Pagina 323
Funzioni per lavorazioni di profili e di punti	ELAB. PROFILO/ PUNTO	Pagina 323
Definizione della funzione **PLANE**	ROTAZIONE PIANO DI LAVORO	Pagina 377
Definizione di diverse funzioni DIN/ISO	FUNZIONI PROGRAMMA	Pagina 324
Definizione punto di strutturazione	INSERIRE SEZIONE	Pagina 134

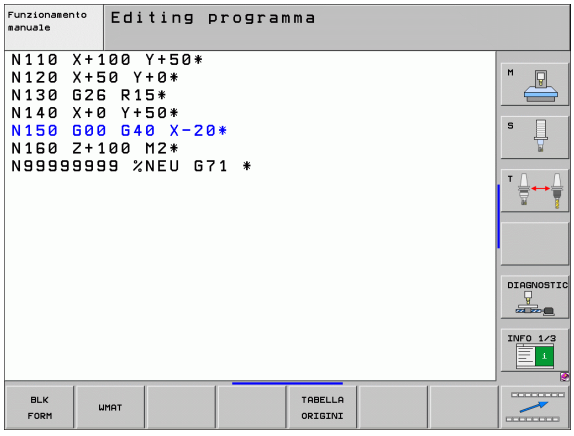


Menu Valori prestabiliti di programma

VAL.PREST. PROGRAMMA

▶ Selezionare il menu per valori prestabiliti di programma

Funzione	Softkey	Descrizione
Definizione pezzo grezzo	BLK FORM	Pagina 95
Definizione materiale	WMAT	Pagina 368
Selezione tabella origini	TABELLA ORIGINI	Vedere manuale utente Programmazione di cicli

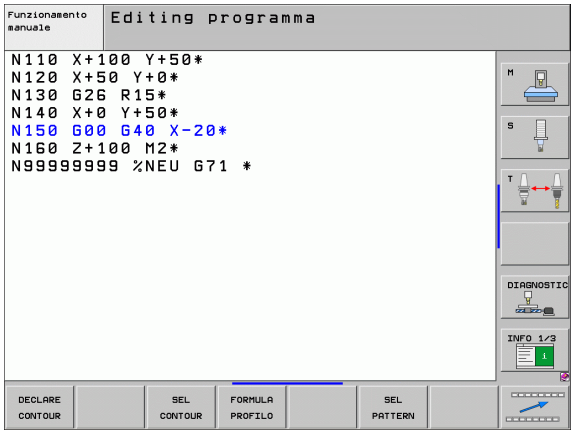


Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti

ELAB. PROFILO/ PUNTO

▶ Selezionare il menu per funzioni di lavorazioni di profili e di punti

Funzione	Softkey	Descrizione
Assegnazione di descrizione del profilo	DECLARE CONTOUR	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
Selezione di definizione del profilo	SEL CONTOUR	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
Definizione di formula del profilo complessa	FORMULA PROFILO	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
Selezione di file di punti con posizioni di lavorazione	SEL PATTERN	Vedere manuale utente Programmazione di cicli

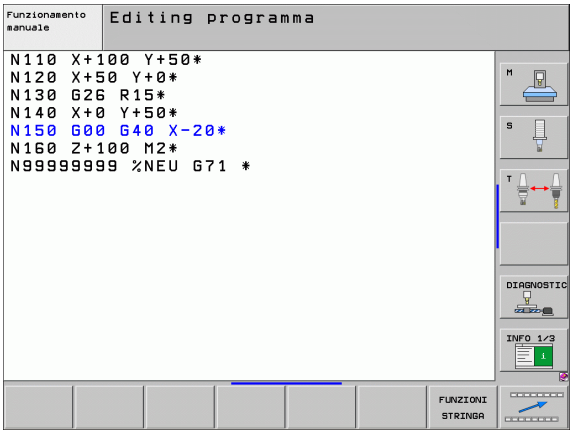


Menu per definire diverse funzioni DIN/ISO

FUNZIONI PROGRAMMA

▶ Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

Funzione	Softkey	Descrizione
Definizione di funzioni stringa	FUNZIONI STRINGA	Pagina 272



11.2 Controllo anticollisione dinamico (opzione software)

Funzione



Il Controllo anticollisione dinamico **DCM** (ingl.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) deve essere adattato dal costruttore della macchina al TNC e alla macchina. Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può definire gli oggetti qualsiasi che devono essere sorvegliati dal TNC in tutti i movimenti della macchina e anche nella Prova programma. Se due oggetti del controllo anticollisione scendono sotto una determinata distanza reciproca, il TNC emette un messaggio d'errore durante la prova del programma e la lavorazione.

Gli elementi di collisione definiti possono essere rappresentati graficamente dal TNC in tutti i modi operativi Macchina e nel modo operativo Prova programma (vedere "Rappresentazione grafica dello spazio protetto (funzione FCL4)" a pagina 330).

Il TNC sorveglia anche la collisione dell'utensile attivo con la lunghezza e il raggio registrati nella tabella utensili (si presuppone un utensile cilindrico). Qualora sia stata definita per il relativo utensile una cinematica dei portautensili specifica, incl. una descrizione degli elementi di collisione, e assegnata all'utensile nella colonna KINEMATIC della tabella utensili, il TNC controlla anche questo portautensili (vedere "Cinematica dei portautensili" a pagina 165).

Possono essere inoltre integrati anche semplici dispositivi di serraggio nel controllo di collisione (vedere "Controllo dei dispositivi di serraggio (opzione software)" a pagina 332).

Tenere presenti le seguenti limitazioni:

- DCM è utile per ridurre il pericolo di collisione. Tuttavia il TNC non può tenere conto di tutte le configurazioni durante il funzionamento
- Collisioni di componenti definiti della macchina e dell'utensile con il pezzo non vengono riconosciute dal TNC.
- DCM può proteggere da collisioni solo componenti della macchina le cui dimensioni e posizione siano state correttamente definite dal costruttore nel sistema di coordinate della macchina
- Il TNC può sorvegliare l'utensile solo se nella tabella utensili è definito un **raggio utensile positivo**. Un utensile con raggio 0 (impiegato spesso negli utensili di foratura) non può essere sorvegliato dal TNC e viene quindi visualizzato un relativo messaggio di errore.
- Il TNC può ora sorvegliare soltanto utensili per i quali sono state definite **lunghezze positive**.
- Per determinati utensili (ad es. frese a denti riportati) il diametro che può provocare la collisione può essere maggiore delle dimensioni definite nei dati di correzione utensile.
- La funzione "Correzione del posizionamento con il volantino" (M118 e Impostazioni globali di programma) in collegamento con il controllo anticollisione è possibile solo nello stato di arresto (STIB lampeggia). Per utilizzare M118 senza limitazioni, si deve deselezionare DCM con il softkey nel menu **`Sorveglianza collisione (DCM)`** oppure attivare una cinematica senza elementi di collisione (CMO)
- Nei cicli di "Maschiatura senza compensatore utensile" il DCM funziona solo se mediante MP7160 è stata attivata l'interpolazione esatta dell'asse utensile con il mandrino

Controllo anticollisione nei modi operativi manuali

Nei modi operativi **Funzionamento manuale** o **Volantino elettronico** il TNC arresta un movimento, se due oggetti sottoposti a controllo anticollisione scendono sotto una distanza reciproca da 3 a 5 mm. In questo caso il TNC visualizza un messaggio d'errore, in cui sono citati i due oggetti che provocano la collisione.

Se è stata selezionata la ripartizione dello schermo, in cui vengono rappresentate a sinistra posizioni e a destra elementi di collisione, il TNC colora inoltre in rosso gli elementi di collisione che collidono.



Attenzione Pericolo di collisioni!

Dopo la visualizzazione dell'avviso di collisione è possibile un movimento della macchina con il tasto di movimento o il volantino, solo se il movimento aumenta la distanza degli elementi di collisione, quindi per esempio premendo il tasto di movimento asse contrapposto.

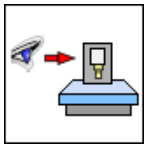
I movimenti che riducono o lasciano invariata la distanza non sono ammessi finché è attivo il controllo anticollisione.

Disattivazione del controllo anticollisione

Se per motivi di spazio è necessario ridurre la distanza tra oggetti soggetti a controllo anticollisione, si deve disattivare il controllo anticollisione.

Attenzione Pericolo di collisioni!

Se il controllo anticollisione è stato disattivato, il simbolo del controllo anticollisione lampeggia nella riga del modo operativo (vedere la seguente tabella).

Funzione	Icona
Simbolo che lampeggia nella riga del modo operativo se è stato disattivato il controllo anticollisione	



▶ Commutare eventualmente il livello softkey



▶ Selezionare il menu di disattivazione del controllo anticollisione

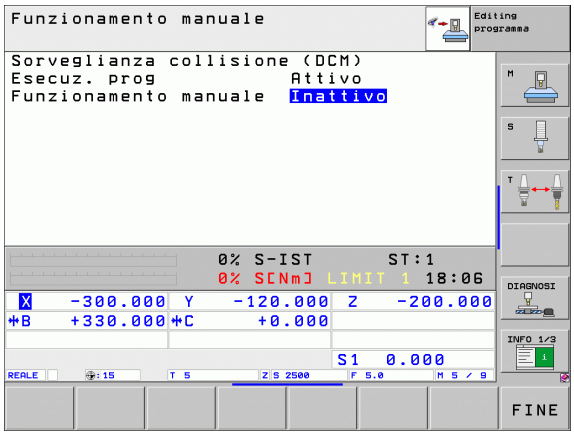


▶ Selezionare l'opzione **Funzionamento manuale**

▶ Disattivare il controllo anticollisione: premere il tasto ENT, il simbolo del controllo anticollisione nella riga del modo operativo lampeggia

▶ Spostare manualmente gli assi, tenendo conto della direzione di spostamento

▶ Attivare il controllo anticollisione: premere il tasto ENT



Controllo anticollisione nel funzionamento automatico

La funzione "Correzione del posizionamento con il volantino" con M118 in collegamento con il controllo anticollisione è possibile solo nello stato di arresto (STIB lampeggia).

Se è attivo il controllo anticollisione, il TNC visualizza nella visualizzazione di stato il simbolo .

Se il controllo anticollisione è stato disattivato, il simbolo del controllo anticollisione lampeggia nella riga del modo operativo.

Attenzione Pericolo di collisioni!

Le funzioni M140 (vedere "Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140" a pagina 314) e M150 (vedere "Soppressione di messaggi finecorsa: M150" a pagina 318) possono eventualmente provocare movimenti non programmati se durante la loro esecuzione viene riconosciuta dal TNC una collisione!

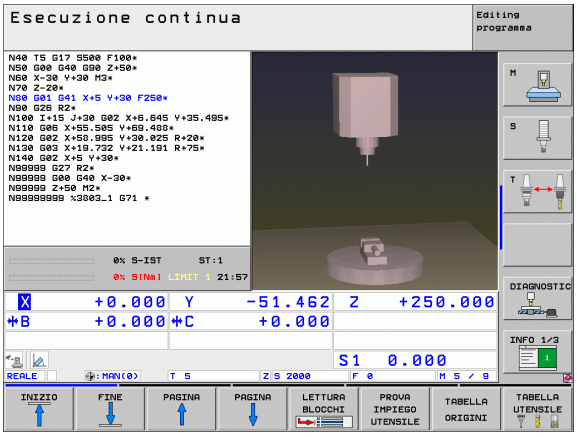
Il TNC sorveglia i movimenti blocco per blocco, emette un avviso di collisione nel blocco che potrebbe causare una collisione e interrompe l'esecuzione del programma. In generale non si verifica una riduzione della velocità di avanzamento come nel Funzionamento manuale.

Rappresentazione grafica dello spazio protetto (funzione FCL4)

Mediante il tasto Ripartizione dello schermo si possono visualizzare in tre dimensioni gli elementi di collisione fissi definiti sulla macchina e i dispositivi di serraggio dimensionati (vedere "Esecuzione continua ed Esecuzione singola" a pagina 76).

Tenendo premuto il tasto destro del mouse, si può ruotare la vista completa degli elementi di collisione. Tramite softkey è anche possibile la selezione tra diversi modi di visualizzazione:

Funzione	Softkey
Commutazione tra modello a linee e visualizzazione solida	
Commutazione tra visualizzazione solida e visualizzazione trasparente	
Visualizzazione/non visualizzazione dei sistemi di coordinate, che si creano attraverso le trasformazioni nella descrizione cinematica	
Funzioni di orientamento, rotazione e zoom	



Controllo anticollisione nel modo operativo Prova programma

Applicazione

Questa funzione consente di eseguire un controllo anticollisione già prima di procedere alla lavorazione.

Premesse

Per poter eseguire una simulazione grafica, il costruttore della macchina deve aver abilitato tale funzione.

Esecuzione della prova di collisione

L'origine per la prova di collisione si definisce con la funzione MOD Pezzo grezzo nell'area di lavoro (vedere "Rappresentazione del pezzo grezzo nell'area di lavoro" a pagina 538)!

- Selezionare il modo operativo Prova programma
- Selezionare il programma che si vuole sottoporre al controllo di collisione
- Selezionare la ripartizione dello schermo CINEMATICA PROGRAMMA o CINEMATICA
- Commutare due volte il livello softkey
- Impostare il controllo di collisione su ON
- Ricommutare due volte il livello softkey
- Avviare la prova del programma

Tenendo premuto il tasto destro del mouse, si può ruotare la vista completa degli elementi di collisione. Tramite softkey è anche possibile la selezione tra diversi modi di visualizzazione:

Funzione	Softkey
Commutazione tra modello a linee e visualizzazione solida	
Commutazione tra visualizzazione solida e visualizzazione trasparente	
Visualizzazione/non visualizzazione dei sistemi di coordinate, che si creano attraverso le trasformazioni nella descrizione cinematica	
Funzioni di orientamento, rotazione e zoom	

11.3 Controllo dei dispositivi di serraggio (opzione software)

Principi fondamentali

Per poter utilizzare il controllo dei dispositivi di serraggio, il costruttore della macchina deve aver definito nella descrizione della cinematica i punti di posizionamento ammessi. Consultare il manuale della macchina!

La macchina in uso deve disporre di un sistema di tastatura 3D automatico per la misurazione dei pezzi, altrimenti non è possibile piazzare sulla macchina il dispositivo di serraggio.



Piazzare semplici dispositivi di serraggio nell'area di lavoro della macchina mediante la Gestione dispositivi di serraggio in Funzionamento manuale per realizzare un controllo anticollisione tra utensile e dispositivo di serraggio.

Per poter piazzare dispositivi di serraggio sono necessarie diverse passi.

- **Preparazione del modello di dispositivo di serraggio**
  HEIDENHAIN mette a disposizione sul sito web HEIDENHAIN modelli di dispositivi di serraggio quali morse a vite o mandrini autocentranti in una libreria di dispositivi di serraggio (vedere "Modelli di dispositivi di serraggio" a pagina 333), che sono stati creati con software per PC (KinematicsDesign). Il costruttore della macchina può definire ulteriori modelli di dispositivi di serraggio e predisporli. I modelli dei dispositivi di serraggio presentano l'estensione **cft**
- **Parametrizzazione dei dispositivi di serraggio: FixtureWizard**
  Con FixtureWizard (fixture = ingl.: dispositivo di serraggio) si definiscono le dimensioni precise del dispositivo di serraggio mediante parametrizzazione del modello. FixtureWizard, disponibile come PC Tool specifico e anche all'interno della Gestione dispositivi di serraggio, genera un dispositivo di serraggio piazzabile con dimensioni concrete da definire (vedere "Parametrizzazione dei dispositivi di serraggio: FixtureWizard" a pagina 334). I dispositivi di serraggio piazzabili presentano l'estensione **cfx**
- **Piazzamento dei dispositivi di serraggio sulla macchina**
  In un menu interattivo il TNC guida l'operatore nell'operazione di misurazione vera e propria. La misurazione consiste essenzialmente nell'esecuzione delle diverse funzioni di tastatura sul dispositivo di serraggio e nell'immissione di grandezze variabili, ad esempio la distanza delle ganasce di una morsa a vite (vedere "Piazzamento dei dispositivi di serraggio sulla macchina" a pagina 336)
- **Controllo della posizione del dispositivo di serraggio misurato**
  Dopo aver piazzato il dispositivo di serraggio, è possibile creare all'occorrenza con il TNC un programma di misura che consente di confrontare la posizione reale del dispositivo di serraggio piazzato con la posizione nominale. In caso di eccessivi scostamenti tra posizione nominale e posizione reale il TNC visualizza il messaggio di errore (vedere "Controllo della posizione del dispositivo di serraggio misurato" a pagina 338)

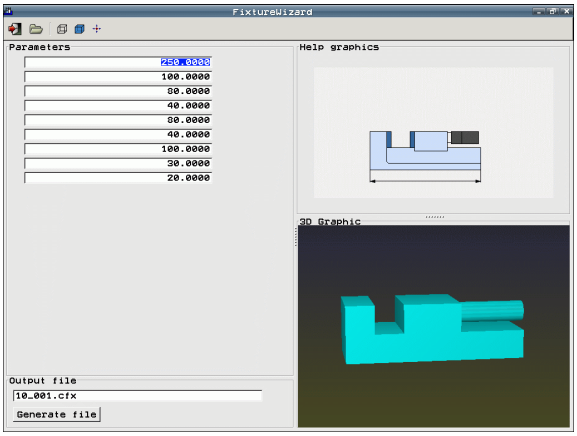
Modelli di dispositivi di serraggio

I modelli dei dispositivi di serraggio vengono forniti da HEIDENAHIN o dal costruttore della macchina. Tali modelli devono essere copiati nella directory **TNC:\system\fixture\JH**, permettendo così di parametrizzare i dispositivi di serraggio.

HEIDENHAIN lavora costantemente all'ampliamento della libreria dei dispositivi di serraggio. Quando non è disponibile alcun modello idoneo, basta comunicarlo tramite e-mail all'indirizzo: **service@heidenhain.it**.

Parametrizzazione dei dispositivi di serraggio: FixtureWizard

FixtureWizard consente di creare un dispositivo di serraggio dalle dimensioni esatte sulla base del modello. HEIDENHAIN mette a disposizione sul proprio sito web modelli dei dispositivi di serraggio che possono essere forniti anche dal costruttore della macchina.



Prima di avviare FixtureWizard è necessario copiare sul TNC il modello del dispositivo di serraggio da parametrizzare!

FixtureWizard è disponibile in alternativa anche come PC Tool separato, se si desidera non parametrizzare direttamente sul controllo i propri dispositivi di serraggio.





- Richiamare la Gestione dispositivi di serraggio
- Avviare FixtureWizard: il TNC apre il menu per la parametrizzazione di modelli di dispositivi di serraggio



- Selezionare il modello del dispositivo di serraggio: il TNC apre la finestra per la selezione di un modello (file con estensione **CFT**)
- Selezionare con il mouse il modello del dispositivo di serraggio che si desidera parametrizzare, confermare con il tasto **Apri**
- Inserire tutti i parametri del dispositivo di serraggio rappresentato nella finestra sinistra, spostare il cursore con i relativi tasti sul successivo campo di immissione. Dopo aver immesso il valore il TNC aggiorna la vista 3D del dispositivo di serraggio nella finestra in basso a destra. Qualora disponibile, il TNC visualizza nella finestra in alto a destra una grafica di supporto con la rappresentazione grafica del parametro del dispositivo di serraggio da inserire
- Inserire il nome del dispositivo di serraggio parametrizzato nel campo di immissione **File di output** e confermare con il pulsante **Crea file**. Non è necessario inserire alcuna estensione (**CFX** per dispositivi di serraggio parametrizzati)



- Uscire da FixtureWizard

Uso di FixtureWizard

FixtureWizard si utilizza principalmente con il mouse. La ripartizione dello schermo può essere impostata trascinando le linee di separazione affinché il TNC rappresenti nella dimensione desiderata **Parametri**, **Immagine ausiliaria** e **Grafica 3D**.

La rappresentazione della **Grafica 3D** può essere modificata come segue:

- Ingrandimento/Riduzione modello:
  ruotare la rotella del mouse per ingrandire o ridurre il modello
- Spostamento modello:
  premere la rotella del mouse e contemporaneamente muoverlo per spostare il modello
- Rotazione modello:
  tenere premuto il tasto destro del mouse e contemporaneamente muovere il mouse per ruotare il modello

Sono inoltre disponibili icone per eseguire con un clic le seguenti funzioni.

Funzione	Icona
Uscita da FixtureWizard	
Selezione del modello del dispositivo di serraggio (file con estensione **CFT**)	
Commutazione tra modello a linee e visualizzazione solida	
Commutazione tra visualizzazione solida e visualizzazione trasparente	
Ripristino della posizione di partenza della vista 3D	

Piazzamento dei dispositivi di serraggio sulla macchina

Prima di piazzare un dispositivo di serraggio, inserire il sistema di tastatura!

SPANNMIT. VERWALTUNG

- Richiamare la Gestione dispositivi di serraggio

PIAZZA

- Selezionare il dispositivo di serraggio: il TNC apre il menu per la selezione dei dispositivi di serraggio e visualizza nella finestra sinistra tutti i dispositivi di serraggio disponibili nella directory attiva. I dispositivi di serraggio presentano l'estensione **CFX**
- Nella finestra sinistra selezionare con il mouse o con i tasti cursore un dispositivo di serraggio. Il TNC visualizza nella finestra destra un'anteprima del relativo dispositivo di serraggio selezionato

AVANTI

- Confermare il dispositivo di serraggio: il TNC determina la necessaria **Sequenza misurazione** e la visualizza nella finestra sinistra. Nella finestra destra il TNC rappresenta il dispositivo di serraggio. I punti di misurazione sono evidenziati sul dispositivo di serraggio con un simbolo origine colorato

AVVIO MISURA MANUALE

- Avviare l'operazione di misurazione: il TNC visualizza un livello softkey con funzioni di tastatura ammesse per la relativa misurazione

PROBING P

- Selezionare la necessaria funzione di tastatura: il TNC si trova nel menu per la tastatura manuale. Descrizione delle funzioni di tastatura: Vedere "Introduzione", pagina 461
- Al termine dell'operazione di tastatura il TNC visualizza sullo schermo i valori misurati rilevati

AVANTI

- Conferma dei valori misurati: il TNC conclude l'operazione di misurazione, toglie il segno di spunta nella sequenza di misurazione ed evidenzia il campo della funzione successiva

CONFERMA VALORE

- Se è necessario inserire un valore nel relativo dispositivo di serraggio, il TNC visualizza sul bordo inferiore dello schermo il campo di immissione. Inserire il valore richiesto, ad es. apertura di serraggio di una morsa a vite, e confermare con il softkey CONFERMA VALORE

FERTIG-STELLEN

- Se sono spuntate tutte le funzioni di misurazione del TNC: terminare l'operazione di misurazione con il softkey COMPLETA

La sequenza di misurazione è definita nel modello del dispositivo di serraggio. La sequenza di misurazione deve essere eseguita passo dopo passo dall'alto verso il basso.

Per serraggi multipli è necessario piazzare separatamente ogni dispositivo di serraggio.

Modifica di dispositivi di serraggio

Attenzione, pericolo di collisione!

È possibile modificare esclusivamente immissioni numeriche. La posizione del dispositivo di serraggio sulla tavola della macchina non può essere più corretto in seguito. Se la posizione del dispositivo di serraggio cambia, è necessario eliminarlo e piazzarlo nuovamente!

SPANNMIT. VERWALTUNG

- Richiamare la Gestione dispositivi di serraggio
- Selezionare con il mouse o con i tasti cursore il dispositivo di serraggio che si desidera modificare: il TNC evidenzia il dispositivo di serraggio selezionato mediante colore nella vista della macchina

MODIFICA

- Modificare il dispositivo di serraggio selezionato: il TNC visualizza nella finestra **Sequenza misurazione** i parametri del dispositivo di serraggio che si desidera modificare
- Confermare la modifica con il softkey SÌ o interrompere con il softkey NO

Rimozione di dispositivi di serraggio

Attenzione, pericolo di collisione!

Se si rimuove un dispositivo di serraggio, il TNC non controlla quindi più questo dispositivo di serraggio anche se è ancora serrato sulla tavola della macchina! Prestare attenzione alle possibili collisioni!

SPANNMIT. VERWALTUNG

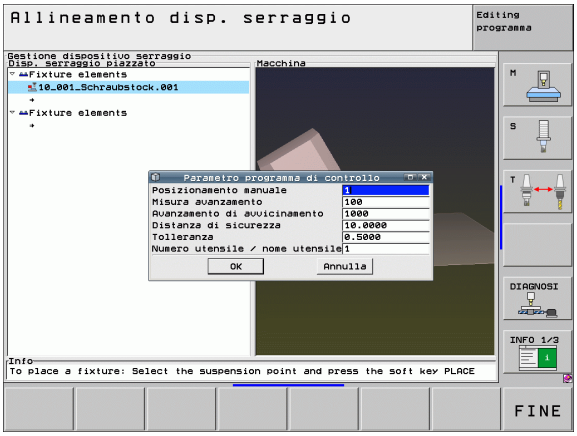
- Richiamare la Gestione dispositivi di serraggio
- Selezionare con il mouse o con i tasti cursore il dispositivo di serraggio che si desidera rimuovere: il TNC evidenzia il dispositivo di serraggio selezionato mediante colore nella vista della macchina

RIMUOVI

- Rimuovere il dispositivo di serraggio selezionato
- Confermare l'eliminazione con il softkey SÌ o interrompere con il softkey NO

Controllo della posizione del dispositivo di serraggio misurato

Per controllare i dispositivi di serraggio misurati, è possibile generare con il TNC un programma di prova. Il programma di prova deve essere eseguito nella modalità Esecuzione continua. Il TNC tasta quindi i punti di prova che sono definiti dal progettista nel modello del dispositivo di serraggio e li analizza. Il risultato della prova viene visualizzato come protocollo sullo schermo o memorizzato come file di protocollo.



Il TNC memorizza di norma i programmi di prova sempre nella directory **TNC:\system\FixtureMes**.

SPANNMIT. VERWALTUNG

- Richiamare la Gestione dispositivi di serraggio
- Evidenziare con il mouse nella finestra **Disp. serraggio piazzato** il dispositivo di serraggio da controllare: il TNC rappresenta in un altro colore il dispositivo di serraggio evidenziato nella vista 3D

CREATE TEST PROGRAM

- Avviare il dialogo per la creazione del programma di prova: il TNC apre la finestra per l'immissione dei **Parametro programma di controllo**
- **Posizionamento manuale**: definire se si desidera posizionare il sistema di tastatura in manuale o in automatico tra i singoli punti di prova:
  1: posizionamento manuale; ogni punto di prova deve essere raggiunto con i tasti di movimento assi e confermare l'operazione di misurazione con Avvio NC
  0: esecuzione completamente automatica del programma di prova dopo aver preposizionato il sistema di tastatura in manuale ad altezza di sicurezza
- **Avanzamento di misura**:
  avanzamento del tastatore in mm/min per l'operazione di misurazione. Campo di immissione da 0 a 3000
- **Avanzamento di preposizionamento**:
  avanzamento di posizionamento in mm/min per raggiungere le singole posizioni di misurazione. Campo di immissione da 0 a 99999,999

- **Distanza di sicurezza**:
  distanza di sicurezza dal punto di misura che il TNC deve rispettare in fase di preposizionamento. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- **Tolleranza**:
  scostamento massimo ammesso tra la posizione nominale e la posizione reale dei relativi punti di prova. Campo di immissione da 0 a 99999,999. Se un punto di prova supera la tolleranza, il TNC visualizza un messaggio di errore
- **Numero utensile / nome utensile**:
  numero oppure nome utensile del tastatore. Campo di immissione da 0 a 32767,9 per immissioni numeriche, al massimo 16 caratteri per immissione del nome. Per immissioni del nome utensile digitarlo tra virgolette

ENT

- Confermare le immissioni: il TNC crea il programma di prova, visualizza il nome del programma di prova in una finestra in primo piano e richiede se si desidera eseguirlo
- Rispondere con NO se si desidera eseguire il programma di prova successivamente, con SÌ se si desidera eseguire contemporaneamente il programma di prova
- Se si conferma con SÌ, il TNC passa alla modalità Esecuzione singola e seleziona automaticamente il programma di prova creato

I

- Avviare il programma di prova: il TNC richiede pertanto di preposizionare manualmente il tastatore affinché si trovi ad altezza di sicurezza. Seguire le istruzioni riportate nella finestra in primo piano

I

- Avviare l'operazione di misurazione: il TNC sposta in successione ciascuno punto di prova. Definire quindi tramite softkey la strategia di posizionamento. Confermare di volta in volta con Avvio NC
- Al termine del programma di prova il TNC visualizza una finestra in primo piano con gli scostamenti dalla posizione nominale. Se un punto di prova non rientra nella tolleranza, il TNC fornisce un testo di errore nella finestra in primo piano

11.4 Impostazioni globali di programma (opzione software)

Applicazione



La funzione **Impostazioni globali di programma**, che viene applicata specialmente nella costruzione di grandi forme, è disponibile nei modi operativi Esecuzione programma e nel modo MDI. Si possono così definire diverse conversioni di coordinate e impostazioni, che agiscono in modo globale e sovrapposto sul programma NC selezionato, senza dover modificare il programma.

Le impostazioni globali di programma possono essere attivate oppure disattivate durante il programma, se l'esecuzione è stata interrotta (vedere "Interruzione della lavorazione" a pagina 502). Il TNC considera i valori definiti subito dopo aver riavviato il programma NC; il controllo numerico raggiunge eventualmente la nuova posizione attraverso il menu di riposizionamento(vedere "Riposizionamento sul profilo" a pagina 509).

Sono disponibili le seguenti impostazioni globali di programma:

Funzioni	Icona	Pagina
Rotazione base		Pagina 345
Scambio di assi		Pagina 346
Spostamento origine aggiuntivo		Pagina 347
Lavorazione speculare sovrapposta		Pagina 347
Rotazione sovrapposta		Pagina 348
Blocco di assi		Pagina 348
Definizione di correzione del posizionamento con volantino, anche con direzione asse virtuale		Pagina 349
Definizione di un fattore di avanzamento con validità globale		Pagina 348

Se nel programma NC è stata impiegata la funzione **M91**/**M92** (posizionamento su posizioni fisse della macchina), le seguenti impostazioni globali di programma non possono essere utilizzate:

- scambio di assi,
- blocco di assi.

La funzione Look Ahead **M120** può essere impiegata se le impostazioni globali del programma sono state attivate prima dell'avvio del programma. Se mentre è attiva la funzione **M120** si modificano nel programma le impostazioni globali, il TNC emette un messaggio d'errore e blocca l'ulteriore esecuzione.

Con controllo anticollisione DCM attivo è possibile traslare soltanto con Correzione del posizionamento con volantino, se il programma di lavorazione è stato interrotto con stop esterno.

Il TNC rappresenta nella maschera in colore grigio tutti gli assi che non sono attivi sulla macchina.

Requisiti tecnici



La funzione **Impostazioni globali di programma** è un'opzione software e deve essere abilitata dal costruttore della macchina.

Per poter utilizzare con praticità la funzione Correzione del posizionamento con volantino, HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare il volantino HR 420 (vedere "Volantino elettronico HR 420" a pagina 435). La selezione dell'asse utensile virtuale è direttamente possibile con il volantino HR 420.

Il volantino HR 410 può essere di norma utilizzato ma il costruttore della macchina deve tuttavia configurare un tasto funzione del volantino per la selezione dell'asse virtuale e configurarlo nel programma PLC.



Per poter utilizzare in misura illimitata tutte le funzioni, devono essere impostati i seguenti parametri macchina:

- **MP7641, bit 4 = 1:**
  consenso per la selezione dell'asse virtuale con HR 420
- **MP7503 = 1:**
  traslazione in direzione dell'asse utensile attiva in modalità Funzionamento manuale e con interruzione del programma
- **MP7682, bit 9 = 1:**
  conferma automatica nel Funzionamento manuale di rotazione dal Funzionamento automatico
- **MP7682, bit 10 = 1:**
  consenso correzione 3D con piano di lavoro ruotato e M128 (TCPM) attiva

Attivazione/disattivazione della funzione

Le impostazioni globali di programma rimangono attive fino a quando vengono resettate manualmente.

Se è attiva un'impostazione globale del programma, il TNC mostra nella visualizzazione di posizione il simbolo .

Selezionando un programma attraverso la Gestione file, il TNC emette un messaggio di avvertimento, se sono attive impostazioni globali di programma. Il messaggio può essere semplicemente confermato tramite softkey oppure la maschera può essere richiamata direttamente per apportare modifiche.

In generale le impostazioni globali di programma non sono valide nel modo operativo smarT.NC.

- Selezionare il modo operativo Esecuzione programma o il modo operativo MDI
- Commutare il livello softkey
- Richiamare la maschera Impostazioni globali di programma
- Attivare le funzioni desiderate con i valori corrispondenti

Se si attivano contemporaneamente più impostazioni globali di programma, il TNC calcola internamente le conversioni secondo la seguente sequenza:

- **1**: rotazione base
- **2**: scambio di assi
- **3**: lavorazione speculare
- **4**: spostamento
- **5**: rotazione sovrapposta

Le restanti funzioni Blocco di assi, Correzione del posizionamento con volantino e Fattore di avanzamento agiscono in modo indipendente tra loro.

Per navigare nella maschera sono disponibili le seguenti funzioni. Inoltre si può operare nella maschera anche con il mouse.

Funzioni	Tasto/Softkey
Salto alla funzione precedente	
Salto alla funzione seguente	
Selezione dell'elemento seguente	
Selezione dell'elemento precedente	
Funzione scambio di assi: aprire la lista degli assi disponibili	GOTO
Funzione inserimento/disinserimento, se è evidenziato un checkbox	SPACE
Funzione reset impostazioni globali di programma: ■ Disattivazione di tutte le funzioni ■ Impostare = 0 tutti i valori inseriti, impostare = 100 il fattore di avanzamento. Impostare Rotazione base = 0 se non è attiva alcuna rotazione base nel relativo menu oppure nella colonna ROT dell'origine attiva nella tabella Preset. **In caso contrario il TNC attiva la rotazione base ivi registrata**	IMPOSTA VALORI STANDARD
Annullamento di tutte le modifiche apportate dopo aver richiamato la maschera per l'ultima volta	RIMUOVI MODIFICA
Disattivazione di tutte le funzioni attive, i valori inseriti o impostati rimangono inalterati	IMPOST. GLOBALI INATTIVO
Memorizzazione di tutte le modifiche e chiusura della maschera	MEMORIZZA

Rotazione base

Con la funzione Rotazione base si compensa una posizione obliqua del pezzo. L'effetto corrisponde alla funzione Rotazione base che può essere realizzata nel Funzionamento manuale tramite funzioni di tastatura. Il TNC sincronizza di conseguenza i valori che sono registrati nel menu Rotazione base o nella colonna ROT della tabella Preset con la maschera.

Nella maschera è possibile modificare i valori di rotazione base, il TNC non scrive tuttavia tale valore nel menu Rotazione base o nella tabella Preset.

Se si preme il softkey IMPOSTA VALORI STANDARD, il TNC ripristina la rotazione base assegnata all'origine attiva (Preset).



Tenere presente che dopo l'attivazione di questa funzione può essere necessario un riposizionamento sul profilo. Dopo la chiusura della maschera, il TNC richiama automaticamente il menu di riposizionamento (vedere "Riposizionamento sul profilo" a pagina 509).

Scambio di assi

Con la funzione Scambio di assi si possono adattare gli assi programmati in un qualsiasi programma NC alla configurazione di assi della macchina o alla rispettiva situazione di attrezzatura.

Dopo l'attivazione della funzione Scambio di assi, tutte le conversioni eseguite di seguito agiscono sull'asse cambiato.

Assicurarsi che lo scambio di assi sia eseguito in modo opportuno, altrimenti il TNC emette messaggi d'errore.

Tenere presente che dopo l'attivazione di questa funzione può essere necessario un riposizionamento sul profilo. Dopo la chiusura della maschera, il TNC richiama automaticamente il menu di riposizionamento (vedere "Riposizionamento sul profilo" a pagina 509).

- Nella maschera Impostazioni globali di programma evidenziare **Cambio on/off**, attivare la funzione con il tasto SPAZIO
- Con il tasto freccia in basso evidenziare la riga in cui a sinistra si trova l'asse da cambiare
- Premere il tasto GOTO, per visualizzare la lista degli assi su cui si vuole eseguire il cambio
- Con il tasto freccia in basso selezionare l'asse su cui si vuole eseguire il cambio e confermare con il tasto ENT

Se si opera con un mouse, si può scegliere direttamente l'asse desiderato cliccando sul rispettivo menu a discesa.

Lavorazione speculare sovrapposta

Con la funzione Lavorazione speculare sovrapposta si può eseguire la lavorazione speculare su tutti gli assi attivi.

Gli assi speculari definiti nella maschera agiscono in aggiunta ai valori già definiti nel programma tramite il ciclo 8 (lavorazione speculare).

Tenere presente che dopo l'attivazione di questa funzione può essere necessario un riposizionamento sul profilo. Dopo la chiusura della maschera, il TNC richiama automaticamente il menu di riposizionamento (vedere "Riposizionamento sul profilo" a pagina 509).

- Nella maschera Impostazioni globali di programma evidenziare **Lav. spec. on/off**, attivare la funzione con il tasto SPAZIO
- Con il tasto freccia in basso evidenziare l'asse su cui si vuole attivare la lavorazione speculare
- Premere il tasto SPAZIO per attivare sull'asse la lavorazione speculare. Premendo di nuovo il tasto SPAZIO la funzione viene disattivata

Se si opera con un mouse, si può attivare direttamente l'asse desiderato cliccando sul rispettivo asse.

Spostamento origine aggiuntivo

Con la funzione Spostamento origine aggiuntivo si può compensare qualsiasi offset in tutti gli assi attivi.

I valori definiti nella maschera agiscono in aggiunta ai valori già definiti nel programma tramite il ciclo 7 (Spostamento origine).

Tenere presente che gli spostamenti con piano di lavoro attivo sono efficaci nel sistema di coordinate macchina.

Tenere presente che dopo l'attivazione di questa funzione può essere necessario un riposizionamento sul profilo. Dopo la chiusura della maschera, il TNC richiama automaticamente il menu di riposizionamento (vedere "Riposizionamento sul profilo" a pagina 509).

Blocco di assi

Con questa funzione si possono bloccare tutti gli assi attivi. Durante l'esecuzione del programma il TNC non esegue alcun movimento negli assi che sono stati bloccati.

Attenzione, pericolo di collisione!

Quando si attiva questa funzione, assicurarsi che la posizione degli assi bloccati non causi collisioni.

- Nella maschera Impostazioni globali di programma evidenziare **Blocca on/off**, attivare la funzione con il tasto SPAZIO
- Con il tasto freccia in basso evidenziare l'asse che si vuole bloccare
- Premere il tasto SPAZIO per bloccare l'asse. Premendo di nuovo il tasto SPAZIO la funzione viene disattivata

Se si opera con un mouse, si può attivare direttamente l'asse desiderato cliccando sul rispettivo asse.

Rotazione sovrapposta

Con la funzione Rotazione sovrapposta si può definire una rotazione qualsiasi del sistema di coordinate nel piano di lavoro attualmente attivo.

La rotazione sovrapposta definita nella maschera agisce in aggiunta al valore già definito nel programma tramite il ciclo 10 (Rotazione).

Tenere presente che dopo l'attivazione di questa funzione può essere necessario un riposizionamento sul profilo. Dopo la chiusura della maschera, il TNC richiama automaticamente il menu di riposizionamento (vedere "Riposizionamento sul profilo" a pagina 509).

Override avanzamento

Con la funzione Override avanzamento si può ridurre o aumentare in modo percentuale l'avanzamento programmato. Il TNC ammette inserimenti tra 1 e 1000%.

Tenere presente che il TNC riferisce il fattore di avanzamento sempre all'avanzamento attuale, che può essere già stato aumentato o ridotto modificando il potenziometro di avanzamento.

Correzione del posizionamento con volantino

Con la funzione Correzione del posizionamento con volantino si consente lo spostamento sovrapposto con il volantino mentre il TNC esegue un programma.

Definire nella colonna **Val. max.** il percorso massimo ammesso che può essere eseguito con il volantino. Il valore effettivamente percorso in ciascun asse viene registrato dal TNC nella colonna **V.reale**, appena si interrompe l'esecuzione del programma (STIB=OFF). Il valore reale rimane memorizzato fino a quando non viene cancellato, anche interrompendo la tensione. Il **V.reale** può anche essere editato, il TNC riduce eventualmente il valore inserito al rispettivo **Val. max.**.



Se all'attivazione della funzione è registrato un **V.reale**, quando si chiude la finestra il TNC richiama la funzione di riposizionamento sul profilo, per posizionarsi sul valore definito (vedere "Riposizionamento sul profilo" a pagina 509).

Il TNC sovrascrive un percorso massimo già definito nel programma NC con **M118** con il valore registrato nella maschera. I valori di spostamento già eseguiti con il volantino tramite **M118** vengono registrati dal TNC nella colonna **V.reale** della maschera, in modo che al momento dell'attivazione non si verifichino salti. Se il percorso già eseguito tramite **M118** è maggiore del valore massimo ammesso nella maschera, quando si chiude la finestra il TNC richiama la funzione di riposizionamento sul profilo, per eseguire la differenza di percorso (vedere "Riposizionamento sul profilo" a pagina 509).

Se si tenta di inserire un **V.reale** maggiore del **Val. max.**, il TNC emette un messaggio d'errore. Non inserire mai un **V.reale** maggiore del **Val. max.**.

Inserire un **Val. max.** non troppo grande. Il TNC riduce il campo di spostamento utilizzabile per il valore inserito in direzione in positiva e negativa.

Asse virtuale VT

Una correzione del posizionamento con volantino può anche essere eseguita nella direzione asse attiva al momento. Per l'attivazione di questa funzione è disponibile la riga **VT** (**V**irtual **T**oolaxis).

Con il volantino HR 420 si può selezionare l'asse VT, per eseguire uno spostamento sovrapposto in direzione dell'asse virtuale (vedere "Selezione dell'asse da spostare" a pagina 436).

Anche nella visualizzazione di stato aggiuntiva (scheda **POS**) il TNC mostra in un proprio indicatore di posizione il valore percorso nell'asse virtuale **VT**.

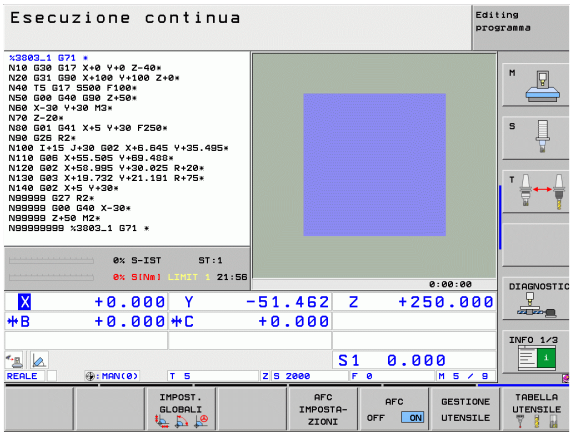
Il TNC disattiva il percorso eseguito nell'asse virtuale non appena viene chiamato un nuovo utensile.

In direzione asse virtuale si può eseguire uno spostamento con correzione del posizionamento con volantino solo con DCM disattivato.

Il TNC riduce l'avanzamento con movimenti sovrapposti dell'asse rotativo in funzione del valore massimo immesso nell'asse virtuale VT. Si potrebbero altrimenti verificare superamenti dell'avanzamento rapido in X, Y e Z durante il movimento degli assi rotativi.

11.5 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione software)

Applicazione



La funzione **AFC** deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

In particolare il costruttore della macchina può anche aver definito se il TNC deve impiegare la potenza del mandrino o un qualsiasi altro valore come grandezza di entrata per la regolazione di avanzamento.

La funzione Controllo adattativo dell'avanzamento non è opportuna per utensili con diametro inferiore a 5 mm. Il diametro limite può essere anche maggiore se la potenza nominale del mandrino è molto alta.

Nelle lavorazioni in cui l'avanzamento e il numero di giri del mandrino devono essere adattati tra loro (ad es. nella maschiatura), non si deve lavorare con Controllo adattativo dell'avanzamento.

Nel Controllo adattativo dell'avanzamento il TNC regola automaticamente durante l'esecuzione di un programma la velocità di avanzamento in funzione della potenza attuale del mandrino. La potenza del mandrino riferita ad ogni passo di lavorazione deve essere determinata in una passata di apprendimento e viene memorizzata dal TNC in un file collegato al programma di lavorazione. All'avvio del rispettivo passo di lavorazione, che di norma avviene con l'inserimento del mandrino con **M3**, il TNC regola l'avanzamento in modo che esso si mantenga entro limiti definibili.

In questo modo si possono evitare effetti negativi sull'utensile, sul pezzo e sulla macchina, che possono derivare da condizioni di taglio variabili. Le condizioni di taglio variano specialmente a causa di:

- usura dell'utensile
- profondità di taglio variabili, che si presentano spesso su parti di fusione
- variazioni di durezza, derivanti da inclusioni nel materiale

L'impiego del Controllo adattativo dell'avanzamento AFC presenta i seguenti vantaggi:

- Ottimizzazione dei tempi di lavorazione
  Attraverso il controllo dell'avanzamento, il TNC tenta di mantenere durante tutto il tempo di lavorazione la potenza massima del mandrino appresa in precedenza. Il tempo di lavorazione totale viene abbreviato dall'aumento di avanzamento nelle zone di lavorazione con minore asportazione di materiale
- Controllo utensile
  Se la potenza del mandrino supera il valore massimo appreso, il TNC riduce l'avanzamento in modo da ripristinare la potenza di riferimento. Se durante la lavorazione viene superata la potenza del mandrino massima e contemporaneamente si scende sotto l'avanzamento minimo definito, il TNC reagisce con una disattivazione. In questo modo si possono evitare danni conseguenti dopo la rottura o l'usura della fresa.
- Salvaguardia della meccanica della macchina
  Attraverso la tempestiva riduzione dell'avanzamento o la corrispondente reazione di disattivazione si possono evitare alla macchina danni derivanti da sovraccarico

Definizione delle impostazioni base AFC

Nella tabella **AFC.TAB**, che deve essere memorizzata nella directory root **TNC:**, sono definite le impostazioni di controllo con cui il TNC deve eseguire il controllo dell'avanzamento.

I dati di questa tabella rappresentano valori di default, che durante la passata di apprendimento vengono copiati in un file collegato al rispettivo programma di lavorazione e servono come base per il controllo. In questa tabella si devono definire i seguenti dati.

Colonna	Funzione
NR	Numero di riga corrente della tabella (senza altra funzione)
AFC	Nome dell'impostazione di controllo. Questo nome deve essere registrato nella colonna **AFC** della tabella utensili. Esso definisce l'assegnazione dei parametri di controllo all'utensile
FMIN	Avanzamento a cui il TNC deve eseguire una reazione al sovraccarico. Inserire il valore percentuale riferito all'avanzamento programmato. Campo di immissione: da 50 a 100%
FMAX	Avanzamento massimo nel materiale, fino al quale il TNC può aumentare automaticamente. Inserire il valore percentuale riferito all'avanzamento programmato
FIDL	Avanzamento con cui il TNC deve spostarsi se l'utensile non taglia (avanzamento nell'aria). Inserire il valore percentuale riferito all'avanzamento programmato
FENT	Avanzamento con cui il TNC deve spostarsi mentre l'utensile penetra o fuoriesce dal materiale. Inserire il valore percentuale riferito all'avanzamento programmato. Valore di immissione massimo: 100%
OVLD	Reazione che il TNC deve eseguire in caso di sovraccarico: ■ **M**: esecuzione di una macro definita dal costruttore della macchina ■ **S**: esecuzione di un arresto NC immediato ■ **F**: esecuzione di un arresto NC, se l'utensile è disimpegnato ■ **E**: solo visualizzazione di un messaggio d'errore sullo schermo ■ **–**: nessuna reazione al sovraccarico Il TNC esegue la reazione al sovraccarico se, mentre è attivo il controllo, viene superata la potenza del mandrino massima per più di 1 secondo e contemporaneamente si scende sotto l'avanzamento minimo definito. Inserire la funzione desiderata tramite la tastiera ASCII

Colonna	Funzione
POUT	Potenza del mandrino a cui il TNC deve riconoscere un'uscita dal pezzo. Inserire il valore percentuale riferito al carico di riferimento appreso. Valore consigliato: 8%
SENS	Sensibilità (aggressività) del controllo. Inserimento possibile di un valore tra 50 e 200. 50 corrisponde a un controllo pigro, 200 a un controllo molto aggressivo. Un controllo aggressivo reagisce rapidamente e con forti variazioni dei valori, ma tende alla sovraregolazione. Valore consigliato: 100
PLC	Valore che il TNC deve trasferire al PLC all'inizio di un passo di lavorazione. La funzione viene definita dal costruttore della macchina, consultare il manuale della macchina

Nella tabella **AFC.TAB** si può definire un numero qualsiasi di impostazioni di controllo (righe).

Se nella directory **TNC:** non esiste alcuna tabella AFC.TAB, il TNC impiega per la passata di apprendimento impostazioni di controllo fisse definite internamente. Comunque si consiglia di operare sempre con la tabella AFC.TAB.

Procedere come segue per creare il file AFC.TAB (necessario solo se il file non è già presente):

- Selezionare il modo operativo **Editing programma**
- Selezionare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Selezionare la directory **TNC:**
- Aprire il nuovo file **AFC.TAB**, confermare con il tasto ENT: il TNC visualizza un elenco di formati di tabella
- Selezionare il formato di tabella **AFC.TAB** e confermare con il tasto ENT: il TNC crea la tabella con l'impostazione di controllo **Standard**

Esecuzione della passata di apprendimento

Durante una passata di apprendimento il TNC copia prima per ogni passo di lavorazione le impostazioni base definite nella tabella AFC.TAB nel file **<nome>.H.AFC.DEP**. **<nome>** corrisponde al nome del programma NC per cui è stato eseguita la passata di apprendimento. Inoltre il TNC rileva la potenza del mandrino massima rilevata durante la passata di apprendimento e memorizza anche questo valore nella tabella.

Ciascuna riga del file **<nome>.H.AFC.DEP** corrisponde a un passo di lavorazione, che inizia con **M3** (oppure **M4**) e termina con **M5**. Tutti i dati del file **<nome>.H.AFC.DEP** possono essere editati, se si desidera eseguire un'ulteriore ottimizzazione. Dopo che i valori registrati nella tabella AFC.TAB sono stati ottimizzati, il TNC scrive un ***** prima della impostazione di controllo nella colonna AFC. Oltre ai dati della tabella AFC.TAB (vedere "Definizione delle impostazioni base AFC" a pagina 353), il TNC memorizza nel file **<nome>.H.AFC.DEP** anche le seguenti informazioni aggiuntive:

Colonna	Funzione
NR	Numero del passo di lavorazione
TOOL	Numero o nome dell'utensile con cui è stato eseguito il passo di lavorazione (non editabile)
IDX	Indice dell'utensile con cui è stato eseguito il passo di lavorazione (non editabile)
N	Distinzione per la chiamata utensile: ■ **0**: l'utensile è stato chiamato con il suo numero di utensile ■ **1**: l'utensile è stato chiamato con il suo nome di utensile
PREF	Carico di riferimento del mandrino. Il TNC determina il valore percentuale, riferito alla potenza nominale del mandrino
ST	Stato del passo di lavorazione: ■ **L**: durante la successiva esecuzione, per questo passo di lavorazione viene eseguita una passata di apprendimento, i valori già registrati in questa riga vengono sovrascritti dal TNC ■ **C**: la passata di apprendimento è stato eseguita con successo. Durante la successiva esecuzione può avvenire il controllo dell'avanzamento automatico
AFC	Nome dell'impostazione di controllo

Prima di eseguire una passata di apprendimento, verificare i seguenti presupposti:

- Se necessario, adattare le impostazioni di controllo nella tabella AFC.TAB
- Registrare l'impostazione di controllo desiderata per tutti gli utensili nella colonna **AFC** della tabella utensili TOOL.T
- Selezionare il programma per cui si vuole eseguire l'apprendimento
- Attivare tramite softkey la funzione Controllo adattativo dell'avanzamento (vedere "Attivazione/disattivazione AFC" a pagina 358)



Quando si esegue una passata di apprendimento, il TNC visualizza in una finestra in primo piano la potenza di riferimento mandrino determinata finora.

Premendo il softkey PREF RESET è possibile resettare in qualsiasi momento la potenza di riferimento. Il TNC riavvia la fase di apprendimento:

Quando si esegue una passata di apprendimento, il TNC imposta internamente il potenziometro del mandrino a 100%. Il numero di giri del mandrino non può essere più modificato.

Durante la passata di apprendimento si può modificare a piacere l'avanzamento in lavorazione tramite il potenziometro di avanzamento e quindi influire sul carico di riferimento rilevato.

Non è necessario eseguire completamente il passo di lavorazione in modalità Apprendimento. Se le condizioni di taglio non cambiano più in modo essenziale, si può passare immediatamente in modalità Regolazione. A questo scopo, premere il softkey CHIUDI APPREND., lo stato passa da **L** a **C**.

Se necessario, una passata di apprendimento può essere ripetuta un numero di volte qualsiasi. A questo scopo, riportare manualmente lo stato **ST** a **L**. Una ripetizione della passata di apprendimento può essere necessaria se l'avanzamento programmato era troppo alto e durante il passo di lavorazione è stato necessario ridurre fortemente il potenziometro di avanzamento.

Il TNC commuta lo stato da apprendimento (**L**) a controllo (**C**) solo se il carico di riferimento rilevato è maggiore del 2%. Con valori più piccoli il Controllo adattativo dell'avanzamento non è possibile.

Per un utensile si possono apprendere un numero di passi di lavorazione qualsiasi. A tale scopo il costruttore della macchina mette a disposizione una funzione oppure integra questa possibilità nelle funzioni **M3**/**M4** e **M5**. Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può mettere a disposizione una funzione con cui la passata di apprendimento può essere terminata automaticamente dopo un tempo selezionabile. Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può inoltre integrare una funzione che consente di predefinire direttamente la potenza di riferimento del mandrino qualora nota. Non è in tal caso necessaria una passata di apprendimento.

Procedere come segue per selezionare ed eventualmente editare il file **<nome>.H.AFC.DEP**:

- Selezionare il modo operativo **Esecuzione continua**
- Commutare il livello softkey
- Selezionare la tabella delle impostazioni AFC
- Se necessario, ottimizzare

Softkey: AFC IMPOSTA-ZIONI

Tenere presente che il file **<nome>.H.AFC.DEP** è bloccato contro l'editing mentre il programma NC **<nome>.H** viene eseguito. In tale caso il TNC visualizza i dati della tabella in colore rosso.

Il TNC annulla il blocco contro l'editing solo se è stata eseguita una delle seguenti funzioni:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

Il file **<name>.H.AFC.DEP** può anche essere modificato nel modo operativo Editing programma. Se necessario, in questo si può anche cancellare un passo di lavorazione (riga completa).

Per editare il file **<name>.H.AFC.DEP**, si deve impostare la Gestione file in modo che il TNC visualizzi file correlati (vedere "Configurazione del PGM MGT" a pagina 535).

Attivazione/disattivazione AFC



▶ Selezionare il modo operativo **Esecuzione continua**

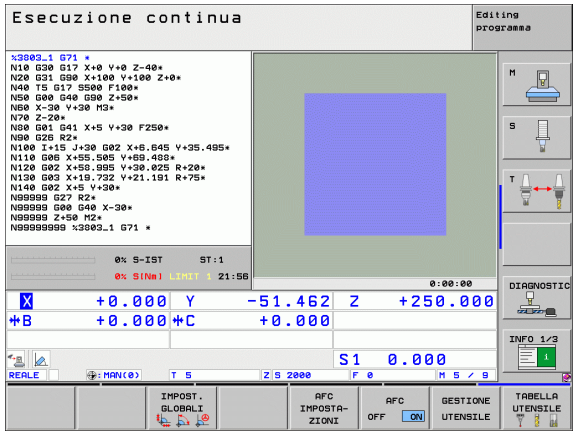
▶ Commutare il livello softkey



▶ Attivare il Controllo adattativo dell'avanzamento: portare il softkey su ON, il TNC mostra nella visualizzazione di posizione il simbolo AFC (vedere "Visualizzazioni di stato" a pagina 77)



▶ Disattivare il Controllo adattativo dell'avanzamento: impostare il softkey su OFF



Il Controllo adattativo dell'avanzamento rimane attivo fino a quando non viene disattivato tramite softkey. Il TNC memorizza la posizione dei softkey anche in caso di interruzione della tensione.

Se il Controllo adattativo dell'avanzamento è attivo in modalità **Regolazione**, il TNC imposta internamente il potenziometro del mandrino a 100%. Il numero di giri del mandrino non può essere più modificato.

Se il Controllo adattativo dell'avanzamento è attivo in modalità **Regolazione**, il TNC assume la funzione del potenziometro di avanzamento.

- Se si aumenta il potenziometro di avanzamento, non si ha alcun effetto sul controllo.
- Se si riduce il potenziometro di avanzamento per più del **10%** rispetto alla posizione massima, il TNC disattiva il Controllo adattativo dell'avanzamento. In questo caso il TNC visualizza una finestra con un corrispondente testo di avvertenza

Nei blocchi NC in cui è programmato **FMAX**, il Controllo adattativo dell'avanzamento **non è attivo**.

La lettura blocchi è ammessa mentre è attivo il controllo dell'avanzamento, il TNC tiene conto del numero di taglio del punto di rientro.

Il TNC mostra nella visualizzazione di stato aggiuntiva diverse informazioni, mentre è attivo il Controllo adattativo dell'avanzamento (vedere "Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (scheda AFC, opzione software)" a pagina 85). Inoltre il TNC mostra nella visualizzazione di posizione il simbolo .

File di protocollo

Durante una passata di apprendimento il TNC memorizza per ogni passo di lavorazione diverse informazioni nel file **<nome>.H.AFC2.DEP**. **<nome>** corrisponde al nome del programma NC per cui è stata eseguita la passata di apprendimento. Durante il controllo, il TNC aggiorna i dati ed esegue diverse valutazioni. In questa tabella sono memorizzati i seguenti dati.

Colonna	Funzione
NR	Numero del passo di lavorazione
TOOL	Numero o nome dell'utensile con cui è stato eseguito il passo di lavorazione
IDX	Indice dell'utensile con cui è stato eseguito il passo di lavorazione
SNOM	N. giri nominale del mandrino [giri/min]
SDIF	Differenza massima del numero di giri del mandrino in % rispetto al numero di giri nominale
LTIME	Tempo di lavorazione per la passata di apprendimento
CTIME	Tempo di lavorazione per il taglio di controllo
TDIFF	Differenza di tempo tra il tempo di lavorazione in apprendimento e in regolazione in %
PMAX	Potenza del mandrino massima rilevata durante la lavorazione. Il TNC visualizza il valore percentuale, riferito alla potenza nominale del mandrino
PREF	Carico di riferimento del mandrino. Il TNC visualizza il valore percentuale, riferito alla potenza nominale del mandrino
FMIN	Minimo fattore di avanzamento riscontrato. Il TNC visualizza il valore percentuale, riferito all'avanzamento programmato
OVLD	Reazione che il TNC ha eseguito in caso di sovraccarico: ■ **M**: è stata eseguita una macro definita dal costruttore della macchina ■ **S**: è stato eseguito un arresto NC diretto ■ **F**: è stato eseguito un arresto NC dopo il disimpegno dell'utensile ■ **E**: è stato visualizzato sullo schermo un messaggio d'errore ■ **-**: non è stata eseguita alcuna reazione al sovraccarico
BLOCK	Numero di blocco dal quale ha inizio il passo di lavorazione

Il TNC determina il tempo di lavorazione totale per tutte le passate di apprendimento (**LTIME**), tutti i tagli di controllo (**CTIME**) e la differenza di tempo totale (**TDIFF**) e registra questi dati con la parola chiave **TOTAL** nell'ultima riga del file di protocollo.

Il TNC è in grado di determinare la differenza di tempo (**TDIFF**) soltanto se si esegue completamente la passata di apprendimento. In caso contrario la colonna rimane vuota.

Procedere come segue per selezionare il file **<nome>.H.AFC2.DEP**:

- Selezionare il modo operativo **Esecuzione continua**
- Commutare il livello softkey
- Selezionare la tabella delle impostazioni AFC
- Visualizzare il file di protocollo

AFC IMPOSTA-ZIONI

TABELLA VALUTA-ZIONE

Controllo rottura/usura utensile



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

La funzione Controllo rottura/usura consente di realizzare un'identificazione della rottura dell'utensile riferita al taglio con AFC attivo.

Con le funzioni che possono essere definite dal costruttore della macchina è possibile definire i valori percentuali per il rilevamento usura o rottura con riferimento alla potenza nominale.

Al superamento per eccesso o per difetto della potenza limite definita del mandrino il TNC esegue un Arresto NC.

Controllo carico mandrino



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

La funzione Controllo carico mandrino consente di controllare con semplicità il carico del mandrino al fine di identificare eventuali sovraccarichi con riferimento alla potenza del mandrino.

La funzione è correlata all'AFC, ossia non riferita al taglio e non indipendente dalla passata di apprendimento. Con una funzione che può essere impostata dal costruttore della macchina è possibile definire solo il valore percentuale della potenza limite del mandrino con riferimento alla potenza nominale.

Al superamento per eccesso o per difetto della potenza limite definita del mandrino il TNC esegue un Arresto NC.

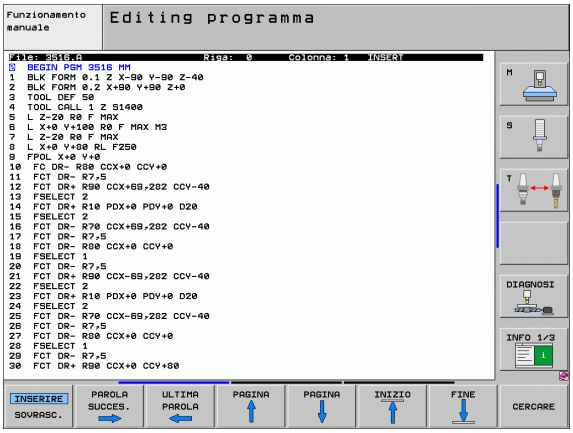
11.6 Generazione di file di testo

Applicazione

Nel TNC si possono anche inserire e elaborare dei testi con l'aiuto dell'editor di testo. Applicazioni tipiche:

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

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



Apertura e chiusura di un file di testo

- Selezionare il modo operativo Editing programma
- Richiamare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Visualizzare i file del tipo .A : premere uno dopo l'altro i softkey SELEZIONA TIPO e VISUAL .A
- Selezionare il file e aprirlo con il softkey SELEZ. o con il tasto ENT oppure aprire un nuovo file: immettere un nuovo nome e confermare con il tasto ENT

Per uscire dall'editor di testo richiamare la Gestione file e selezionare un file di un altro tipo, ad es. un programma di lavorazione.

Movimenti del cursore	Softkey
Cursore di una parola a destra	PAROLA SUCCES. →
Cursore di una parola a sinistra	ULTIMA PAROLA ←
Cursore alla pagina successiva	PAGINA ↓
Cursore alla pagina precedente	PAGINA ↑
Cursore a inizio file	INIZIO ↑
Cursore a fine file	FINE ↓

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

Editing di testi

Nella prima riga dell'editor di testo si trova una barra informativa che visualizza il nome del file, la sua localizzazione e la modalità di scrittura del cursore:

File: Nome del file di testo

Riga: Posizione di destinazione attuale nella quale si trova il cursore

Colonna: Numero di colonna attuale nella quale si trova il cursore

INSERT: Inserimento di nuovi caratteri

OVERWRITE: Sovrascrittura di nuovi caratteri sul testo esistente nella posizione del cursore

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

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

Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe

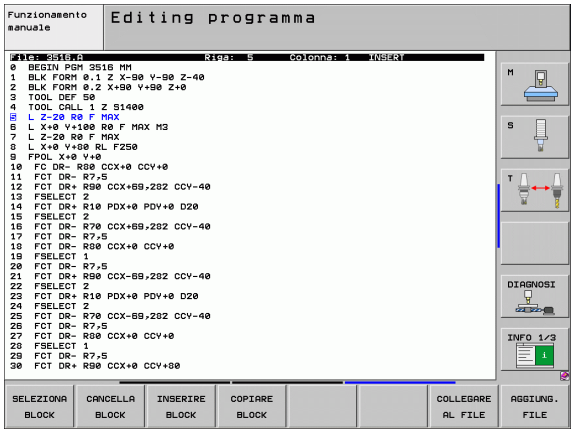
Con l'editor di testo è possibile cancellare intere parole o righe e reinserirle in un altro punto.

- 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 temporaneamente memorizzato
- Portare il cursore sulla posizione nella quale si desidera inserire il testo e premere il softkey INSERIRE RIGA / PAROLA

Funzione	Softkey
Cancellazione e memorizzazione temporanea di riga	CANCELLA RIGA
Cancellazione e memorizzazione temporanea di parola	CANCELLA PAROLA
Cancellazione e memorizzazione temporanea di carattere	CANCELLA CARATTERE
Reinserimento riga o parola dopo la cancellazione	INSERIRE RIGA / PAROLA

Elaborazione di blocchi di testo

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



- Selezione del 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 cursore direttamente verso l'alto e verso il basso, le righe di testo intermedie vengono completamente selezionate e il testo selezionato viene evidenziato mediante colori

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

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

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

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

INSERIRE BLOCK

- Premere il softkey INSERIRE BLOCK: il testo viene inserito

Finché il testo si trova nella memoria temporanea, esso può essere reinserito quante volte lo si 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 destinazione**
- Inserire il percorso e il nome del file di destinazione. Il TNC aggiungerà il blocco di testo selezionato al file di destinazione. Qualora non esistesse alcun file di destinazione con il nome inserito, il TNC scrive il testo selezionato in un nuovo file

Inserimento di un altro file nella posizione del cursore

- Portare il cursore sul punto del testo nel quale si desidera inserire un altro file 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.

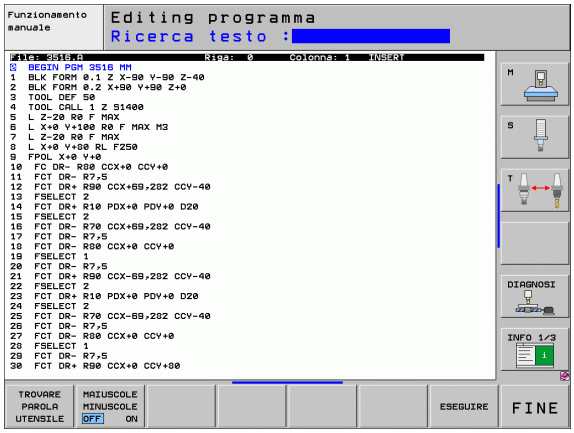
Ricerca di un testo attuale

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

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

Ricerca di un testo qualsiasi

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



11.7 Lavorare con tabelle dati di taglio

Avvertenza

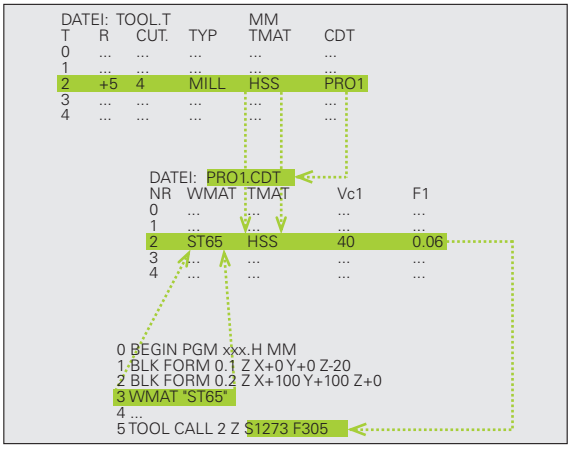
Il TNC deve essere predisposto dal costruttore della macchina per lavorare con le tabelle dati di taglio.

Potrebbe verificarsi che sulla macchina in questione non siano disponibili tutte le funzioni qui descritte o altre funzioni. Consultare il manuale della macchina.

Possibilità di applicazione

Tramite le tabelle dati di taglio che definiscono ogni combinazione tra materiale pezzo/materiale tagliente, il TNC può calcolare dalla velocità di taglio V_C e dall'avanzamento del dente del tagliente f_Z il numero giri mandrino S e l'avanzamento F. Per il calcolo si presuppone la definizione nel programma del materiale del pezzo e nella tabella utensili delle varie caratteristiche specifiche dell'utensile.

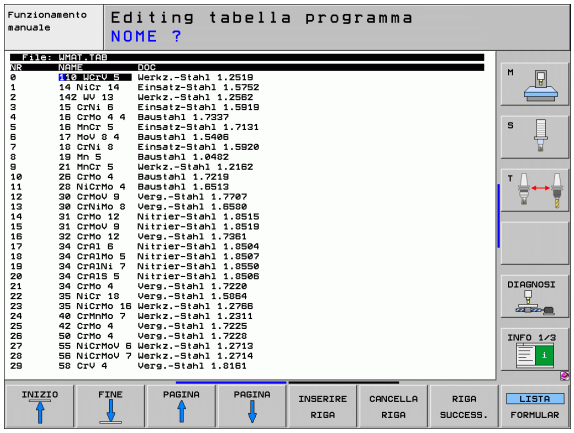
Prima di far calcolare i dati di taglio automaticamente dal TNC occorre attivare nel modo operativo PEOVA PROGRAMMA la tabella utensili (stato S) dalla quale il TNC deve rilevare i dati specifici dell'utensile.



Funzioni di editing per tabelle dati di taglio	Softkey
Inserimento di una riga	INSERIRE RIGA
Cancellazione di una riga	CANCELLA RIGA
Selezione inizio della riga successiva	RIGA SUCCESS.
Ordinamento tabelle	ORDINARE I NUMERI DI BLOCCO
Copia di un campo evidenziato in chiaro (2º livello softkey)	COPIARE VALORE ATTUALE
Inserimento di un campo copiato (2º livello softkey)	INSERIRE VALORE COPIATO
Editing formato tabella (2º livello softkey)	EDITING FORMATO

Tabella per materiali del pezzo

I materiali dei pezzi vengono definiti nella tabella WMAT.TAB (vedere figura). Il file WMAT.TAB è memorizzato di serie nella directory TNC: \ e può contenere un numero a piacere di nomi di materiali. I nomi dei materiali possono aver una lunghezza massima di 32 caratteri (compresi eventuali spazi). Il TNC visualizza il contenuto della colonna NAME quando nel programma viene definito il materiale del pezzo (vedere paragrafo successivo).



Modificando la tabella standard dei materiali è necessario copiarla in una diversa directory. Altrimenti le modifiche apportate verrebbero sovrascritte in occasione di un aggiornamento del software con i dati standard HEIDENHAIN. Definire per questo il percorso nel file TNC.SYS con la parola chiave WMAT= (vedere "File di configurazione TNC.SYS", pagina 372).

Per evitare perdite di dati salvare il file WMAT.TAB ad intervalli regolari.

Definizione del materiale del pezzo nel programma NC

Nel programma NC si seleziona il materiale tramite il softkey WMAT dalla tabella WMAT.TAB:

SPEC FCT

▶ Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

WMAT

▶ Programmazione del materiale del pezzo: premere nel modo operativo Editing programma il softkey WMAT.

FINESTRA DI SELEZ.

▶ Visualizzazione tabella WMAT.TAB: premere il softkey FINESTRA DI SELEZ.; il TNC visualizzerà in una finestra in primo piano i materiali memorizzati nella WMAT.TAB

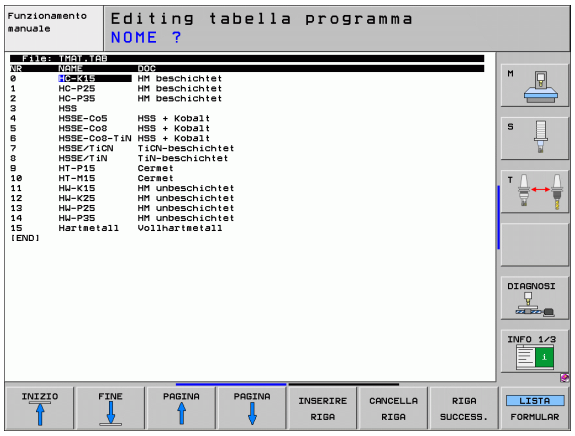
▶ Selezione del materiale del pezzo: portare il campo chiaro con i tasti cursore sul materiale desiderato e confermare con il tasto ENT. Il TNC inserisce il materiale nel blocco WMAT

▶ Conclusione del dialogo: premere il tasto END

Se si modifica in un programma il blocco WMAT il TNC emette un messaggio di avvertimento. Controllare se i dati di taglio memorizzati nel blocco TOOL CALL sono ancora validi.

Tabella per materiali taglienti per utensile

I materiali dei taglienti vengono definiti nella tabella TMAT.TAB. Il file TMAT.TAB è memorizzato di serie nella directory TNC:\ e può contenere un numero a piacere di nomi di materiali taglienti (vedere figura). I nomi dei materiali taglienti possono avere una lunghezza massima di 16 caratteri (compresi eventuali spazi). Il TNC visualizza il contenuto della colonna NAME quando nella tabella utensili TOOL.T viene definito il materiale tagliente.



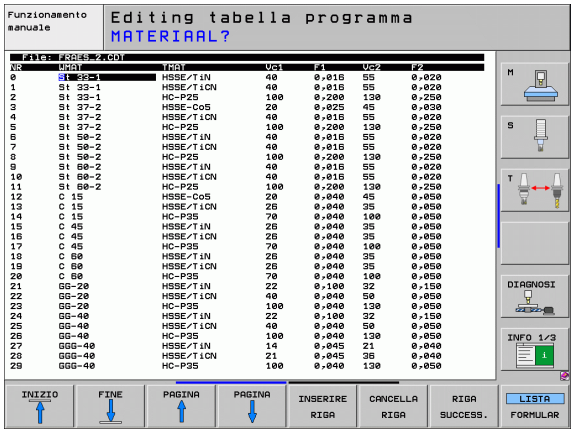
Modificando la tabella standard dei materiali taglienti è necessario copiarla in una diversa directory. Altrimenti le modifiche apportate verrebbero sovrascritte in occasione di un aggiornamento del software con i dati standard HEIDENHAIN. Definire quindi il percorso nel file TNC.SYS con la parola chiave TMAT= (vedere "File di configurazione TNC.SYS", pagina 372).

Per evitare perdite di dati salvare il file TMAT.TAB ad intervalli regolari.

Tabella dati di taglio

Le combinazioni materiale/materiale tagliente con i relativi dati di taglio vengono definite in una tabella con l'estensione .CDT (ingl. cutting data file: tabella dati di taglio; vedere figura). Le introduzioni nella tabella dati di taglio possono essere configurate liberamente dall'operatore. Oltre alle colonne obbligatorie NR, WMAT e TMAT, il TNC può gestire fino a 4 combinazioni di velocità di taglio (V_C) e di avanzamento (F).

Nella directory TNC:\ è memorizzata la tabella standard dei dati di taglio FRAES_2.CDT. Il file FRAES_2.CDT può essere liberamente editato o completato, altrimenti si possono inserire nuove tabelle di dati di taglio secondo opportunità.



Modificando la tabella standard dei dati di taglio è necessario copiarla in una diversa directory. Altrimenti le modifiche apportate verrebbero sovrascritte in occasione di un aggiornamento del software con i dati standard HEIDENHAIN (vedere "File di configurazione TNC.SYS", pagina 372).

Tutte le tabelle dei dati di taglio devono essere memorizzate nella stessa directory. Se la directory non è la directory standard TNC: \, occorre inserire nel file TNC.SYS, dopo la parola chiave PCDT=, il percorso nel quale sono memorizzate le tabelle dei dati di taglio.

Per evitare perdite di dati salvare le tabelle dei dati di taglio ad intervalli regolari.

Generazione di una nuova tabella dati di taglio

- Selezionare il modo operativo Editing programma
- Selezionare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Selezionare la directory nella quale le tabelle dati di taglio devono essere memorizzate (Standard: TNC: \ )
- Inserire un qualsiasi nome di file, il tipo di file .CDT e confermare con il tasto ENT
- Il TNC apre una tabella dati di taglio standard o visualizza nella metà destra dello schermo vari formati di tabella (in funzione della macchina) che differiscono per il numero delle combinazioni velocità di taglio/avanzamento. In questo caso, portare il campo chiaro con i tasti cursore sul formato tabella desiderato e confermare con il tasto ENT. Il TNC genera una nuova tabella dati di taglio vuota.

Dati necessari nella tabella utensili

- Raggio utensile - Colonna R (DR)
- Numero dei taglienti (solo per frese) - Colonna CUT
- Tipo utensile – Colonna TYP
- Il tipo di utensile influenza il calcolo dell'avanzamento di traiettoria:
  utensili per fresare: $F = S \cdot f_Z \cdot z$
  tutti gli altri utensili: $F = S \cdot f_U$
  S: numero di giri del mandrino
  f_Z: avanzamento al dente
  f_U: avanzamento al giro
  z: numero di taglienti
- Materiale tagliente - Colonna TMAT
- Nome della tabella dati di taglio da utilizzare per questo utensile - Colonna CDT
- Il tipo di utensile, il materiale tagliente e il nome della tabella dati di taglio vengono selezionati tramite softkey nella tabella utensili (vedere "Tabella utensili: dati utensile per il calcolo automatico del numero di giri e dell'avanzamento", pagina 161).

Procedura per lavorare con il calcolo automatico del numero giri e dell'avanzamento

1. Se non ancora inserito: inserire il materiale del pezzo nel file WMAT.TAB
2. Se non ancora inserito: inserire il materiale tagliente nel file TMAT.TAB
3. Se non ancora inseriti: inserire nella tabella utensili tutti i dati specifici dell'utensile necessari per il calcolo dei dati di taglio:
   - Raggio utensile
   - Numero dei taglienti
   - Tipo di utensile
   - Materiale tagliente
   - Tabella dati di taglio propria dell'utensile
4. Se non ancora inseriti: inserire i dati di taglio in una qualsiasi tabella dati di taglio (file CDT)
5. Modo operativo Prova: attivare la tabella utensili dalla quale il TNC deve rilevare i dati specifici dell'utensile (stato S)
6. Nel programma NC: definire tramite il softkey WMAT il materiale del pezzo
7. Nel programma NC: far calcolare automaticamente tramite softkey nel blocco **T** il numero di giri del mandrino e l'avanzamento

Trasmissione dati dalle tabelle dati di taglio

Trasmettendo un file del tipo .TAB o .CDT tramite un'interfaccia dati esterna, il TNC memorizza anche la definizione della struttura della tabella. La definizione della struttura inizia con la riga #STRUCTBEGIN e termina con la riga #STRUCTEND. Rilevare il significato delle singole parole chiave dalla tabella "Istruzione struttura". Il TNC memorizza il contenuto vero e proprio della tabella dopo #STRUCTEND.

File di configurazione TNC.SYS

Il file di configurazione TNC.SYS deve essere utilizzato quando le tabelle dei dati di taglio non sono memorizzate nella directory standard TNC: \. Successivamente definire nel TNC.SYS i percorsi nei quali le tabelle dei dati di taglio sono memorizzate.

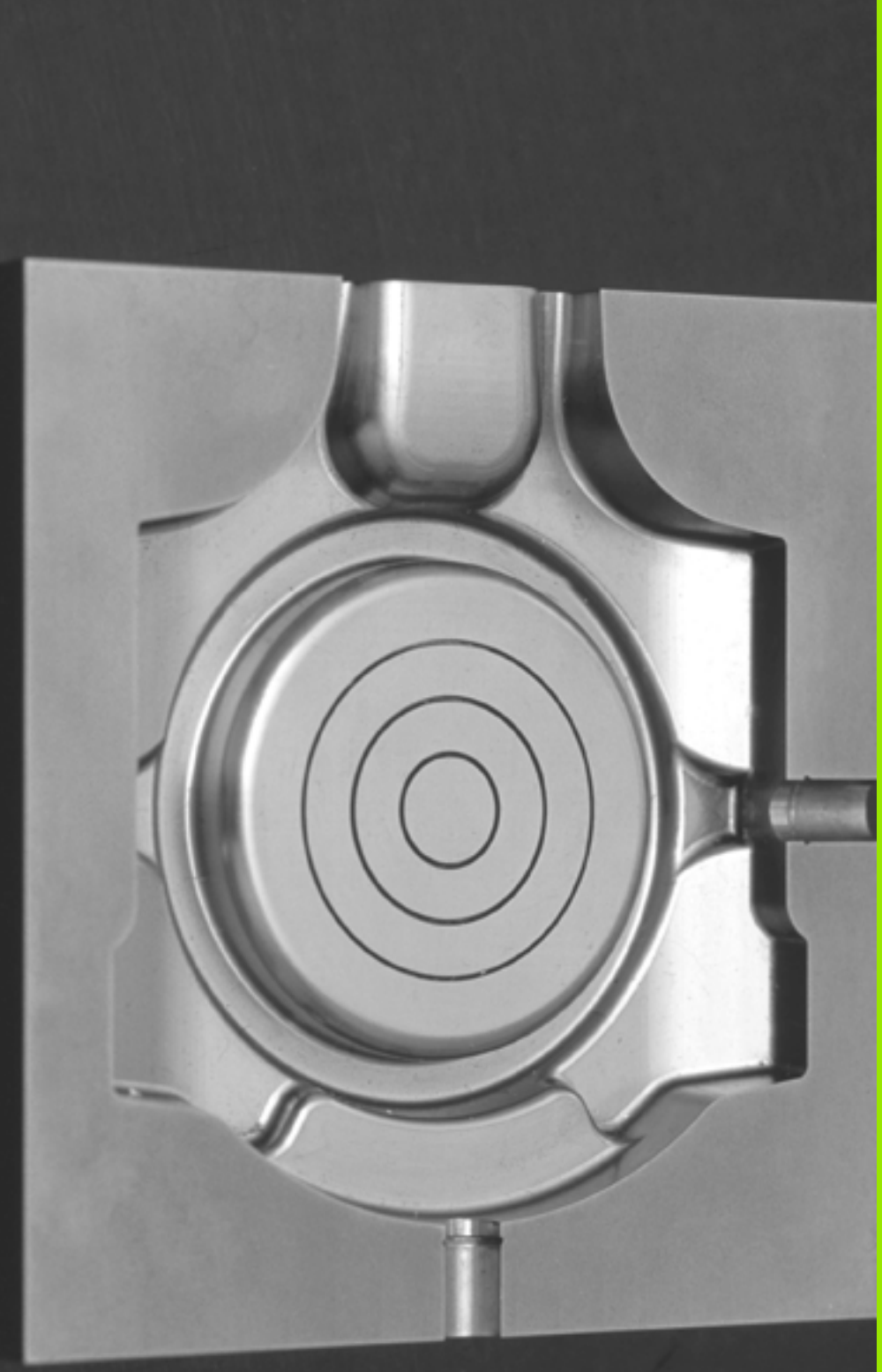


Il file TNC.SYS deve essere memorizzato nella directory root TNC: \.

Introduzione nel TNC.SYS	Significato
WMAT=	Percorso per la tabella materiali pezzo
TMAT=	Percorso per tabella materiali taglienti
PCDT=	Percorso per tabelle dati di taglio

Esempio per TNC.SYS

```
WMAT= TNC: \CUTTAB\WMAT_GB.TAB
TMAT= TNC: \CUTTAB\TMAT_GB.TAB
PCDT= TNC: \CUTTAB\
```



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	Pagina 375
PLANE/M128	Fresatura inclinata	Pagina 396
M116	Avanzamento di assi rotativi	Pagina 397
M126	Spostamento di assi rotativi con ottimizzazione del percorso	Pagina 398
M94	Riduzione del valore visualizzato di assi rotativi	Pagina 399
M114	Definizione del comportamento del TNC per il posizionamento di assi rotativi	Pagina 400
M128	Definizione del comportamento del TNC per il posizionamento di assi rotativi	Pagina 401
M134	Arresto preciso con posizionamento mediante assi rotativi	Pagina 404
M138	Selezione degli assi rotativi	Pagina 404
M144	Calcolo della cinematica della macchina	Pagina 405

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

Introduzione

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

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

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

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

Funzione	Parametri necessari	Softkey	Pagina
SPATIAL	Tre angoli solidi **SPA**, **SPB**, **SPC**		Pagina 379
PROJECTED	Due angoli di proiezione **PROPR** e **PROMIN** ed un angolo di rotazione **ROT**		Pagina 381
EULER	Tre angoli di Eulero precessione (**EULPR**), nutazione (**EULNU**) e rotazione (**EULROT**),		Pagina 383
VECTOR	Vettore normale per la definizione del piano e vettore base per la definizione della direzione dell'asse X ruotato		Pagina 385
POINTS	Coordinate di tre punti qualsiasi del piano da ruotare		Pagina 387
RELATIV	Angolo solido unico, con effetto incrementale		Pagina 389

Funzione	Parametri necessari	Softkey	Pagina
AXIAL	Fino a tre angoli asse assoluti o incrementali **A**, **B**, **C**		Pagina 390
RESET	Reset della funzione PLANE		Pagina 378

Per chiarire le differenze tra le varie possibilità di definizione prima di selezionare la funzione, è possibile attivare un'animazione con un softkey.

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

- La definizione geometrica del piano, che è diversa per ciascuna delle funzioni **PLANE** disponibili
- Il comportamento nel posizionamento della funzione **PLANE**, che deve essere considerato indipendente dalla definizione del piano e che è identico per tutte le funzioni **PLANE** (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 392)

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

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

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

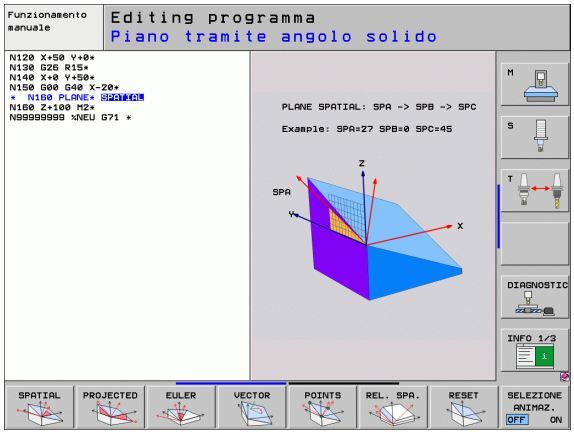
Definizione della funzione PLANE

SPEC FCT

▶ Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

ROTAZIONE PIANO DI LAVORO

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



Selezione della funzione con animazione attiva

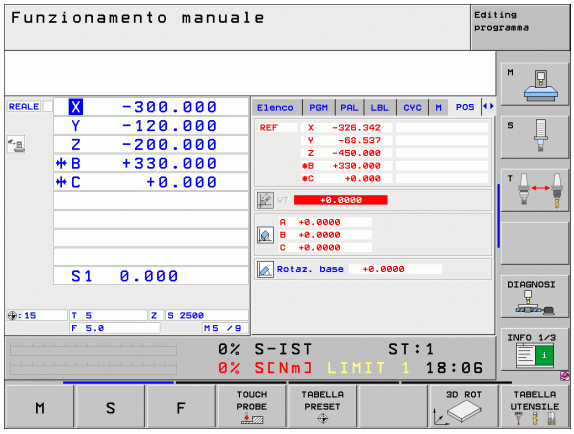
- ▶ Attivare l'animazione: impostare il softkey SELEZIONE ANIMAZ. ON/OFF su ON
- ▶ Avviare l'animazione per le diverse possibilità di definizione: premere uno dei softkey disponibili, il TNC evidenzia il softkey premuto in colore diverso ed avvia la rispettiva animazione
- ▶ Per confermare la funzione al momento attiva: premere il tasto ENT o premere di nuovo il softkey della funzione attiva: il TNC prosegue il dialogo richiedendo i parametri necessari

Selezione della funzione con animazione inattiva

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

Visualizzazione di posizione

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



Reset della funzione PLANE

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI TNC SPECIALI

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

ROTAZIONE PIANO DI LAVORO

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

RESET

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

MOVE

- Definire se il TNC deve riportare automaticamente gli assi rotativi in posizione di riposo (**MOVE** o **TURN**) oppure no (**STAY**), (vedere "Posizionamento automatico: MOVE/TURN/STAY (immissione obbligatoria)" a pagina 392)

END

- Conclusione dell'immissione: premere il tasto END

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.

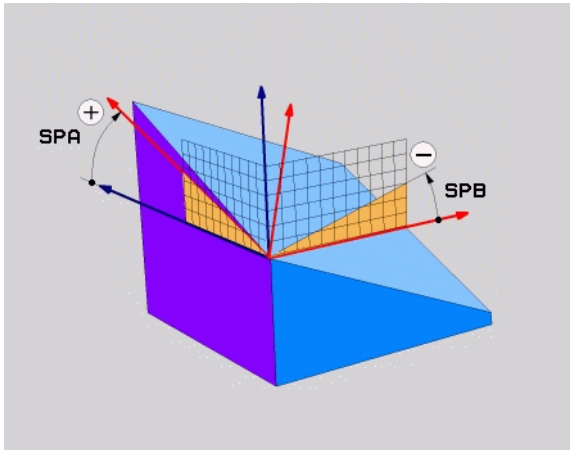
Esempio: blocco NC

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

Definizione del piano di lavoro mediante angoli solidi: PLANE SPATIAL

Applicazione

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



Prima della programmazione

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

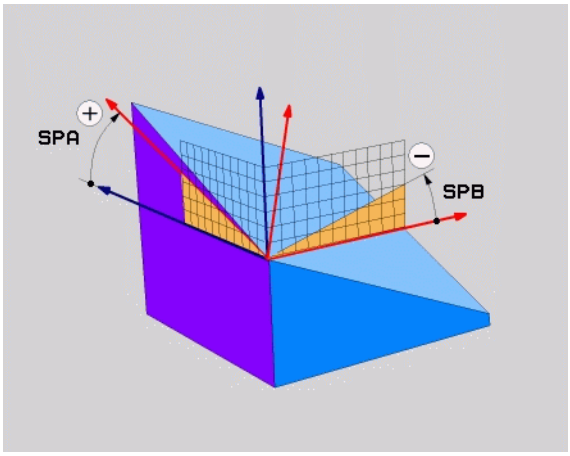
L'ordine delle rotazioni descritto in precedenza è indipendente dall'asse utensile attivo.

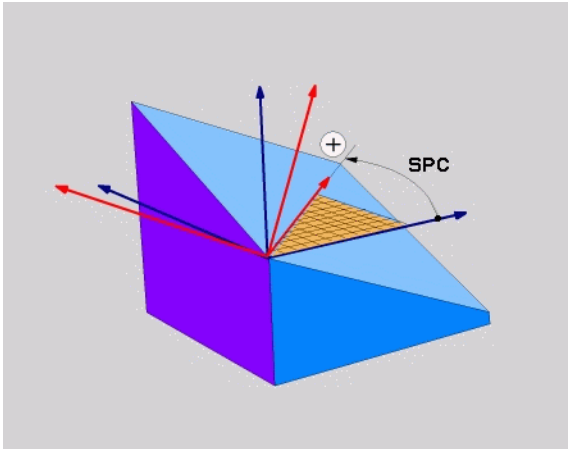
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: Vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 392.

Parametri di immissione



- **Angolo solido A?**: angolo di rotazione **SPA** intorno all'asse fisso X della macchina (vedere figura in alto a destra). Campo di immissione da -359.9999° a +359.9999°
- **Angolo solido B?**: angolo di rotazione **SPB** intorno all'asse fisso Y della macchina (vedere figura in alto a destra). Campo di immissione da -359.9999° a +359.9999°
- **Angolo solido C?**: angolo di rotazione **SPC** intorno all'asse fisso Z della macchina (vedere figura in basso a destra). Campo di immissione da -359.9999° a +359.9999°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 392)





Sigle utilizzate

Sigla	Significato
SPATIAL	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

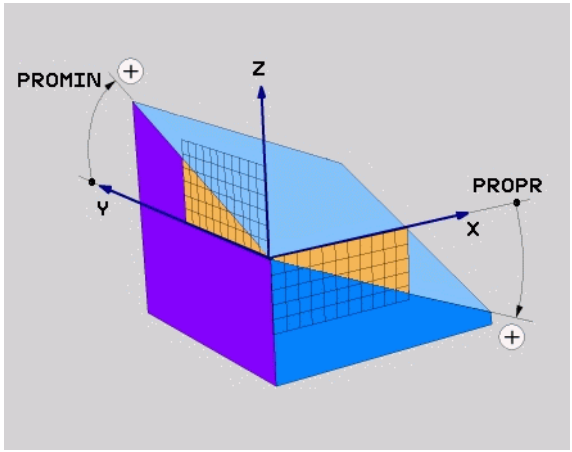
Esempio: blocco NC

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

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

Applicazione

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



Prima della programmazione

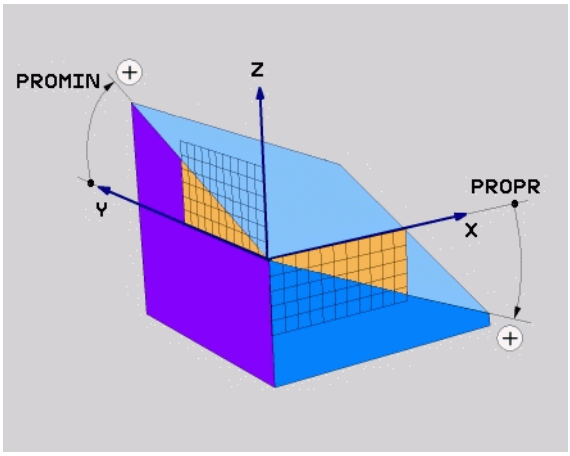
Gli angoli di proiezione possono essere impiegati solo se le definizioni degli angoli sono riferite a un parallelepipedo ortogonale. In caso contrario si verificano distorsioni sul pezzo.

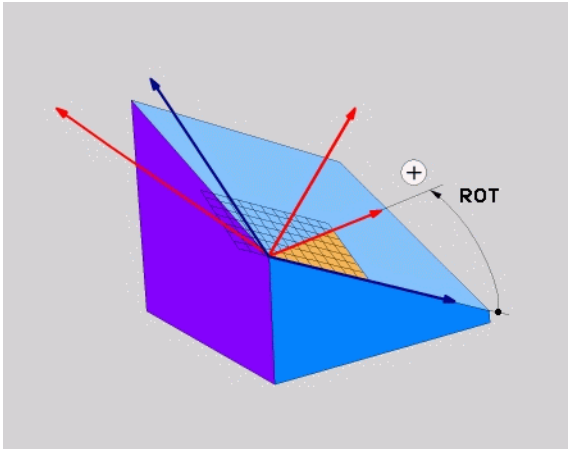
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: Vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 392.

Parametri di immissione



- **Angolo proiez. 1º piano coord.?**: angolo proiettato del piano di lavoro ruotato nel 1º piano di coordinate del sistema di coordinate fisso della macchina (Z/X per asse utensile Z, vedere figura in alto a destra) Campo di immissione da -89.9999° a +89.9999°. L'asse 0° è l'asse principale del piano di lavoro attivo (X con asse utensile Z, direzione positiva, vedere figura in alto a destra)
- **Angolo proiez. 2º piano coord.?**: angolo proiettato nel 2º piano di coordinate del sistema di coordinate fisso della macchina (Y/Z con asse utensile Z, vedere figura in alto a destra) Campo di immissione da -89.9999° a +89.9999°. L'asse 0° è l'asse secondario del piano di lavoro attivo (Y con asse utensile Z)
- **Angolo ROT del piano ruotato?**: rotazione del sistema di coordinate ruotato intorno all'asse utensile ruotato (corrisponde a una rotazione con il ciclo 10 ROTAZIONE). Attraverso l'angolo di rotazione si può determinare in modo semplice la direzione dell'asse principale del piano di lavoro (X con asse utensile Z, Z con asse utensile Y, vedere figura in centro a destra). Campo di immissione da 0° a +360°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 392)





Blocco NC

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

Sigle utilizzate

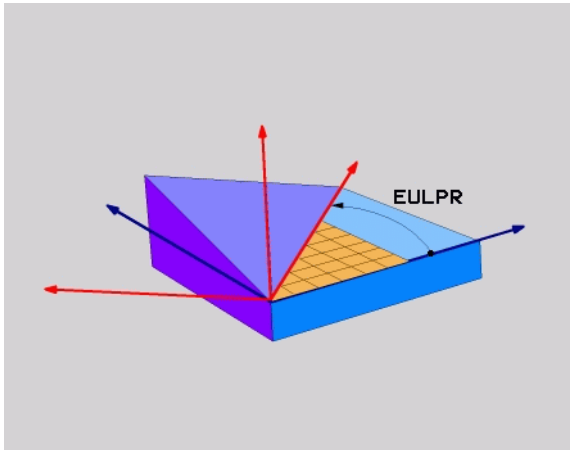
Sigla	Significato
PROJECTED	Ingl. **projected** = proiettato
PROPR	**pr**inciple plane: piano principale
PROMIN	**min**or plane: piano secondario
PROROT	Ingl. **rot**ation: rotazione

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

Applicazione

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

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



Prima della programmazione

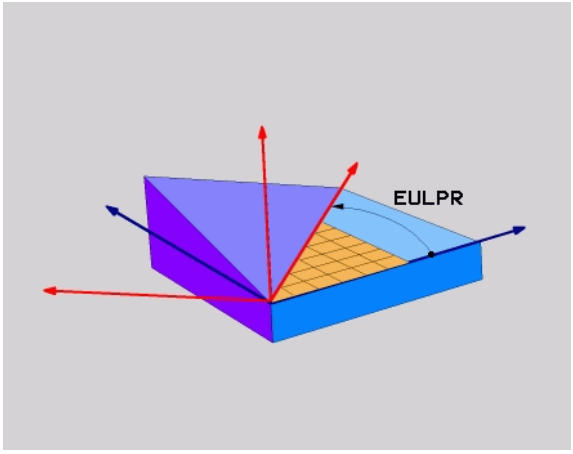
L'ordine delle rotazioni descritto in precedenza è indipendente dall'asse utensile attivo.

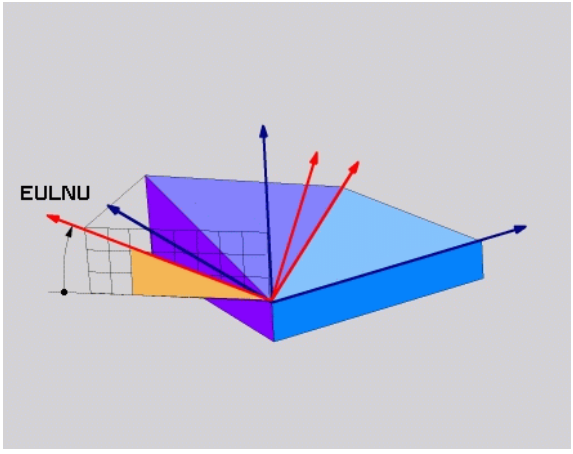
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: Vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 392.

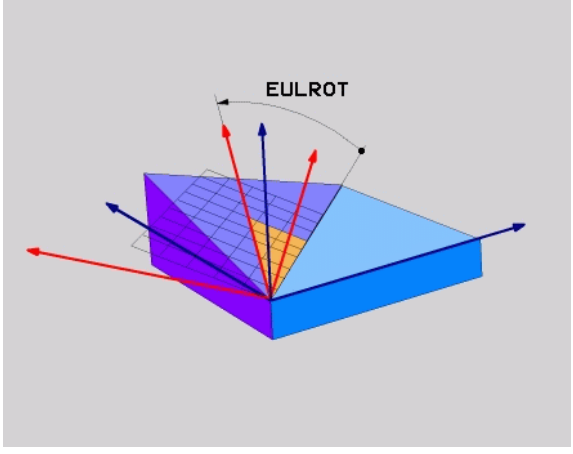
Parametri di immissione



- **Angolo rotaz.piano princ.coord.?**: angolo di rotazione **EULPR** intorno all'asse Z (vedere figura in alto a destra) Tenere presente che:
  - il campo di immissione è da -180.0000° a 180.0000°
  - l'asse 0° è l'asse X
- **Angolo di rotaz. asse utensile?**: angolo di rotazione **EULNUT** del sistema di coordinate intorno all'asse X ruotato dell'angolo di precessione (vedere figura in centro a destra) Tenere presente che:
  - il campo di immissione è da 0° a 180.0000°
  - l'asse 0° è l'asse Z
- **Angolo ROT del piano ruotato?**: rotazione **EULROT** del sistema di coordinate ruotato intorno all'asse Z ruotato (corrisponde a una rotazione con il ciclo 10 ROTAZIONE). Attraverso l'angolo di rotazione si può determinare in modo semplice la direzione dell'asse X nel piano di lavoro ruotato (vedere figura in basso a destra). Tenere presente che:
  - il campo di immissione è da 0° a 360.0000°
  - l'asse 0° è l'asse X
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 392)







Blocco NC

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

Sigle utilizzate

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

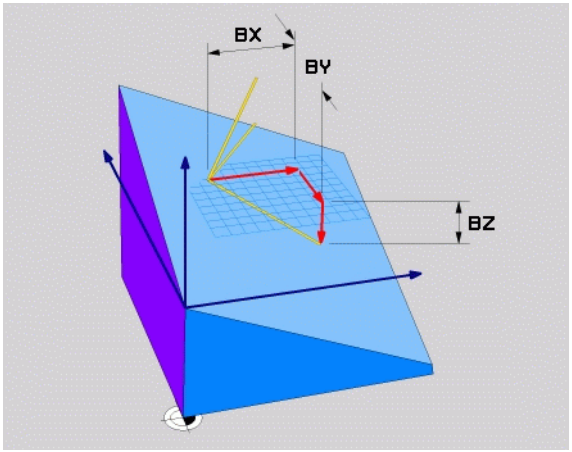
Definizione del piano di lavoro mediante due vettori: PLANE VECTOR

Applicazione

La definizione di un piano di lavoro mediante **due vettori** può essere utilizzata se il sistema CAD può calcolare il vettore base ed il vettore normale del piano di lavoro ruotato. Non è necessaria una definizione normalizzata. Il TNC calcola internamente la normalizzazione, quindi si possono inserire valori tra -99.999999 e +99.999999.

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

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



Prima della programmazione

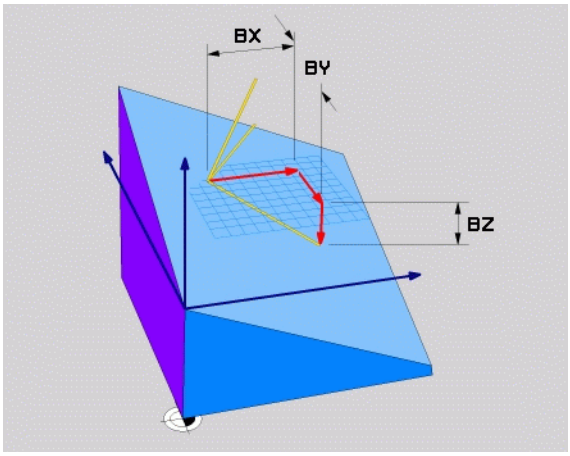
Il TNC calcola internamente i vettori normali partendo dai valori inseriti.

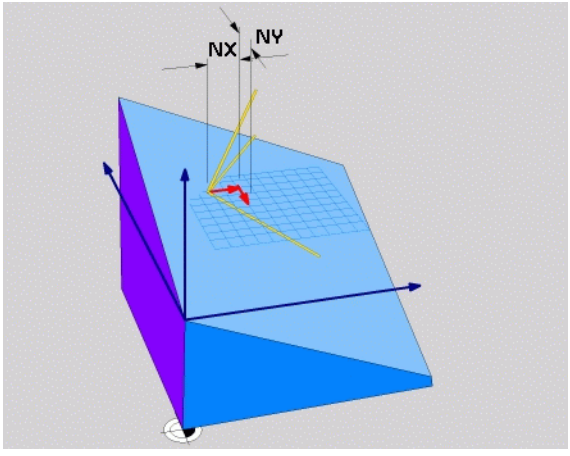
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: Vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 392.

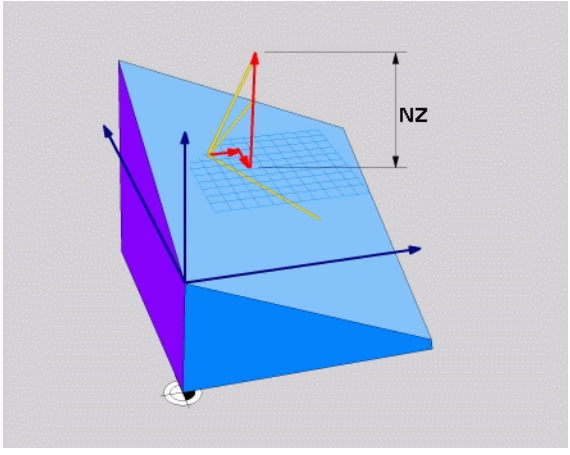
Parametri inseriti



- **Componente X per vettore base?**: componente X **BX** del vettore base B (vedere figura in alto a destra). Campo di immissione: da -99.9999999 a +99.9999999
- **Componente Y per vettore base?**: componente Y **BY** del vettore base B (vedere figura in alto a destra). Campo di immissione: da -99.9999999 a +99.9999999
- **Componente Z per vettore base?**: componente Z **BZ** del vettore base B (vedere figura in alto a destra). Campo di immissione: da -99.9999999 a +99.9999999
- **Componente X per vett. normale?**: componente X **NX** del vettore normale N (vedere figura in centro a destra). Campo di immissione: da -99.9999999 a +99.9999999
- **Componente Y per vett. normale?**: componente Y **NY** del vettore normale N (vedere figura in centro a destra) Campo di immissione: da -99.9999999 a +99.9999999
- **Componente Z per vettore normale?**: componente Z **NZ** del vettore normale N (vedere figura in basso a destra). Campo di immissione: da -99.9999999 a +99.9999999
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 392)







Blocco NC

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

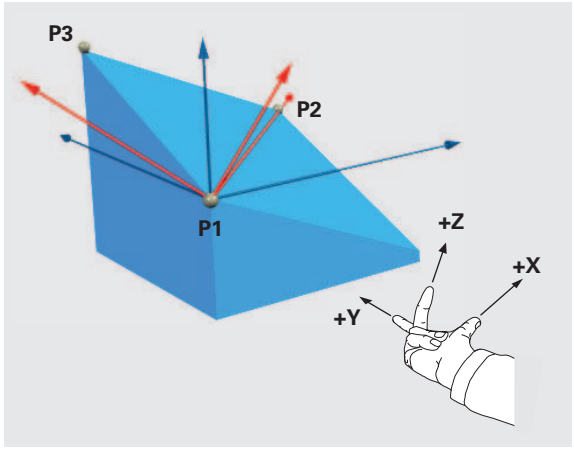
Sigle utilizzate

Sigla	Significato
VECTOR	Inglese vector = vettore
BX, BY, BZ	Vettore **b**ase: componenti **X**, **Y** e **Z**
NX, NY, NZ	Vettore **n**ormale: componenti **X**, **Y** e **Z**

Definizione del piano di lavoro mediante tre punti: PLANE POINTS

Applicazione

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



Prima della programmazione

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

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

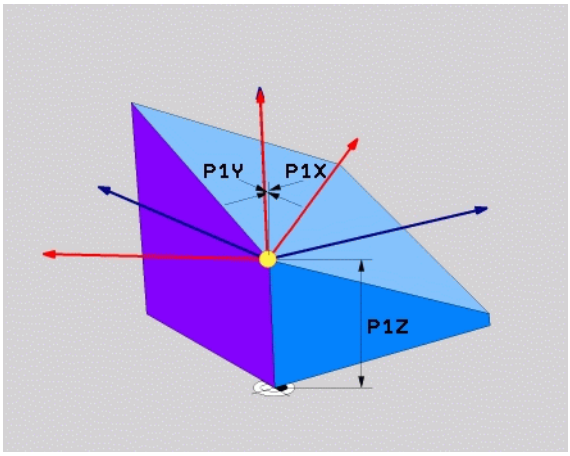
I tre punti definiscono l'inclinazione del piano. La posizione dell'origine attiva non viene modificata dal TNC.

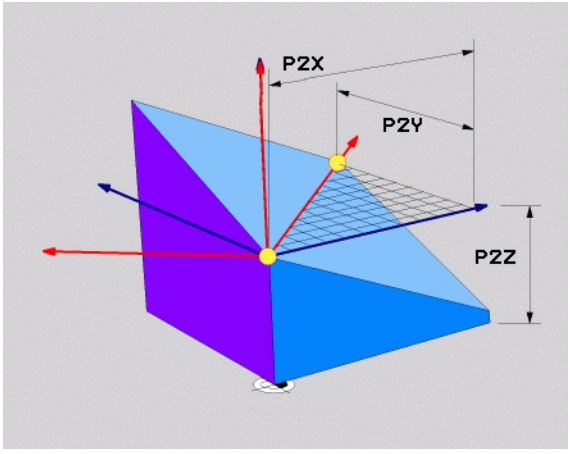
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: Vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 392.

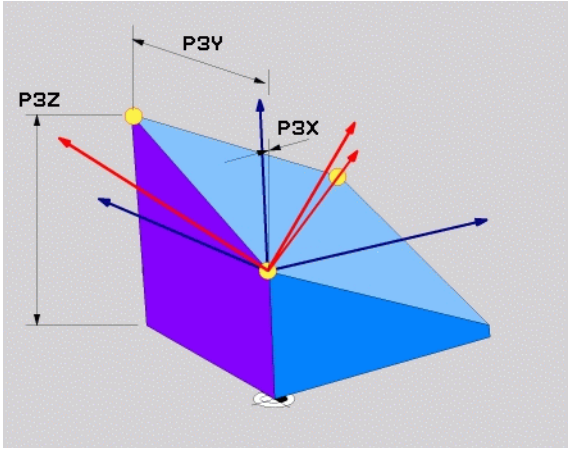
Parametri di immissione



- **Coordinata X 1° punto del piano?**:coordinata X **P1X** del 1º punto del piano (vedere figura in alto a destra)
- **Coordinata Y 1° punto del piano?**:coordinata Y **P1Y** del 1º punto del piano (vedere figura in alto a destra)
- **Coordinata Z 1° punto del piano?**:coordinata Z **P1Z** del 1º punto del piano (vedere figura in alto a destra)
- **Coordinata X 2° punto del piano?**:coordinata X **P2X** del 2º punto del piano (vedere figura in centro a destra)
- **Coordinata Y 2° punto del piano?**:coordinata Y **P2Y** del 2º punto del piano (vedere figura in centro a destra)
- **Coordinata Z 2° punto del piano?**:coordinata Z **P2Z** del 2º punto del piano (vedere figura in centro a destra)
- **Coordinata X 3° punto del piano?**:coordinata X **P3X** del 3º punto del piano (vedere figura in basso a destra)
- **Coordinata Y 3° punto del piano?**:coordinata Y **P3Y** del 3º punto del piano (vedere figura in basso a destra)
- **Coordinata Z 3° punto del piano?**:coordinata Z **P3Z** del 3º punto del piano (vedere figura in basso a destra)
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 392)







Blocco NC

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

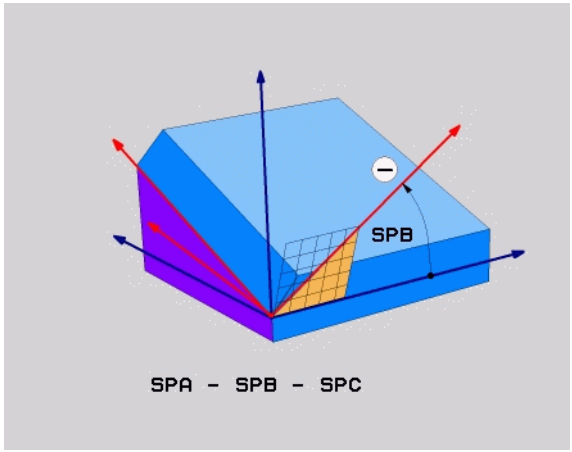
Sigle utilizzate

Sigla	Significato
POINTS	Inglese **points** = punti

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

Applicazione

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



Prima della programmazione

L'angolo definito è sempre riferito al piano di lavoro attivo, indipendentemente dalla funzione che lo ha attivato.

Si può programmare un numero qualsiasi di funzioni **PLANE RELATIVE** consecutive.

Volendo ritornare al piano di lavoro che era attivo prima della funzione **PLANE RELATIVE**, definire **PLANE RELATIVE** con lo stesso angolo, ma con segno opposto.

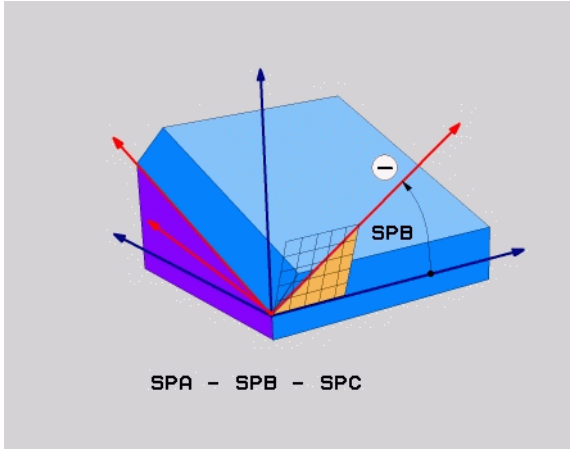
Se si applica **PLANE RELATIVE** ad un piano di lavoro non ruotato, il piano di lavoro non ruotato viene semplicemente ruotato dell'angolo solido definito nella funzione **PLANE**.

Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: Vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 392.

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 eseguire la rotazione. Campo di immissione: da -359.9999° a +359.9999°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 392)



Sigle utilizzate

Sigla	Significato
RELATIV	Inglese **relative** = riferito a

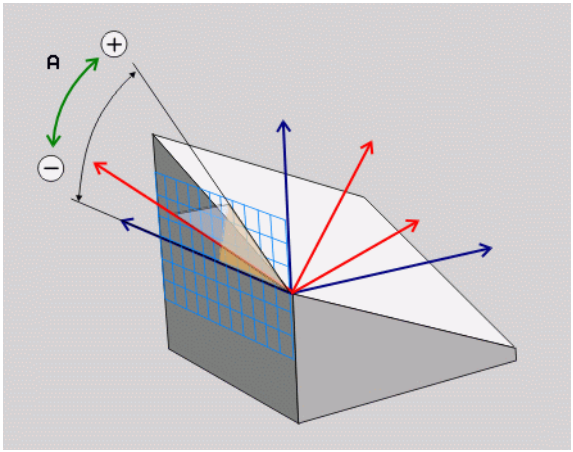
Esempio: blocco NC

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

Piano di lavoro tramite angolo asse: PLANE AXIAL (funzione FCL 3)

Applicazione

La funzione **PLANE AXIAL** definisce sia la posizione del piano di lavoro sia le coordinate nominali degli assi rotativi. Questa funzione può essere impiegata facilmente soprattutto nelle macchine con cinematiche ortogonali e con cinematiche in cui è attivo un solo asse rotativo.



La funzione **PLANE AXIAL** può essere impiegata anche se sulla macchina è attivo un solo asse rotativo.

La funzione **PLANE RELATIV** può essere impiegata dopo **PLANE AXIAL**, se la macchina consente definizioni di angolo solido. Consultare il manuale della macchina.

Prima della programmazione

Inserire solo angoli asse che sono effettivamente presenti sulla macchina, altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore.

Le coordinate dell'asse rotativo definite con **PLANE AXIAL** hanno effetto modale. Le definizioni ripetute si accumulano, sono ammessi inserimenti incrementali.

Per annullare la funzione **PLANE AXIAL** impiegare la funzione **PLANE RESET**. L'annullamento con inserimento di 0 non disattiva **PLANE AXIAL**.

Le funzioni **SEQ**, **TABLE ROT** e **COORD ROT** non hanno alcuna funzione in collegamento con **PLANE AXIAL**.

Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: Vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 392.

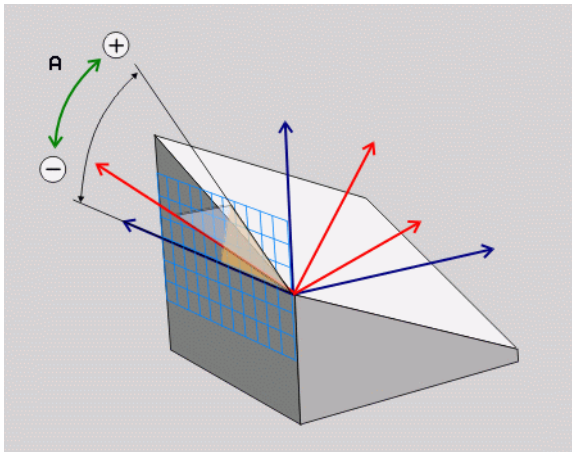
Parametri di immissione



- **Angolo asse A?**: angolo asse **sul quale** deve essere ruotato l'asse A. Se inserito in modo incrementale, angolo **con il quale** l'asse A deve essere ulteriormente ruotato a partire dalla posizione attuale. Campo di immissione: da -99999.9999° a +99999.9999°
- **Angolo asse B?**: angolo asse **sul quale** deve essere ruotato l'asse B. Se inserito in modo incrementale, angolo **con il quale** l'asse B deve essere ulteriormente ruotato a partire dalla posizione attuale. Campo di immissione: da -99999.9999° a +99999.9999°
- **Angolo asse C?**: angolo asse **sul quale** deve essere ruotato l'asse C. Se inserito in modo incrementale, angolo **con il quale** l'asse C deve essere ulteriormente ruotato a partire dalla posizione attuale. Campo di immissione: da -99999.9999° a +99999.9999°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 392)

Sigle utilizzate

Sigla	Significato
AXIAL	Inglese **axial** = assiale



Esempio: blocco NC

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE

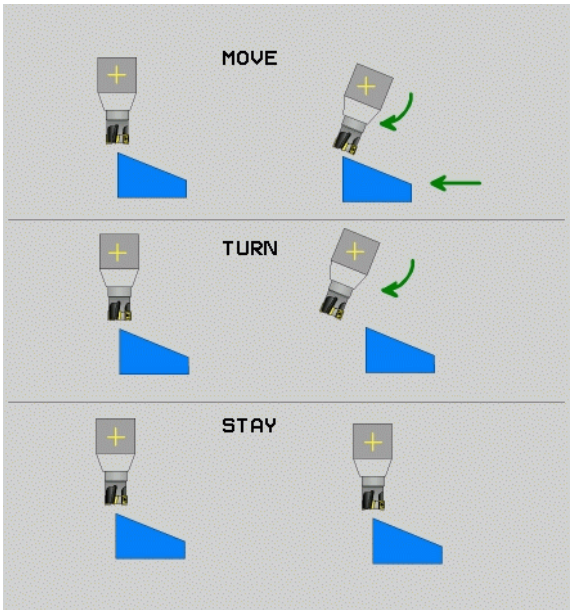
Introduzione

Indipendentemente dalla funzione PLANE utilizzata per definire il piano di lavoro ruotato, le seguenti funzioni sono sempre disponibili per il comportamento nel posizionamento:

- Posizionamento automatico
- Selezione delle possibilità di posizionamento alternative
- Selezione del tipo di conversione

Posizionamento automatico: MOVE/TURN/STAY (immissione obbligatoria)

Dopo che tutti i parametri per la definizione del piano sono stati inseriti, si deve definire il modo in cui gli assi rotativi si devono orientare sui valori calcolati:



MOVE

- 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, vengono posizionati solo gli assi rotativi. Il TNC non esegue **alcun** movimento di compensazione negli assi lineari

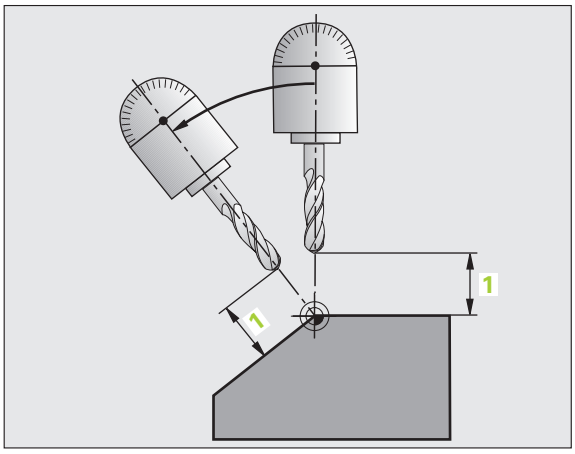
STAY

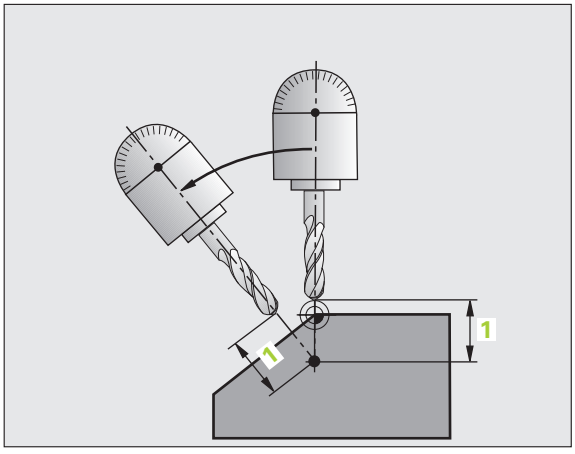
- Gli assi rotativi vengono orientati con un successivo blocco di posizionamento separato

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=**. In alternativa a un avanzamento **F** definito direttamente con un valore numerico, il movimento di orientamento può anche essere eseguito con **FMAX** (rapido) o **FAUTO** (avanzamento dal blocco **T**).

Se si impiega la funzione **PLANE AXIAL** in collegamento con **STAY**, gli assi rotativi devono essere orientati in un blocco di posizionamento separato dopo la funzione **PLANE**.

- **Distanza del centro di rotazione dalla punta utens.** (incrementale): il TNC orienta l'utensile (la tavola) intorno alla punta dell'utensile. Con il parametro **DIST.** si sposta il centro di rotazione del movimento di orientamento rispetto alla posizione attuale della punta dell'utensile.





Importante!

- Se prima dell'orientamento l'utensile si trova già alla distanza indicata rispetto al pezzo, anche dopo l'orientamento l'utensile rimane sulla stessa posizione in modo relativo (vedere figura in centro a destra, 1 = DIST.)
- Se prima dell'orientamento l'utensile non si trova già alla distanza indicata rispetto al pezzo, dopo l'orientamento l'utensile viene spostato in modo relativo rispetto alla posizione originale (vedere figura in basso a destra, 1= DIST.)

- **Avanzamento? F=**: velocità con cui l'utensile deve orientarsi

Orientamento degli assi rotativi in un blocco separato

Se si vogliono orientare gli assi rotativi in un blocco di posizionamento separato (selezionando l'opzione **STAY**), procedere nel modo seguente:

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).

- Selezionare una qualsiasi funzione **PLANE**, definire il posizionamento automatico con **STAY**. Durante l'elaborazione il TNC calcola i valori di posizione degli assi rotativi della macchina e li memorizza nei parametri di sistema Q120 (asse A), Q121 (asse B) e Q122 (asse C)
- Definire il blocco di posizionamento con i valori angolari calcolati dal TNC

Blocchi esemplificativi NC: rotazione di una macchina con tavola rotante C e tavola orientabile A su un angolo solido B+45°

`...`	
`12 L Z+250 R0 FMAX`	Posizionamento ad altezza di sicurezza
`13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY`	Definizione e attivazione della funzione PLANE
`14 L A+Q120 C+Q122 F2000`	Posizionamento dell'asse rotativo con i valori calcolati dal TNC
`...`	Definizione della lavorazione nel piano ruotato

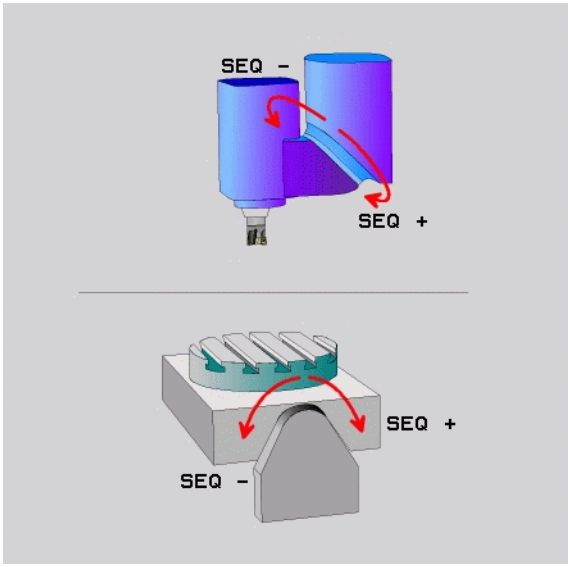
Selezione di possibilità di orientamento alternative: SEQ +/– (immissione opzionale)

Dalla posizione che è stata definita nel piano di lavoro, il TNC deve calcolare la posizione appropriata degli assi rotativi presenti sulla macchina. Di regola si ottengono sempre due soluzioni possibili.

Mediante l'istruzione **SEQ**, si imposta quale delle soluzioni possibili il TNC deve utilizzare:

- **SEQ+** posiziona l'asse master in modo che questo assuma un angolo positivo. L'asse master è il 2º asse rotativo a partire dalla tavola oppure il 1º asse rotativo a partire dall'utensile (in funzione della configurazione della macchina, vedere anche la figura in alto a destra)
- **SEQ–** posiziona l'asse master in modo che questo assuma un angolo negativo

Se la soluzione selezionata mediante **SEQ** non si trova nel campo di spostamento della macchina, il TNC emette il messaggio d'errore **Angolo non consentito**.



Se si impiega la funzione **PLANE AXIS** il parametro **SEQ** non ha alcuna funzione.

Se non si definisce **SEQ**, il TNC determina la soluzione nel modo seguente:

1. Il TNC controlla prima se entrambe le soluzioni possibili si trovano nel campo di spostamento degli assi rotativi
2. Se questo è il caso, il TNC sceglie la soluzione che si raggiunge con il percorso più breve
3. Se una sola soluzione è possibile nel campo di spostamento, il TNC utilizza tale soluzione
4. Se non esiste nessuna soluzione nel campo di spostamento, il TNC emette il messaggio d'errore **Angolo non consentito**

Esempio di una macchina con tavola rotante C e tavola rotante A.
Funzione programmata: **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

Finecorsa	Posizione di partenza	SEQ	Posizione dell'asse risultante
Nessuno	A+0, C+0	Non progr.	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Nessuno	A+0, C–105	Non progr.	A–45, C–90
Nessuno	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	Non progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Messaggio di errore
Nessuno	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Selezione del tipo di conversione (immissione opzionale)

Per le macchine dotate di tavola rotante C, è disponibile una funzione con cui è possibile definire il tipo di conversione:



- **COORD ROT** stabilisce che la funzione PLANE deve ruotare solo il sistema di coordinate sull'angolo di rotazione definito. La tavola rotante non si muove, la compensazione della rotazione avviene su base matematica

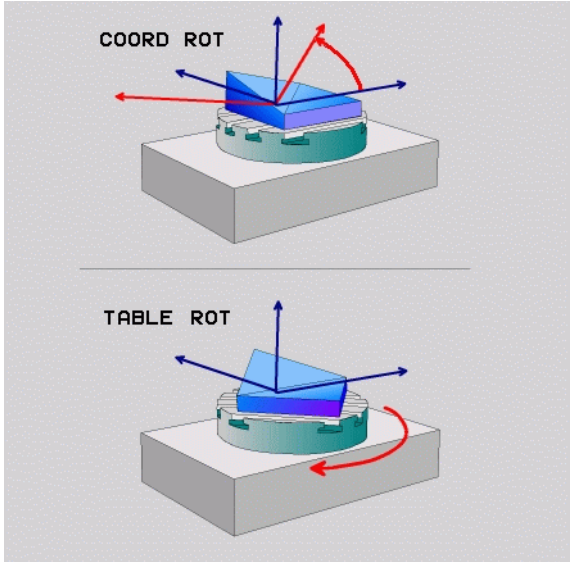


- **TABLE ROT** stabilisce che la funzione PLANE deve posizionare la tavola rotante sull'angolo di rotazione definito. La compensazione avviene attraverso una rotazione del pezzo



Se si impiega la funzione **PLANE AXIS** le funzioni **COORD ROT** e **TABLE ROT** sono inattive.

Se si impiega la funzione **TABLE ROT** in collegamento con una rotazione base e angolo di orientamento 0, il TNC orienta la tavola sull'angolo definito nella rotazione base.



12.3 Fresatura inclinata nel piano ruotato

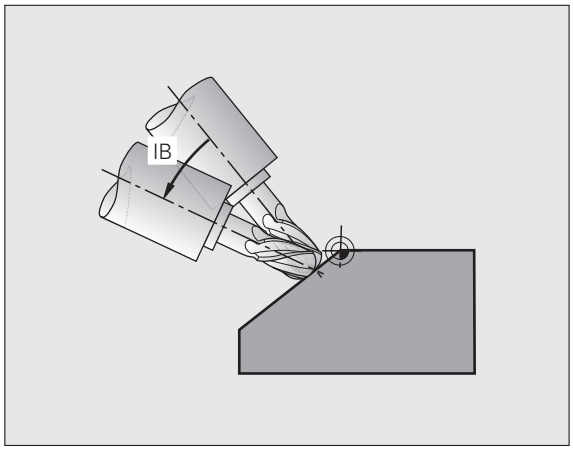
Funzione

In collegamento con le nuove funzioni **PLANE** e **M128**, si può eseguire la **fresatura inclinata** in un piano di lavoro ruotato. A questo scopo si dispone di due definizioni possibili:

- Fresatura inclinata con spostamento incrementale di un asse rotativo
- Fresatura inclinata mediante vettori normali

La fresatura inclinata nel piano ruotato funziona solo con frese a raggio frontale.

Con teste/tavole rotanti a 45° l'angolo di inclinazione può anche essere definito come angolo solido. Utilizzare in questi casi **FUNCTION TCPM**.



Fresatura inclinata con spostamento incrementale di un asse rotativo

- Disimpegno utensile
- Attivazione della funzione M128
- Definizione di una qualsiasi funzione PLANE, fare attenzione al comportamento nel posizionamento
- Mediante un blocco lineare definizione incrementale dello spostamento sull'angolo di inclinazione desiderato nell'asse corrispondente

Blocchi esemplificativi NC

`...`	
`N12 G00 G40 Z+50 M128 *`	Posizionamento ad altezza di sicurezza, attivazione di M128
`N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F900 *`	Definizione e attivazione della funzione PLANE
`N14 G01 G91 F1000 B-17 *`	Impostazione dell'angolo di inclinazione
`...`	Definizione della lavorazione nel piano ruotato

12.4 Funzioni ausiliarie per assi rotativi

Avanzamento in mm/min per assi rotativi A, B, C: M116 (opzione software 1)

Comportamento standard

Il TNC interpreta l'avanzamento programmato per un asse rotativo in gradi/min (in programmi in mm e anche in programmi in inch). La velocità di avanzamento dipende anche dalla distanza del centro dell'utensile rispetto al centro dell'asse rotativo.

Quanto maggiore è questa distanza, tanto più elevata è la velocità di avanzamento.

Avanzamento in mm/min per assi rotativi con M116



La geometria della macchina deve essere definita nella descrizione della cinematica dal suo costruttore.

La funzione M116 è attiva solo con tavole circolari e tavole rotanti. La funzione M116 non può essere utilizzata con teste orientabili. Se la macchina è equipaggiata con una combinazione tavola/testa, il TNC ignora gli assi rotativi della testa orientabile.

La funzione M116 è attiva anche con piano di lavoro ruotato attivo e in combinazione con M128.

Il TNC interpreta l'avanzamento programmato per un asse rotativo in mm/min (o 1/10 inch/min). In questo caso il TNC calcola all'inizio del blocco l'avanzamento per tale blocco. L'avanzamento non varia durante l'esecuzione del blocco, anche se l'utensile si muove verso il centro dell'asse rotativo.

Attivazione

La funzione M116 è attiva nel piano di lavoro. Per disattivare M116 si usa M117; al termine del programma la funzione M116 viene comunque disattivata.

La funzione M116 è attiva dall'inizio del blocco.

Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso: M126

Comportamento standard

Il comportamento standard del TNC nel posizionamento degli assi rotativi il cui valore visualizzato è ridotto a valori inferiori a 360° dipende dal parametro macchina 7682. In questo parametro viene definito se il TNC deve calcolare la differenza tra le posizioni nominale e reale o portarsi per principio sempre (anche senza M126) col percorso più breve sulla posizione programmata oppure no. Ecco alcuni esempi,

Posizione reale	Posizione nominale	Percorso di traslazione
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Comportamento con M126

Con la funzione M126 il TNC sposta un asse rotativo, il cui valore visualizzato è inferiore a 360°, sul percorso più breve. Ecco alcuni esempi.

Posizione reale	Posizione nominale	Percorso di traslazione
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Attivazione

La funzione M126 è attiva dall'inizio del blocco.

La funzione M114 viene disattivata con M127 o comunque alla fine del programma.

Riduzione della visualizzazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°: M94

Comportamento standard

Il TNC porta l'utensile dal valore angolare attuale al valore angolare programmato.

Esempio

Valore angolare attuale:	538°
Valore programmato dell'angolo:	180°
Percorso di traslazione effettivo:	-358°

Comportamento con M94

All'inizio del blocco il TNC riduce il valore angolare attuale ad un valore inferiore a 360° e sposta in seguito l'utensile sul valore programmato. Se sono attivi diversi assi rotativi, la funzione M94 riduce la visualizzazione di tutti gli assi rotativi. In alternativa è possibile inserire dopo la funzione M94 un asse rotativo. In questo caso il TNC ridurrà solo la visualizzazione di quest'asse.

Blocchi esemplificativi NC

Riduzione del valore visualizzato di tutti gli assi rotativi attivi:

```
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.

Correzione automatica della geometria della macchina nel lavoro con assi rotativi: M114 (opzione software 2)

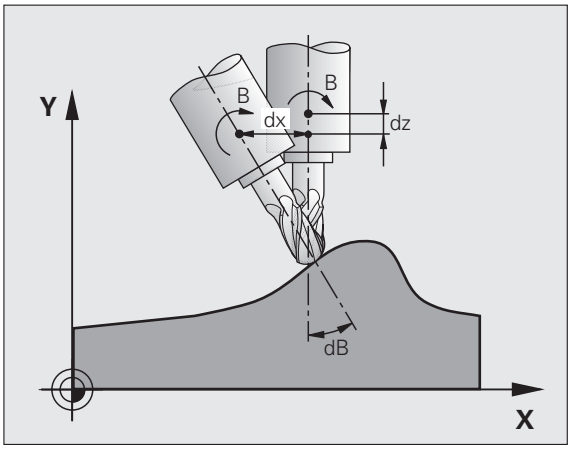
Comportamento standard

Il TNC porta l'utensile sulle posizioni definite nel programma di lavorazione. Se nel programma varia la posizione di un asse rotativo, il postprocessore deve calcolare il conseguente offset degli assi lineari e spostarlo in un blocco di posizionamento. Poiché in questo contesto anche la geometria della macchina ha una certa importanza, il programma NC deve essere definito separatamente per ogni macchina.

Comportamento con M114

La geometria della macchina deve essere definita nella descrizione della cinematica dal suo costruttore.

Se nel programma varia la posizione di un asse rotativo comandato da programma, il TNC compensa automaticamente l'offset dell'utensile con una correzione 3D della lunghezza. Poiché la geometria della macchina è memorizzata nei parametri macchina, il TNC compensa automaticamente anche gli offset specifici di macchina. Il postprocessore deve calcolare i programmi una sola volta, anche se questi vengono eseguiti su diverse macchine con controllo TNC.



Se la macchina non è dotata di assi rotativi controllati (rotazione manuale della testa, posizionamento della testa da parte del PLC), si può impostare dopo M114 la posizione valida della testa rotativa (per es. M114 B+45, parametri Q ammessi).

La correzione del raggio dell'utensile deve essere considerata dal sistema CAD o dal postprocessore. Programmando una correzione del raggio RL/RR il TNC visualizza il messaggio d'errore.

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

Se la macchina è dotata di una testa orientabile comandata si può interrompere l'esecuzione del programma e modificare la posizione dell'asse rotativo (ad es. con il volantino).

Con la funzione RIPOSIZ. A BLOCCO N si può riprendere il programma di lavorazione nel punto di interruzione. Con M114 attiva il TNC terrà conto automaticamente della nuova posizione dell'asse rotativo.

Per modificare con il volantino la posizione dell'asse rotativo durante l'esecuzione del programma, utilizzare la funzione M118 assieme alla M128.

Attivazione

La funzione M114 è attiva dall'inizio del blocco, M115 alla fine del blocco. La funzione M114 non è attiva con correzione del raggio utensile attiva.

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

Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione software 2)

Comportamento standard

Il TNC porta l'utensile sulle posizioni definite nel programma di lavorazione. Se nel programma varia la posizione di un asse rotativo, l'offset risultante negli assi lineari deve essere calcolato ed eseguito in un blocco di posizionamento.

Comportamento con M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

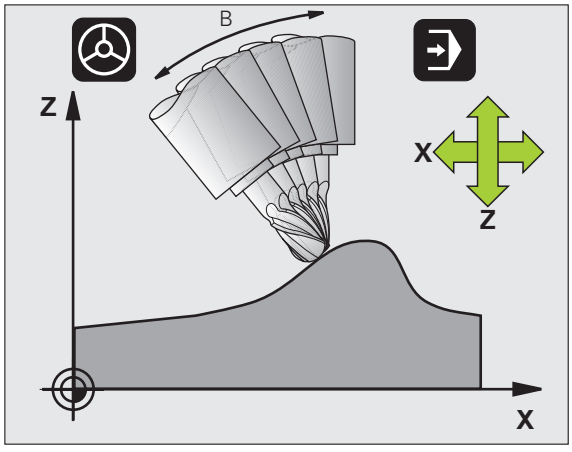
La geometria della macchina deve essere definita nella descrizione della cinematica dal suo costruttore.

Se nel programma varia la posizione di un asse rotativo comandato da programma, durante la rotazione la posizione della punta dell'utensile rispetto al pezzo rimane invariata.

Utilizzare **M128** con **M118**, se si desidera modificare con il volantino la posizione dell'asse rotativo durante l'esecuzione del programma. La correzione del posizionamento con volantino viene eseguita con **M128** attiva nel sistema di coordinate fisso della macchina.

Pericolo di collisione per assi rotativi con dentatura Hirth!

Modificare la posizione dell'asse rotativo unicamente dopo aver portato l'utensile fuori ingombro. Il ritiro dalla dentatura potrebbe altrimenti danneggiare il profilo.



Dietro **M128** è possibile inserire ancora un avanzamento con il quale il TNC esegue i movimenti di compensazione sugli assi lineari. Se non si inserisce un avanzamento, oppure qualora esso abbia un valore maggiore di quello definito nel parametro macchina 7471, l'avanzamento assumerà il valore di quest'ultimo.

Prima di eseguire posizionamenti con **M91** oppure **M92** e prima di un **T**: annullare la funzione **M128**.

Per evitare lesioni del profilo utilizzare con la funzione **M128** solo frese a raggio frontale.

La lunghezza dell'utensile deve essere riferita al centro della sfera della fresa a raggio frontale.

Con **M128** attiva, il TNC riporta nella visualizzazione di stato il simbolo .

M128 con tavole orientabili

Programmando un movimento della tavola orientabile con **M128** attiva, il TNC esegue anche la relativa rotazione del sistema di coordinate. Ruotando, per esempio, l'asse C di 90° (con un posizionamento o uno spostamento dell'origine) e programmando successivamente un movimento nell'asse X, il TNC esegue il movimento nell'asse della macchina Y.

Il TNC converte anche l'origine impostata, che si sposta a seguito del movimento della tavola rotante.

M128 nella correzione tridimensionale dell'utensile

Se si esegue una correzione tridimensionale utensile con **M128** attiva e con la correzione raggio **G41/G42** attiva, con determinate geometrie della macchina il TNC posiziona gli assi rotativi in automatico.

Attivazione

La funzione **M128** è attiva dall'inizio del blocco, **M129** alla fine del blocco. La funzione **M128** è disponibile anche nei modi operativi manuali e rimane attiva anche dopo un cambio del modo operativo. L'avanzamento per il movimento di compensazione rimane attivo finché non ne viene programmato uno nuovo oppure la funzione **M128** non viene resettata con **M129**.

La funzione **M128** viene disattivata con **M129**. Selezionando un nuovo programma in uno dei modi operativi di esecuzione programma, il TNC effettua sempre un reset di **M128**.

Blocchi esemplificativi NC

Esecuzione dei movimenti di compensazione con un avanzamento di 1000 mm/min:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *
```

Fresatura inclinata con assi rotativi non comandati

Se sulla macchina sono presenti assi rotativi non comandati (i cosiddetti assi visualizzati), si possono eseguire lavorazioni anche con questi assi in collegamento con M128.

Procedere come segue:

1. Portare manualmente gli assi rotativi sulla posizione desiderata. M128 non deve essere attiva
2. Attivare M128: il TNC legge i valori reali di tutti gli assi rotativi presenti, calcola la nuova posizione del centro utensile e aggiorna l'indicazione di posizione
3. Il TNC esegue il movimento di compensazione necessario nel successivo blocco di posizionamento
4. Eseguire la lavorazione
5. Alla fine del programma resettare M128 con M129 e riportare gli assi rotativi su posizione iniziale

Finché è attiva la funzione M128, il TNC controlla la posizione reale degli assi rotativi non comandati. Se la posizione reale si scosta dalla posizione nominale per un valore definibile dal costruttore della macchina, il TNC emette un messaggio d'errore e interrompe l'esecuzione del programma.

Differenza M128 e M114

La funzione M128 è uno sviluppo della funzione M114.

La funzione M114 calcola i movimenti di compensazione necessari nella geometria, **prima** di eseguire il rispettivo blocco NC. Il TNC calcola il movimento di compensazione in modo che questo venga eseguito entro la fine del rispettivo blocco NC.

La funzione M128 calcola tutti i movimenti di compensazione in tempo reale, il TNC esegue i movimenti di compensazione dopo che questi sono diventati necessari per un movimento dell'asse rotativo.

Le funzioni **M114** e **M128** non devono essere attive contemporaneamente, altrimenti si potrebbero verificare interferenze tra le due, che potrebbero danneggiare il pezzo. Il TNC emette un corrispondente messaggio d'errore.

Arresto preciso sugli spigoli con raccordi non tangenziali: M134

Comportamento standard

Il TNC sposta l'utensile nei posizionamenti con assi rotativi in modo tale che nei passaggi di profilo non tangenziali venga inserito un elemento di raccordo. Il passaggio di profilo dipende dall'accelerazione, dal contraccolpo e dalla tolleranza di scostamento dal profilo predefinita.



Il comportamento standard può essere modificato con il parametro macchina 7440 in modo tale che alla selezione di un programma la funzione M134 si attivi automaticamente, vedere "Parametri utente generali", pagina 554.

Comportamento con M134

Il TNC sposta l'utensile nei posizionamenti con assi rotativi in modo tale che nei passaggi di profilo non tangenziali venga effettuato un arresto di precisione.

Attivazione

La funzione M134 è attiva dall'inizio del blocco, M135 alla fine del blocco.

La funzione M134 viene disattivata con M135. Selezionando un nuovo programma in uno dei modi operativi di esecuzione, il TNC effettua sempre un reset di M134.

Scelta degli assi rotativi: M138

Comportamento standard

Per le funzioni M114, 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.

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 R0 M138 C *
```

Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco: M144 (opzione software 2)

Comportamento standard

Il TNC porta l'utensile sulle posizioni definite nel programma di lavorazione. Se nel programma varia la posizione di un asse rotativo, l'offset risultante negli assi lineari deve essere calcolato ed eseguito in un blocco di posizionamento.

Comportamento con M144

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

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

La visualizzazione di posizione nei modi operativi ESECUZIONE CONTINUA ed ESECUZIONE SINGOLA varia solo dopo che gli assi rotativi hanno raggiunto la loro posizione finale.

Attivazione

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

La funzione M144 si annulla programmando M145.

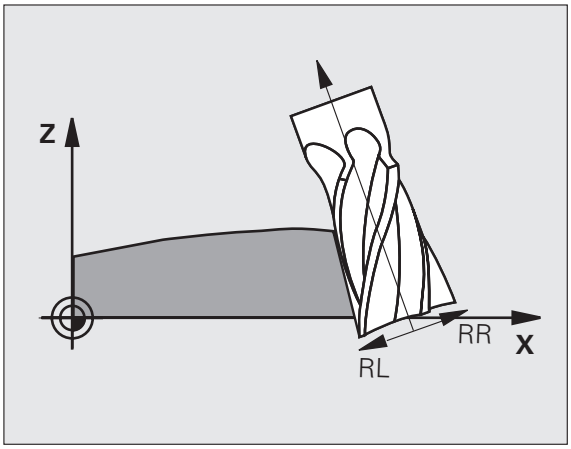
La geometria della macchina deve essere definita nella descrizione della cinematica dal suo costruttore.

Il costruttore della macchina definisce l'attivazione nei modi operativi automatici e manuali. Consultare il manuale della macchina.

12.5 Peripheral Milling: correzione tridimensionale del raggio con orientamento utensile

Applicazione

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



Per far sì che il TNC possa raggiungere l'orientamento utensile previsto, occorre attivare la funzione **M128** (vedere "Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione software 2)" a pagina 401) e successivamente la correzione del raggio utensile. Il TNC posiziona quindi gli assi rotativi della macchina in automatico, in modo tale che l'utensile raggiunga con la correzione attiva l'orientamento programmato tramite gli assi rotativi.

Questa funzione è possibile solo su macchine per cui si possono definire gli angoli solidi di configurazione assi rotativi. Consultare il manuale della macchina.

Il TNC non può posizionare gli assi rotativi in automatico su tutte le macchine. Consultare il manuale della macchina.

Tenere presente che il TNC esegue una correzione con i **valori delta** definiti. Un raggio utensile R definito nella tabella utensili non influisce in alcun modo sulla correzione.

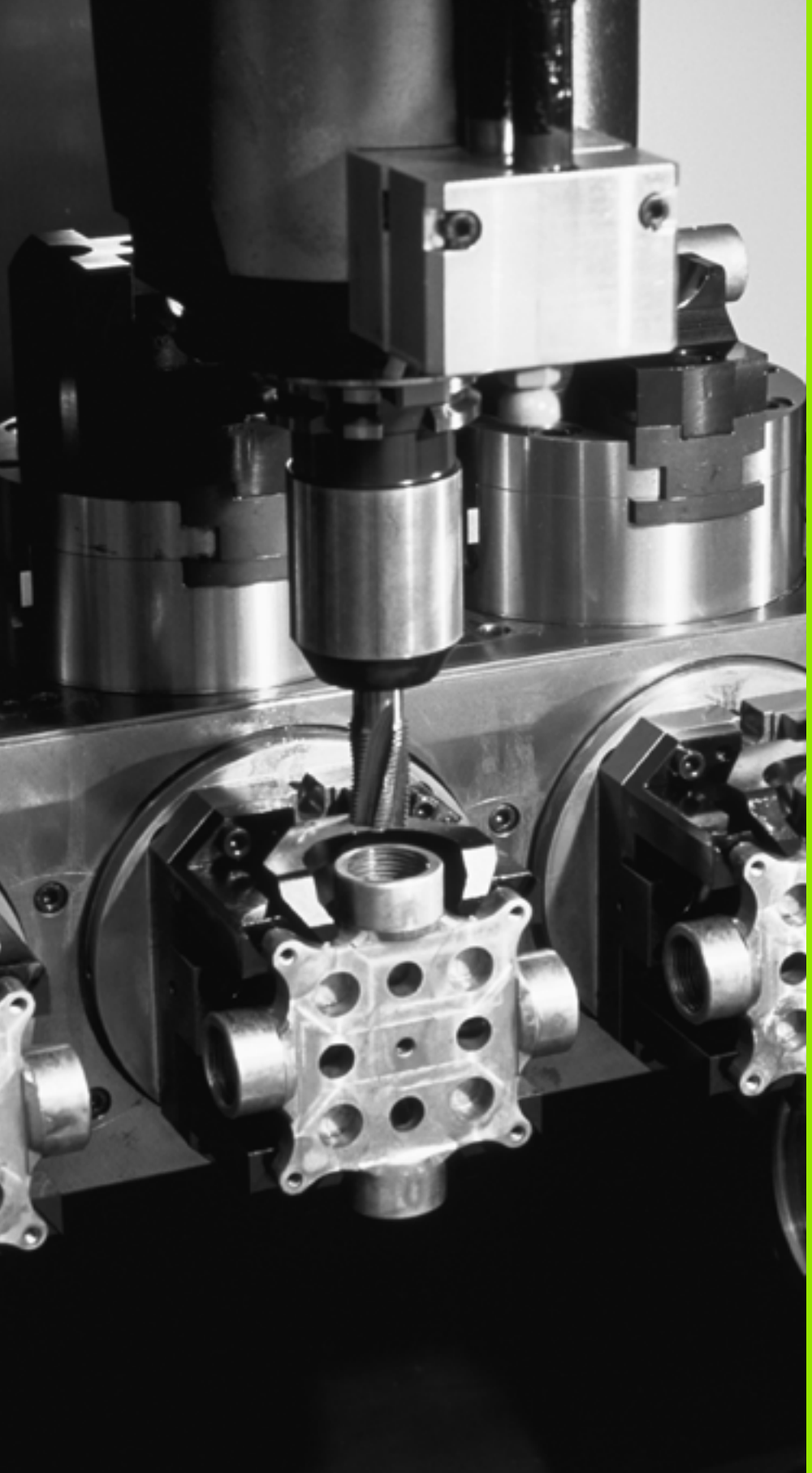
Attenzione, pericolo di collisione!

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

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

Definizione dell'orientamento dell'utensile con M128 e le coordinate degli assi rotativi

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



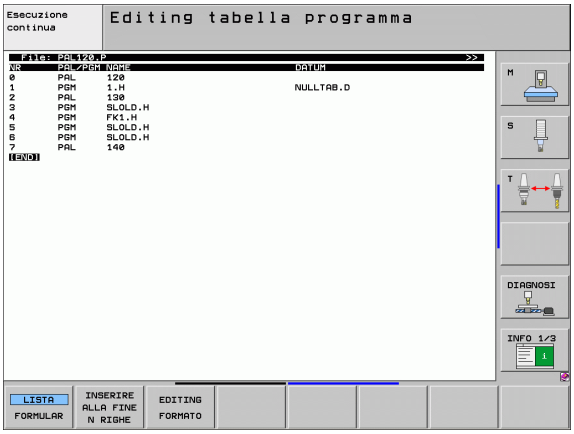
13

Programmazione:
Gestione pallet

13.1 Gestione pallet

Applicazione

La Gestione pallet è una funzione correlata alla macchina in uso. Qui di seguito sono descritte tutte le funzioni standard. Consultare anche il manuale della macchina.



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

Le tabelle pallet possono essere utilizzate anche per eseguire in sequenza differenti programmi con diversi punti di riferimento.

Le tabelle pallet contengono i seguenti dati:

- **PAL/PGM** (immissione obbligatoria):
  selezionare l'identificazione del pallet o del programma NC (con il tasto ENT oppure NO ENT)
- **NAME** (immissione obbligatoria):
  nome del pallet o del programma. I nomi dei pallet vengono definiti dal costruttore della macchina (consultare il manuale della macchina). I nomi dei programmi devono essere memorizzati nella stessa directory della tabella pallet, altrimenti occorre introdurre il nome completo del percorso del programma
- **PALPRESET** (immissione opzionale):
  numero Preset dalla tabella Preset pallet. Il numero Preset qui definito viene interpretato dal TNC come origine pallet (voce **PAL** nella colonna **PAL/PGM**). Il Preset pallet può essere impiegato per compensare le differenze meccaniche tra i pallet. Un Preset pallet può essere automaticamente attivato anche all'inserimento del pallet
- **PRESET** (immissione opzionale):
  numero Preset dalla tabella Preset. Il numero Preset qui definito viene interpretato dal TNC come origine pallet (valore **PAL** nella colonna **PAL/PGM**) oppure come origine pezzo (valore **PGM** nella riga **PAL/PGM**). Se sulla macchina è attiva una tabella Preset pallet, utilizzare la colonna **PRESET** soltanto per origini pezzo
- **DATUM** (immissione opzionale):
  nome della tabella origini. Le tabelle origini devono essere memorizzate nella stessa directory della tabella pallet, altrimenti occorre introdurre il nome completo del percorso della tabella origini. Le origini della tabella origini si attivano nel programma NC con il ciclo 7 **SPOSTAMENTO ORIGINE**

- **X, Y, Z** (immissione opzionale, altri assi possibili):
  nei nomi pallet le coordinate programmate si riferiscono all'origine della macchina, mentre nei programmi NC le coordinate programmate si riferiscono all'origine del pallet. Queste immissioni sovrascrivono l'origine impostata per ultima nel modo operativo Funzionamento manuale. Con la funzione ausiliaria M104 si può riattivare l'origine precedente. Con il tasto "CONFERMA POSIZIONE REALE" il TNC apre una finestra con la quale si possono registrare vari punti quali origini (vedere la seguente tabella)

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

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

Se prima del programma NC non è stato definito alcun pallet, le coordinate programmate si riferiscono all'origine della macchina. Se non si effettua alcuna immissione l'origine definita manualmente rimane attiva.

Funzione di editing	Softkey
Selezione inizio tabella	
Selezione fine tabella	
Selezione pagina precedente tabella	
Selezione pagina successiva tabella	
Inserimento di una riga a fine tabella	

Funzione di editing	Softkey
Cancellazione di una riga a fine tabella	CANCELLA RIGA
Selezione inizio della riga successiva	RIGA SUCCESS.
Immissioni numero di righe inseribili alla fine della tabella	INSERIRE ALLA FINE N RIGHE
Copia di un campo evidenziato in chiaro (2º livello softkey)	COPIARE VALORE ATTUALE
Inserimento di un campo copiato (2º livello softkey)	INSERIRE VALORE COPIATO

Selezione della tabella pallet

- Selezionare nel modo operativo Editing programma o Esecuzione la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Visualizzazione file del tipo .P: premere i softkey SELEZIONA TIPO e VISUAL .P
- Selezionare la tabella pallet con i tasti cursore o inserire il nome di una nuova tabella
- Confermare la selezione con il tasto ENT

Uscita dal file pallet

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

Gestione origine pallet con la tabella Preset pallet

La tabella Preset pallet viene configurata dal costruttore della macchina, consultare il manuale della macchina!

Oltre alla tabella Preset per la gestione delle origini pezzo è disponibile anche una tabella Preset per la gestione delle origini dei pallet. Le origini dei pallet possono così essere gestite indipendentemente dalle origini pezzo.

Con le origini pallet è ad esempio possibile compensare con semplicità differenze di carattere meccanico tra i singoli pallet.

Per rilevare le origini pallet è disponibile nelle funzioni di tastatura manuali un softkey supplementare con cui si possono memorizzare i risultati di tastatura anche nella tabella Preset pallet (vedere "Memorizzazione dei valori di misura nella tabella Preset pallet" a pagina 455).

Possono essere sempre contemporaneamente attive soltanto un'origine pezzo e un'origine pallet. Le due origini si sommano.

Il TNC visualizza il numero del Preset pallet attivo nella visualizzazione di stato supplementare (vedere "Informazioni generali sui pallet (scheda PAL)" a pagina 80).

Lavorare con la tabella Preset pallet



Apportare modifiche alla tabella Preset pallet soltanto in accordo con il costruttore della macchina!

Se il costruttore della macchina ha abilitato la tabella Preset pallet, quest'ultima può essere editata nel modo operativo **Funzionamento manuale**:

- Selezionare il modo operativo Funzionamento manuale o Volantino elettronico



- Selezione della tabella Preset: premere il softkey TABELLA PRESET
- Commutare il livello softkey



- Selezione della tabella Preset pallet: premere il softkey PALLET PRES. TAB. Il TNC visualizzerà ulteriori softkey: vedere la tabella in basso

Sono disponibili le funzioni di editing riportate di seguito.

Funzione di editing per tabelle	Softkey
Selezione inizio tabella	
Selezione fine tabella	
Selezione pagina precedente tabella	
Selezione pagina successiva tabella	
Inserimento di una singola riga a fine tabella	
Cancellazione di una singola riga a fine tabella	
Attivazione/disattivazione editing	
Attivazione dell'origine pallet della riga attualmente selezionata (2° livello softkey)	
Disattivazione dell'origine pallet attualmente attiva (2° livello softkey)	
Assegnazione diretta della posizione reale di un asse rotativo come nuovo Preset pallet: la funzione memorizza l'origine solo nell'asse rotativo in cui si trova il cursore. Funzione non consentita per assi lineari (2º livello softkey)	

Esecuzione di file pallet

Nel parametro macchina si definisce se la tabella pallet deve essere eseguita blocco per blocco o in continuo.

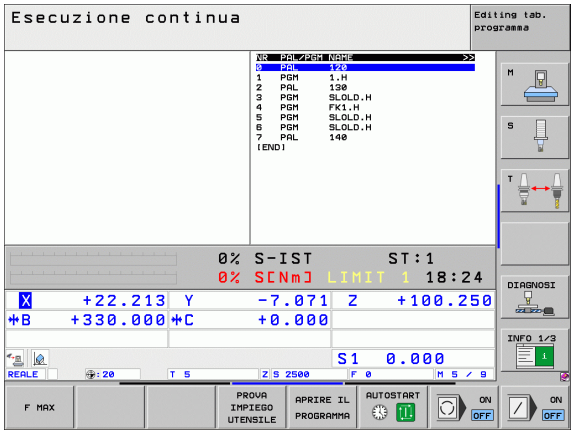
Se attraverso il parametro macchina 7246 è attivato il controllo di impiego utensile, si può controllare la durata utensile per tutti gli utensili utilizzati in un pallet (vedere "Prova di impiego utensile" a pagina 174).

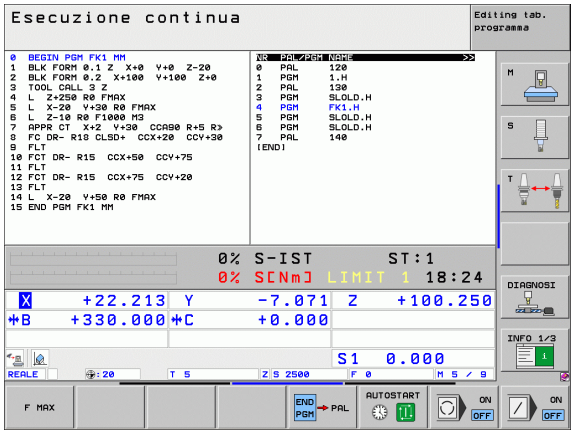
- Selezionare nel modo operativo ESECUZIONE CONTINUA o ESECUZIONE SINGOLA la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Visualizzazione file del tipo .P: premere i softkey SELEZIONA TIPO e VISUAL .P
- Selezionare la tabella pallet con i tasti cursore e confermare con il tasto ENT
- Esecuzione tabella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

Ripartizione dello schermo per l'esecuzione di tabelle pallet

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

- Selezione della tabella pallet
- Selezionare mediante i tasti cursore il programma che si vuole controllare
- Premere il softkey APRIRE IL PROGRAMMA: il TNC visualizza il programma selezionato. Con i tasti cursore è ora possibile scorrere il programma
- Ritorno alla tabella pallet: premere il softkey END PGM

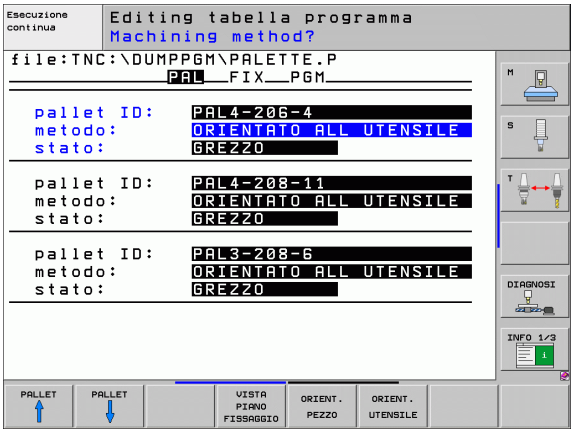




13.2 Funzionamento con pallet con lavorazione orientata all'utensile

Applicazione

La Gestione pallet in collegamento con la lavorazione orientata all'utensile è una funzione correlata dalla macchina. Qui di seguito sono descritte le funzioni standard. Consultare anche il manuale della macchina.



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

Le tabelle pallet possono essere utilizzate anche per eseguire in sequenza differenti programmi con diversi punti di riferimento.

Le tabelle pallet contengono i seguenti dati:

- **PAL/PGM** (immissione obbligatoria):
  la voce **PAL** definisce l'identificazione per un pallet, con **FIX** si identifica un livello di serraggio e con **PGM** si indica un pezzo
- **W-STATE** :
  stato di lavorazione attuale. Attraverso lo stato di lavorazione si definisce l'avanzamento della lavorazione. Per un pezzo grezzo registrare **BLANK**. Durante la lavorazione il TNC modifica questa registrazione a **INCOMPLETE** e quando la lavorazione è completata a **ENDED**. Con la registrazione **EMPTY** viene identificata una postazione su cui non è stato serrato nessun pezzo ovvero su cui non è prevista alcuna lavorazione
- **METHOD** (immissione obbligatoria):
  Indicazione del metodo con cui viene eseguita l'ottimizzazione del programma. Con **WPO** viene eseguita la lavorazione orientata al pezzo. Con **TO** viene eseguita la lavorazione del pezzo orientata all'utensile. Per immettere i pezzi successivi nella lavorazione orientata all'utensile si deve usare la registrazione **CTO** (continued tool oriented). La lavorazione orientata all'utensile è possibile anche tramite i serraggi di un pallet, ma non per più pallet
- **NAME** (immissione obbligatoria):
  nome del pallet o del programma. I nomi dei pallet vengono definiti dal costruttore della macchina (consultare il manuale della macchina). I programmi devono essere memorizzati nella stessa directory della tabella pallet, altrimenti occorre introdurre il nome completo del percorso del programma

- **PALPRESET** (immissione opzionale):
  numero Preset dalla tabella Preset pallet. Il numero Preset qui definito viene interpretato dal TNC come origine pallet (voce **PAL** nella colonna **PAL/PGM**). Il Preset pallet può essere impiegato per compensare le differenze meccaniche tra i pallet. Un Preset pallet può essere automaticamente attivato anche all'inserimento del pallet
- **PRESET** (immissione opzionale):
  numero Preset dalla tabella Preset. Il numero Preset qui definito viene interpretato dal TNC come origine pallet (valore **PAL** nella colonna **PAL/PGM**) oppure come origine pezzo (valore **PGM** nella riga **PAL/PGM**). Se sulla macchina è attiva una tabella Preset pallet, utilizzare la colonna **PRESET** soltanto per origini pezzo
- **DATUM** (immissione opzionale):
  nome della tabella origini. Le tabelle origini devono essere memorizzate nella stessa directory della tabella pallet, altrimenti occorre introdurre il nome completo del percorso della tabella origini. Le origini della tabella origini si attivano nel programma NC con il ciclo 7 **SPOSTAMENTO ORIGINE**
- **X, Y, Z** (immissione opzionale, altri assi possibili):
  Per i pallet e i serraggi le coordinate programmate si riferiscono all'origine della macchina. Per i programmi NC le coordinate programmate si riferiscono alle origini dei pallet o dei serraggi. Queste immissioni sovrascrivono l'origine impostata per ultima nel modo operativo Funzionamento manuale. Con la funzione ausiliaria M104 si può riattivare l'origine precedente. Con il tasto "CONFERMA POSIZIONE REALE" il TNC apre una finestra con la quale si possono registrare vari punti quali origini (vedere la seguente tabella)

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

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

Se prima del programma NC non è stato definito alcun pallet, le coordinate programmate si riferiscono all'origine della macchina. Se non si effettua alcuna immissione l'origine definita manualmente rimane attiva.

- **SP-X, SP-Y, SP-Z** (immissione opzionale, altri assi possibili): è possibile stabilire per gli assi delle posizioni di sicurezza, che possono venire lette da macro NC mediante SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Con SYSREAD FN18 ID510 NR 5 è possibile determinare se nella colonna è stato programmato un valore. Il posizionamento alle posizioni definite avviene solamente se i valori corrispondenti vengono letti nelle macro NC e programmati di conseguenza.
- **CTID** (immissione da TNC): il numero identificativo contestuale viene assegnato dal TNC e contiene indicazioni sull'avanzamento della lavorazione. Se l'immissione viene annullata o modificata non è possibile riprendere la lavorazione

Funzione di editing per tabelle	Softkey
Selezione inizio tabella	INIZIO
Selezione fine tabella	FINE
Selezione pagina precedente tabella	PAGINA
Selezione pagina successiva tabella	PAGINA
Inserimento di una riga a fine tabella	INSERIRE RIGA
Cancellazione di una riga a fine tabella	CANCELLA RIGA
Selezione inizio della riga successiva	RIGA SUCCESS.
Immissione numero di righe inseribili alla fine della tabella	INSERIRE ALLA FINE N RIGHE
Editing formato tabella	EDITING FORMATO

Funzioni di editing per modelli	Softkey
Selezione del pallet precedente	PALLET ↑
Selezione del pallet successivo	PALLET ↓
Selezione del serraggio precedente	SERRAGGIO ↑
Selezione del serraggio successivo	SERRAGGIO ↓
Selezione del pezzo precedente	PEZZO ↑
Selezione del pezzo successivo	PEZZO ↓
Commutazione sul livello pallet	VISTA PIANO PALLET
Commutazione sul livello serraggio	VISTA PIANO FISSAGGIO
Commutazione sul livello pezzo	VISTA PIANO PEZZO
Selezione vista standard pallet	PALLET DETTAGLIO PALLET
Selezione vista dettagliata pallet	PALLET DETTAGLIO PALLET
Selezione vista standard serraggio	SERRAGGIO DETTAGLIO SERRAGGIO
Selezione vista dettagliata serraggio	SERRAGGIO DETTAGLIO SERRAGGIO
Selezione vista standard pezzo	PEZZO DETTAGLIO PEZZO
Selezione vista dettagliata pezzo	PEZZO DETTAGLIO PEZZO
Inserimento pallet	INSERIRE PALLET
Inserimento serraggio	INSERIRE SERRAGGIO
Inserimento pezzo	INSERIRE PEZZO
Cancellazione pallet	CANCELLA PALLET

Funzioni di editing per modelli	Softkey
Cancellazione serraggio	CANCELLA SERRAGGIO
Cancellazione pezzo	CANCELLA PEZZO
Cancellazione memoria temporanea	CANCELLA MEMORIA INTER.
Lavorazione ottimizzata per l'utensile	ORIENT. UTENSILE
Lavorazione ottimizzata per il pezzo	ORIENT. PEZZO
Collegamento o separazione delle lavorazioni	COLLEGATO SEPARATO
Identificazione del livello come vuoto	POSIZIONE VUOTA
Identificazione del livello come non lavorato	GREZZO

Selezione del file pallet

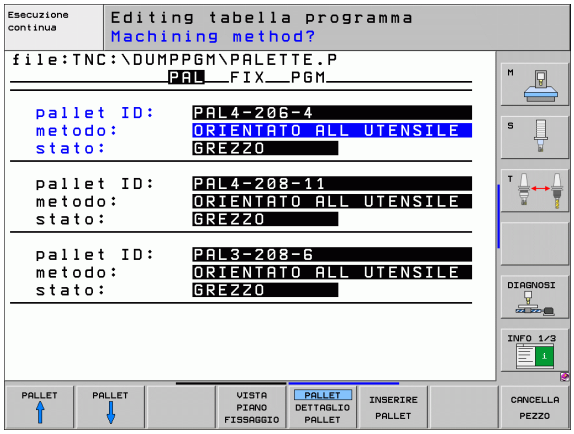
- Selezionare nel modo operativo Editing programma o Esecuzione la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Visualizzazione file del tipo .P: premere i softkey SELEZIONA TIPO e VISUAL .P
- Selezionare la tabella pallet con i tasti cursore o inserire il nome di una nuova tabella
- Confermare la selezione con il tasto ENT

Creazione del file pallet mediante maschera di inserimento

Il funzionamento con pallet, nel caso di lavorazioni orientate all'utensile oppure al pezzo, si divide in tre livelli:

- Livello pallet **PAL**
- Livello serraggio **FIX**
- Livello pezzo **PGM**

A ciascun livello è possibile passare alla vista dettagliata. Nella vista normale è possibile definire il metodo di lavorazione e lo stato per il pallet, il serraggio e il pezzo. Nel caso si stia editando un file pallet esistente, vengono visualizzate le immissioni esistenti. Per la creazione del file pallet utilizzare la vista dettagliata.



Creare il file pallet secondo la configurazione della macchina. Se si utilizza un solo serraggio che porta più pezzi, è sufficiente definire un serraggio **FIX** con pezzi **PGM**. Se un pallet porta più serraggi o se un serraggio viene lavorato da più lati, occorre definire un pallet **PAL** con i corrispondenti serraggi **FIX**.

Mediante il tasto di ripartizione dello schermo è possibile passare dalla visualizzazione a tabella a quella a maschera.

Il supporto grafico per l'immissione a maschera non è ancora disponibile.

I vari livelli della maschera di immissione si possono raggiungere mediante i softkey corrispondenti. Il livello attuale viene sempre evidenziato in campo chiaro nella riga di stato della maschera di inserimento. Se si passa alla visualizzazione a tabella mediante il tasto di ripartizione dello schermo, il cursore si ritroverà allo stesso livello in cui si trovava nella visualizzazione a maschera.

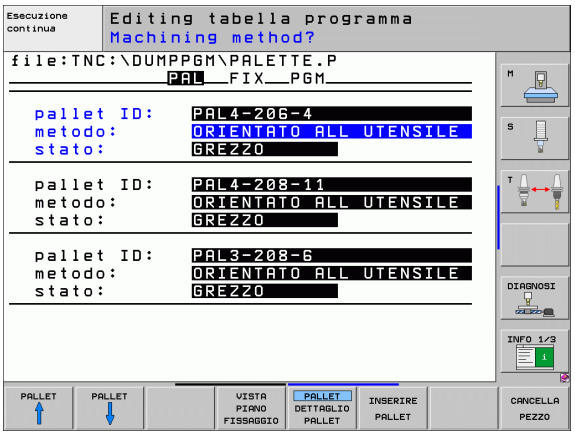
Impostazione del livello pallet

- **Pallet ID**: viene visualizzato il nome del pallet
- **Metodo**: si possono scegliere due metodi di lavorazione **ORIENTATO AL PEZZO** oppure **ORIENTATO ALL'UTENSILE**. La scelta fatta viene memorizzata nel livello pezzo corrispondente e sovrascrive eventuali immissioni precedenti. Nella visualizzazione a tabella il metodo di lavorazione **ORIENTATO AL PEZZO** compare come **WPO** e **ORIENTATO ALL'UTENSILE** come **TO**.



L'immissione **ORIENTATO PEZZO/UTENS.** non può essere impostata tramite softkey, essa compare unicamente se nel livello pezzo o serraggio sono stati impostati metodi di lavorazione diversi per i pezzi.

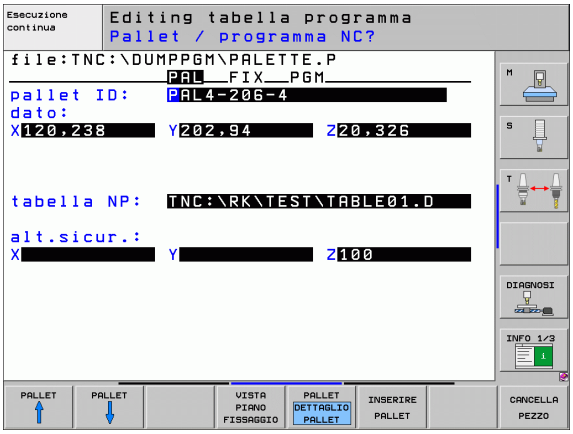
Se il metodo di lavorazione viene impostato nel livello serraggio, esso viene memorizzato anche nel livello pezzo e sovrascrive eventuali immissioni precedenti.



- **Stato**: il softkey **GREZZO** definisce il pallet con i relativi serraggi e pezzi come non sottoposto a lavorazione; nel campo di stato viene inserito **BLANK**. Utilizzare il softkey **POSIZIONE VUOTA**, se si desidera che nel corso della lavorazione il pallet venga saltato; nel campo di stato compare **EMPTY**

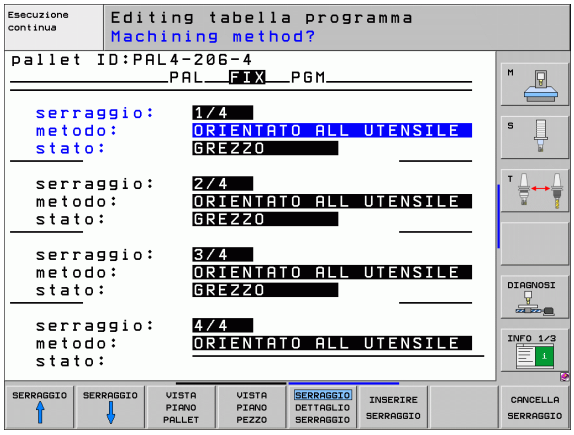
Dettagli di programmazione del livello pallet

- **Pallet ID**: introdurre il nome del pallet
- **Preset N.**: inserire il numero Preset per pallet
- **Origine**: immettere l'origine per il pallet
- **Tabella NP**: immettere il nome ed il percorso della tabella origini del pezzo. L'inserimento viene memorizzato anche nei livelli serraggio e pezzo.
- **Alt. sicur.**: (opzionale): posizione di sicurezza per i singoli assi relativa al pallet. Il posizionamento alle posizioni definite avviene solamente se i valori corrispondenti sono stati letti nelle macro NC e programmati di conseguenza.



Impostazione del livello serraggio

- **Serraggio**: viene visualizzato il numero del serraggio, dopo la barretta inclinata viene visualizzato il numero di serraggi nell'ambito di questo livello
- **Metodo**: si possono scegliere due metodi di lavorazione **ORIENTATO AL PEZZO** oppure **ORIENTATO ALL'UTENSILE**. La scelta fatta viene memorizzata nel livello pezzo corrispondente e sovrascrive eventuali immissioni precedenti. Nella visualizzazione a tabella la voce **ORIENTATO AL PEZZO** compare come **WPO** e **ORIENTATO ALL'UTENSILE** come **TO**.
  Con il softkey **COLLEGARE/SEPARARE** si identificano i serraggi che nella lavorazione orientata all'utensile sono coinvolti insieme nel calcolo della lavorazione. I serraggi collegati sono identificati da una linea tratteggiata, i serraggi separati sono identificati da una linea continua. Nella visualizzazione a tabella, i pezzi collegati sono identificati nella colonna METHOD con **CTO**.



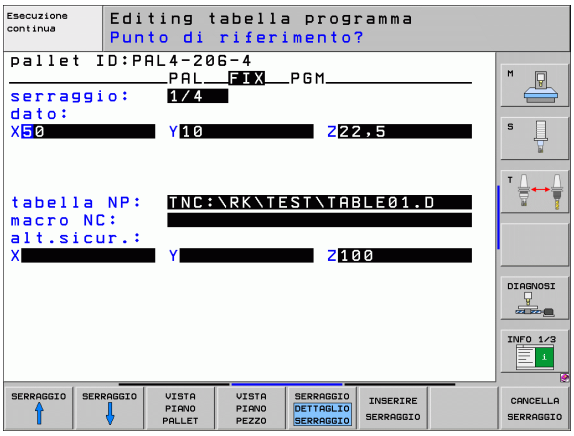
L'immissione **ORIENTATO PEZZO/UTENS.** non può essere impostata tramite softkey, essa compare solo se nel livello pezzo sono stati impostati metodi di lavorazione diversi per i pezzi.

Se il metodo di lavorazione viene impostato nel livello serraggio, esso viene memorizzato anche nel livello pezzo e sovrascrive eventuali immissioni precedenti.

- **Stato**: con il softkey **GREZZO** il serraggio con i relativi pezzi viene identificato come non ancora lavorato e nel campo di stato viene inserito BLANK. Utilizzare il softkey **POSIZIONE VUOTA**, se si desidera che nel corso della lavorazione il serraggio venga saltato; nel campo di stato compare **EMPTY**

Dettagli di programmazione del livello serraggio

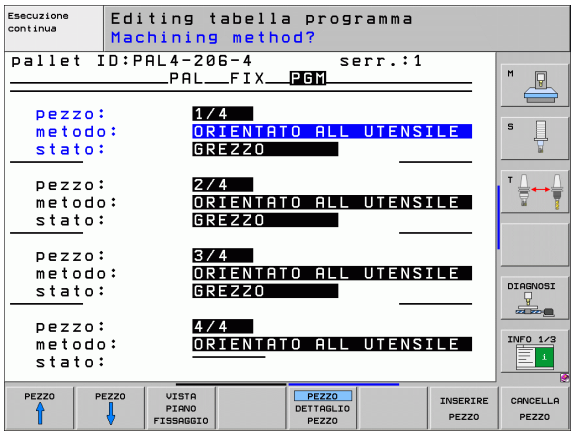
- **Serraggio**: viene visualizzato il numero del serraggio, dopo la barretta inclinata viene visualizzato il numero di serraggi nell'ambito di questo livello
- **Origine**: immettere l'origine per il serraggio
- **Tabella NP**: introdurre il nome ed il percorso della tabella origini valida per la lavorazione del pezzo. L'inserimento viene memorizzato nel livello attrezzatura.
- **Macro NC**: nella lavorazione orientata all'utensile, viene eseguita la macro TCTOOLMODE invece della normale macro di cambio utensile.
- **Alt. sicur.**: (opzionale): posizione di sicurezza per i singoli assi relativa al serraggio.



È possibile stabilire per gli assi delle posizioni di sicurezza, che possono venire lette da macro NC mediante SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Con SYSREAD FN18 ID510 NR 5 è possibile determinare se nella colonna è stato programmato un valore. Il posizionamento alle posizioni definite avviene solamente se i valori corrispondenti vengono letti nelle macro NC e programmati di conseguenza.

Impostazione del livello pezzo

- **Pezzo**: viene visualizzato il numero del pezzo, dopo la barretta inclinata viene visualizzato il numero di pezzi nell'ambito di questo livello serraggio
- **Metodo**: si possono scegliere due modi di lavorazione: ORIENTATO AL PEZZO oppure ORIENTATO ALL'UTENSILE. Nella visualizzazione a tabella il metodo di lavorazione ORIENTATO AL PEZZO compare come **WPO** e ORIENTATO ALL'UTENSILE come **TO**. Con il softkey **COLLEGARE/SEPARARE** si identificano i pezzi che nella lavorazione orientata all'utensile sono coinvolti insieme nel calcolo della lavorazione. I pezzi collegati sono identificati da una linea tratteggiata, i pezzi separati sono identificati da una linea continua. Nella visualizzazione a tabella, i pezzi collegati sono identificati nella colonna METHOD con **CTO**.
- **Stato**: con il softkey **GREZZO** il pezzo viene identificato come non ancora lavorato e nel campo di stato viene inserito BLANK. Utilizzare il softkey **POSIZIONE VUOTA**, se si desidera che nel corso della lavorazione il pezzo venga saltato; nel campo di stato compare EMPTY

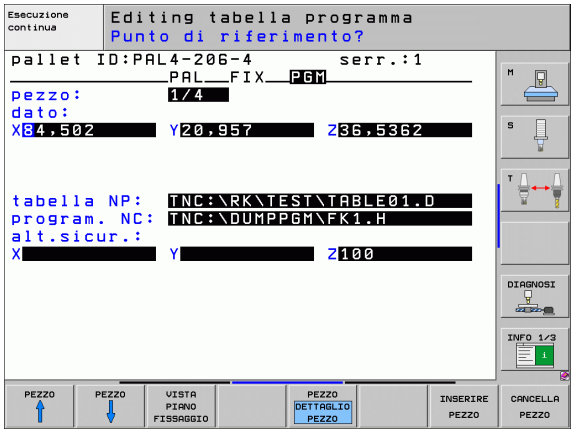


Se si imposta il metodo e lo stato nel livello pallet oppure nel livello serraggio, l'immissione viene accettata per tutti i relativi pezzi.

In caso di più versioni di pezzo nell'ambito di un livello, i pezzi di una versione dovrebbero essere indicati in sequenza. Nella lavorazione orientata all'utensile, i pezzi della rispettiva versione possono essere identificati con il softkey COLLEGARE/SEPARARE e lavorati a gruppi.

Dettagli di programmazione del livello pezzo

- **Pezzo**: viene visualizzato il numero del pezzo, dopo la barretta inclinata viene visualizzato il numero di pezzi nell'ambito di questo livello serraggio oppure pallet
- **Origine**: immettere l'origine per il pezzo
- **Tabella NP**: introdurre il nome ed il percorso della tabella origini valida per la lavorazione del pezzo. Se si utilizza la stessa tabella origini per tutti i pezzi, introdurre il nome ed il percorso nel livello pallet oppure serraggio. L'immissione viene memorizzata automaticamente nel livello pezzo.
- **Programma NC**: indicare il percorso del programma NC necessario per la lavorazione del pezzo
- **Alt. sicur.**: (opzionale): posizione di sicurezza per i singoli assi relativa al pezzo. Il posizionamento alle posizioni definite avviene solamente se i valori corrispondenti sono stati letti nelle macro NC e programmati di conseguenza.



Svolgimento della lavorazione orientata all'utensile

Il TNC esegue una lavorazione orientata all'utensile solo se nel metodo è stato selezionato ORIENTATO ALL'UTENSILE e quindi nella tabella è presente l'indicazione TO oppure CTO.

- Dall'indicazione TO oppure CTO nel campo metodo, il TNC riconosce che la lavorazione ottimizzata deve avvenire tramite queste righe
- La gestione pallet avvia il programma NC che si trova nella riga con l'indicazione TO
- Il primo pezzo viene lavorato fino a quando si presenta la TOOL CALL successiva. L'allontanamento dal pezzo avviene in una speciale macro di cambio utensile
- Nella colonna W-STATE, l'indicazione BLANK viene modificata a INCOMPLETE e nel campo CTID viene immesso dal TNC un valore esadecimale

Il valore introdotto nel campo CTID rappresenta per il TNC un'informazione univoca sull'avanzamento della lavorazione. Se questo valore viene cancellato o modificato, non è più possibile la prosecuzione della lavorazione o un'uscita anticipata oppure un rientro.

- Tutte le altre righe del file pallet che hanno l'identificazione CTO nel campo METHOD, vengono elaborate allo stesso modo del primo pezzo. La lavorazione dei pezzi può avvenire tramite diversi serraggi.
- Il TNC esegue con l'utensile successivo gli altri passi di lavorazione, cominciando di nuovo dalla riga contrassegnata con TO, se si presenta la seguente situazione:
  - nel campo PAL/PGM della riga successiva è indicato PAL
  - nel campo METHOD della riga successiva è indicato TO o WPO
  - nelle righe già lavorate, sotto il punto METHOD sono ancora indicate voci che non hanno lo stato EMPTY o ENDED
- In conseguenza del valore indicato nel campo CTID, il programma NC viene proseguito nel punto memorizzato. Di regola, con il primo pezzo viene eseguito un cambio utensile, nei pezzi successivi il TNC sopprime il cambio utensile
- L'indicazione nel campo CTID viene aggiornata ad ogni passo di lavorazione. Se nel programma NC viene eseguito un END PGM o M2, un'indicazione eventualmente presente viene cancellata e nel campo stato di lavorazione viene immesso ENDED.

- Se tutti i pezzi all'interno di un gruppo di voci identificate con TO oppure CTO hanno lo stato ENDED, vengono eseguite le righe successive del file pallet

In una lettura blocchi è possibile solo una lavorazione orientata all'utensile. I pezzi successivi vengono lavorati secondo il metodo indicato.

Il valore indicato nel campo CT-ID viene mantenuto al massimo per 2 settimane. Durante questo tempo, la lavorazione può essere proseguita dal punto memorizzato. Successivamente il valore viene cancellato, per evitare un accumulo eccessivo di dati sul disco fisso.

Dopo l'esecuzione di un gruppo di voci contrassegnate con TO oppure CTO, è consentito il cambio di modo operativo.

Non sono consentite le seguenti funzioni:

- cambio del campo di spostamento
- spostamento origine PLC
- M118

Uscita dal file pallet

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

Esecuzione di file pallet

Nel parametro macchina 7683 si definisce se la Tabella pallet deve essere eseguita blocco per blocco o in continuo (vedere "Parametri utente generali" a pagina 554).

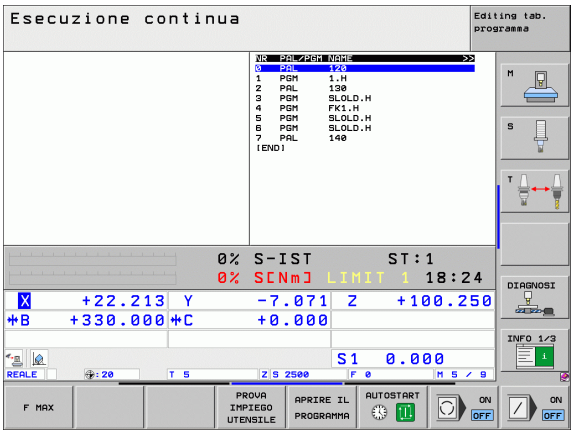
Se attraverso il parametro macchina 7246 è attivato il controllo di impiego utensile, si può controllare la durata utensile per tutti gli utensili utilizzati in un pallet (vedere "Prova impiego utensile" a pagina 510).

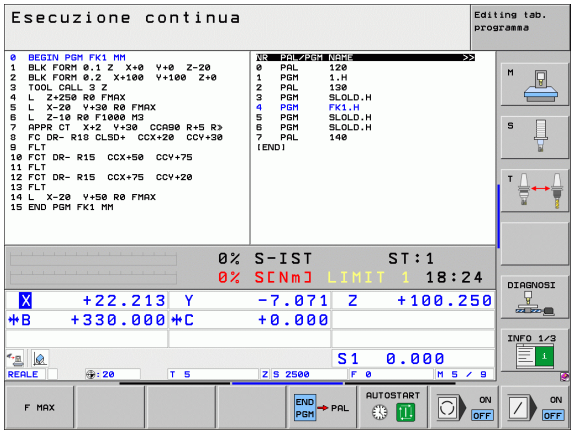
- Selezionare nel modo operativo ESECUZIONE CONTINUA o ESECUZIONE SINGOLA la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Visualizzazione file del tipo .P: premere i softkey SELEZIONA TIPO e VISUAL .P
- Selezionare la tabella pallet con i tasti cursore e confermare con il tasto ENT
- Esecuzione tabella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

Ripartizione dello schermo per l'esecuzione di tabelle pallet

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

- Selezionare la tabella pallet
- Selezionare mediante i tasti cursore il programma che si vuole controllare
- Premere il softkey APRIRE IL PROGRAMMA: il TNC visualizza il programma selezionato. Con i tasti cursore è ora possibile scorrere il programma
- Ritorno alla tabella pallet: premere il softkey END PGM







14

Funzionamento manuale e allineamento

14.1 Accensione e spegnimento

Accensione



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

Inserire la tensione di alimentazione del TNC e della macchina. Il TNC visualizzerà il seguente dialogo:

TEST MEMORIA

La memoria del TNC viene controllata automaticamente

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
SUPERARE INDICI DI RIFERIMENTO

I

Superare gli indici di riferimento nell'ordine visualizzato: premere per ogni asse il tasto di START esterno oppure

X Y

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

Se la macchina è equipaggiata con encoder assoluti , viene a mancare il superamento degli indici di riferimento. Quindi il TNC è immediatamente pronto al funzionamento dopo l'inserimento della tensione di controllo.

Se la macchina è equipaggiata con encoder incrementali, già prima del raggiungimento del punto di riferimento si può attivare la sorveglianza del campo di spostamento premendo il softkey SORVEGL. FINEC. SW. Il costruttore della macchina può mettere a disposizione questa funzione in modo specifico per gli assi. Tenere presente che premendo il softkey la sorveglianza del campo di spostamento non deve essere attiva in tutti gli assi. Consultare il manuale della macchina.

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

Gli indici di riferimento devono essere superati solo se si devono spostare gli assi della macchina. Desiderando effettuare solo un editing o una prova del programma, selezionare subito dopo l'inserimento della tensione di controllo il modo operativo Editing programma o Prova programma.

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

Superamento dell'indice di riferimento con piano di lavoro ruotato

Il superamento dell'indice di riferimento in un sistema di coordinate ruotato viene realizzato con l'aiuto dei tasti esterni di movimento assi. A tale scopo deve essere attiva la funzione "Rotazione piano di lavoro" nel Funzionamento manuale, vedere "Attivazione della rotazione manuale", pagina 474. All'azionamento di un tasto esterno di movimento assi il TNC interpolerà i relativi assi.



Tenere presente che i valori angolari introdotti nel menu coincidano con l'angolo effettivo dell'asse rotativo.

Se disponibili, gli assi possono essere spostati anche nella direzione asse utensile attuale (vedere "Impostazione della direzione asse utensile attuale come direzione di lavorazione attiva (funzione FCL 2)" a pagina 475).



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



iTNC 530 con Windows XP: Vedere "Disinserimento di iTNC 530", pagina 588.

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

- Selezionare il modo operativo Funzionamento manuale



- Selezionare la funzione di arresto del sistema e confermare di nuovo con il softkey SÌ
- Quando il TNC visualizza in una finestra in primo piano il messaggio **Ora potete spegnere il TNC** si può togliere tensione al TNC



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

Tenere presente che premendo il tasto END dopo che il controllo è stato disattivato si provoca un riavvio del controllo. Anche il disinserimento durante il riavvio può causare la perdita dei dati!

14.2 Spostamento degli assi macchina

Avvertenza



La traslazione con i tasti esterni di movimento dipende dalla macchina in uso. Consultare il manuale della macchina!

Spostamento degli assi con i tasti esterni di movimento



Selezionare il modo operativo Funzionamento manuale



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



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

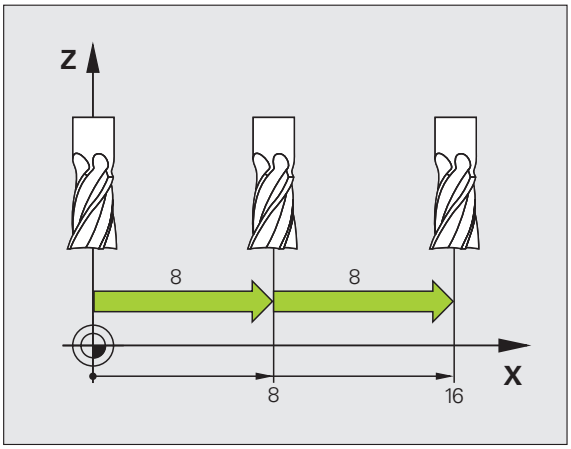


Arresto: premere il tasto esterno di STOP

Con entrambe le modalità è possibile spostare anche più assi contemporaneamente. L'avanzamento per lo spostamento degli assi può essere modificato con il softkey F, vedere "Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M", pagina 440.

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

INCRE-MENT OFF ON

Selezionare il posizionamento incrementale: softkey INCREMENT su ON

```
VALORE PASSO =
```

ENT

Inserire l'incremento in mm e confermare con il tasto ENT

X

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

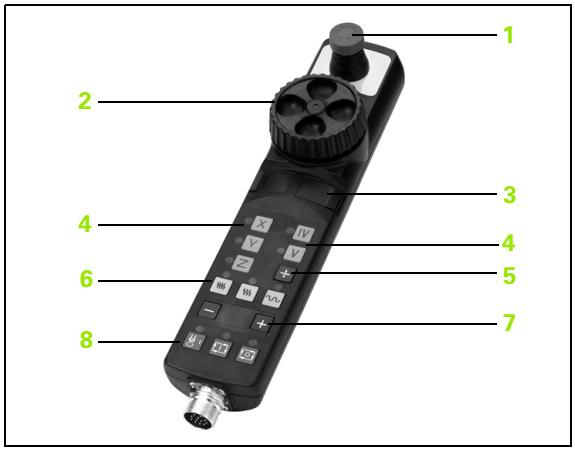
Il valore massimo inseribile per un accostamento è 10 mm.

Spostamento con il volantino elettronico HR 410

Il volantino portatile HR 410 è dotato di due tasti di consenso che si trovano sotto la manopola.

Gli assi della macchina possono essere spostati solo se viene premuto uno dei tasti di consenso (funzione correlata alla macchina in uso).

Il volantino HR 410 dispone dei seguenti elementi di comando:



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

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

Lo spostamento con il volantino è possibile con funzione **M118** attiva anche durante l'esecuzione di un programma.

Spostamento


Selezionare il modo operativo Volantino elettronico


Tenere premuto il tasto di consenso


Selezionare l'asse


Selezionare l'avanzamento


Spostare l'asse attivo in direzione + oppure


Spostare l'asse attivo in direzione -

Volantino elettronico HR 420

Il volantino HR 420 è indispensabile se si intende impiegare la funzione Correzione del posizionamento con il volantino nell'asse virtuale (vedere "Asse virtuale VT" a pagina 350).

A differenza del volantino HR 410, il volantino portatile HR 420 è equipaggiato con un display sul quale vengono visualizzate 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.

Il volantino HR 420 dispone dei seguenti elementi di comando:



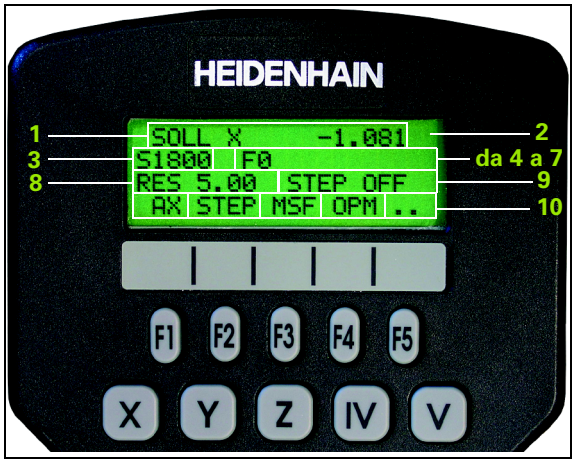
1 Tasto ARRESTO D'EMERGENZA
2 Display del volantino per la visualizzazione di stato e la selezione di funzioni
3 Softkey
4 Tasti di selezione degli assi
5 Tasto di attivazione del volantino
6 Tasti cursore per definire la sensibilità del volantino
7 Tasto di direzione in cui il TNC sposta l'asse selezionato
8 Inserimento del mandrino (funzione correlata alla macchina)
9 Disinserimento del mandrino (funzione correlata alla macchina)
10 Tasto "Generazione blocco NC"
11 Avvio NC
12 Arresto NC
13 Tasto di consenso
14 Volantino
15 Potenziometro del numero di giri del mandrino
16 Potenziometro di avanzamento

Lo spostamento con il volantino è possibile – con funzione **M118** attiva – anche durante l'esecuzione di un programma.

Il costruttore della macchina può mettere a disposizione funzioni supplementari per il volantino HR 420. Consultare il manuale della macchina

Display

Il display del volantino (vedere la figura) è formato da 4 righe. In esse il TNC visualizza le seguenti informazioni:



1. **NOMIN X+1.563**: tipo di visualizzazione di posizione e posizione dell'asse selezionato
2. *****: STIB (controllo in funzione)
3. **S1000**: numero giri corrente del mandrino
4. **F500**: avanzamento corrente, con cui l'asse selezionato viene spostato al momento
5. **E**: errore presente
6. **3D**: la funzione Rotazione piano di lavoro è attiva
7. **2D**: la funzione Rotazione base è attiva
8. **RES 5.0**: risoluzione del volantino attiva. Percorso in mm/giro (°/giro per assi rotativi), che l'asse selezionato esegue per un giro del volantino
9. **STEP ON** oppure **OFF**: posizionamento incrementale attivo oppure inattivo. In caso di funzione attiva, il TNC visualizza anche il passo di spostamento attivo
10. Livello softkey: selezione di diverse funzioni, descrizione nei paragrafi successivi

Selezione dell'asse da spostare

Gli assi principali X, Y e Z, e due altri assi definibili dal costruttore della macchina possono essere attivati direttamente tramite i tasti di selezione. Se si desidera selezionare l'asse virtuale VT, oppure la macchina dispone di altri assi, procedere come segue:

- Premere il softkey del 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]

Spostamento degli assi



Attivazione del volantino: premere il tasto volantino sul volantino HR 420. Ora il TNC può essere comandato solo attraverso il volantino HR 420, sullo schermo del TNC viene visualizzata una finestra in primo piano con il testo di avvertenza

Selezionare eventualmente il modo operativo desiderato con il softkey OPM (vedere "Cambio del modo operativo" a pagina 439)



Tenere eventualmente premuto il tasto di consenso



Selezionare sul volantino l'asse che deve essere spostato. Selezione di assi ausiliari mediante softkey



Spostare l'asse attivo in direzione + oppure

Spostare l'asse attivo in direzione -



Disattivazione del volantino: premere il tasto volantino sul volantino HR 420. Ora il TNC può essere di nuovo comandato attraverso il pannello operativo

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 420, 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 420, 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 dell'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 corrente 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: Introduzione manuale dati
  - SGL: Esecuzione singola
  - RUN: Esecuzione continua

Generazione di un blocco L completo



Definire mediante la funzione MOD i valori di asse che devono essere inseriti in un blocco NC (vedere "Selezione assi per la generazione di un blocco G01" a pagina 543).

Se nessun asse è selezionato, il TNC visualizza il messaggio d'errore **Nessuna asse selezionato**

- Selezionare il modo operativo **Introduzione manuale dati**
- Selezionare eventualmente con i tasti cursore sulla tastiera del TNC il blocco NC dopo la quale si desidera aggiungere il nuovo blocco L
- Attivare il volantino
- Premere il tasto del volantino "Generazione blocco NC": il TNC inserisce un blocco L 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 azionato Arresto NC: arresto interno (softkey del volantino **MOP** e poi **STOP**)
- Se è stato azionato Arresto NC: traslazione 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" a pagina 509)
- Inserimento/disinserimento della funzione Rotazione piano di lavoro (softkey del volantino **MOP** e poi **3D**)

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

Applicazione

Nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico si inseriscono tramite softkey il numero di giri mandrino S, l'avanzamento F e la funzione ausiliaria M. Le funzioni ausiliarie sono descritte al capitolo "7. Programmazione: funzioni ausiliarie".



Il costruttore della macchina definisce quali funzioni ausiliarie M possono essere utilizzate e la loro funzionalità.

Inserimento di valori

Numero di giri mandrino S, funzione ausiliaria M

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

```
GIRI MANDRINO S =
```

1000	I	Inserire il numero di giri e confermare con il tasto esterno di START

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

Avanzamento F

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

Per l'avanzamento F vale quanto segue:

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

Modifica giri mandrino e avanzamento

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

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



14.4 Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D

Avvertenza



Definizione origine con il sistema di tastatura 3D: (vedere pagina 461)

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

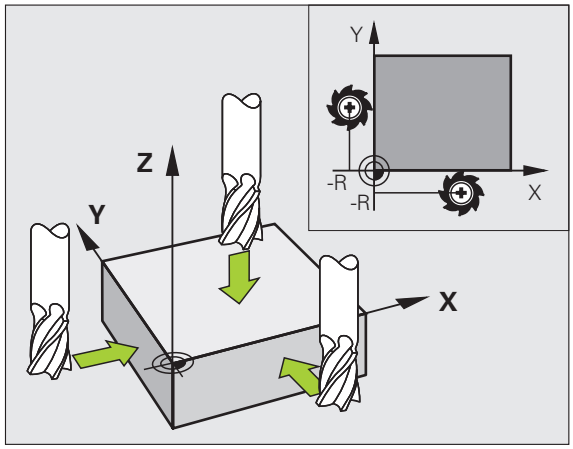
Operazioni preliminari

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

Definizione dell'origine con i tasti di movimentazione assi

Misura protettiva per il pezzo!

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**

X Y Z

Spostare l'utensile con cautela fino a sfiorare il pezzo

Z

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

DEF. ZERO PEZZO Z=

0 ENT

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.

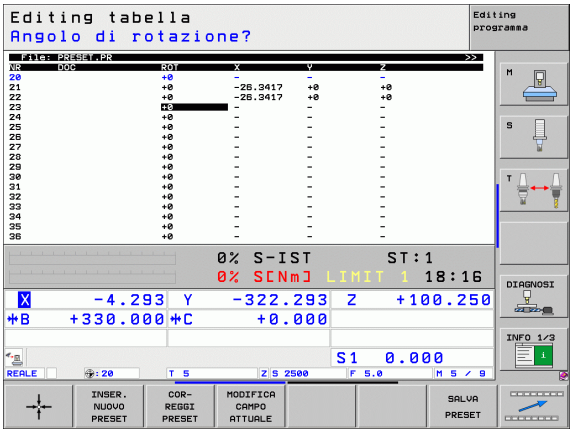
Gestione origini con tabella Preset

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 **PRESET.PR** ed è memorizzata nella directory **TNC:**. Il nome **PRESET.PR** può essere modificata solo nel modo operativo **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico**. Nel modo operativo Editing programma la tabella può essere solo letta, ma non modificata.

La copia della tabella Preset in un'altra directory (per il salvataggio dei dati) è consentita. Le righe che sono state protette da scrittura dal costruttore della macchina rimangono protette anche nelle tabelle copiate, e quindi non possono essere modificate.

Non modificare assolutamente il numero di righe delle tabelle copiate! Questo potrebbe causare problemi se si desidera attivare di nuovo la tabella.

Per attivare la tabella Preset copiata in un'altra directory, è necessario ricopiarla nella directory **TNC:**.

Esistono più possibilità per memorizzare nella tabella Preset origini/rotazioni base:

- mediante cicli di tastatura nel modo operativo **Funzionamento manuale** oppure **Volantino elettronico** (vedere manuale utente Programmazione di cicli, capitolo 14)
- mediante i cicli di tastatura da 400 a 402 e da 410 a 419 in modo automatico (vedere il manuale utente Programmazione di cicli, capitoli 14 e 15)
- Registrazione manuale (vedere la descrizione seguente)

Le rotazioni base della tabella Preset ruotano il sistema di coordinate con il Preset che si trova nella stessa riga della rotazione base.

Durante l'impostazione dell'origine il TNC controlla se la posizione degli assi orientabili coincide con i corrispondenti valori del menu 3D ROT (a seconda dell'impostazione nella tabella cinematica). 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

Il costruttore della macchina può bloccare un numero qualsiasi di righe della tabella Preset, per definire in queste delle origini fisse (ad es. un centro della tavola rotante). Tali righe sono marcate in colore diverso nella tabella Preset (la marcatura standard è rossa).

La riga 0 della tabella Preset è sempre protetta da scrittura. Il TNC memorizza sempre nella riga 0 l'origine che è stata impostata per ultima manualmente o mediante softkey. Se è attiva l'origine impostata manualmente, il TNC mostra nella visualizzazione di stato il testo **PR MAN(0)**

Se con i cicli di tastatura per la definizione dell'origine si imposta automaticamente la visualizzazione del TNC, il TNC non memorizza questi valori nella riga 0.

Memorizzazione manuale delle origini nella tabella Preset

Per memorizzare le origini nella tabella Preset, procedere come segue



Selezionare il modo operativo **Funzionamento manuale**



Spostare l'utensile con cautela fino a sfiorare il pezzo, oppure posizionare il comparatore in modo corrispondente



Visualizzazione della tabella Preset: il TNC apre la tabella Preset e imposta il cursore sulla riga attiva della tabella



Selezionare le funzioni per l'immissione Preset: il TNC visualizza nella barra softkey le possibilità di immissione disponibili. Descrizione delle possibilità di immissione: vedere la tabella seguente



Selezionare la riga della tabella Preset che si desidera modificare (il numero di riga corrisponde al numero Preset)



Selezionare eventualmente la colonna (asse) della tabella Preset che si desidera modificare



Selezionare tramite softkey una delle possibilità di inserimento disponibili (vedere la seguente tabella)

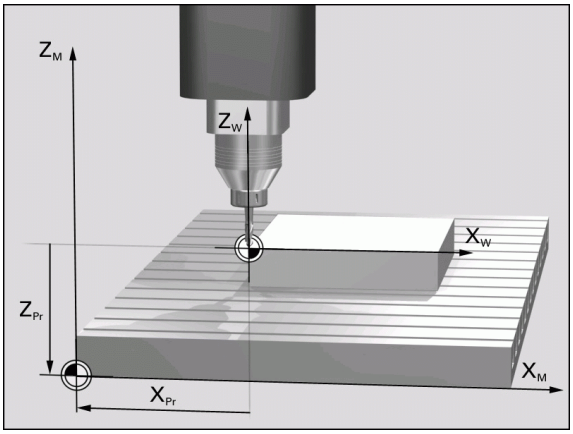
Funzione	Softkey
Acquisizione diretta della posizione reale dell'utensile (del comparatore) come nuova origine: la funzione memorizza l'origine solo nell'asse in cui si trova al momento il cursore	
Assegnazione alla posizione reale dell'utensile (del comparatore) di un valore qualsiasi: la funzione memorizza l'origine solo nell'asse in cui si trova il cursore. Inserire il valore desiderato nella finestra in primo piano	
Spostamento incrementale di un'origine già memorizzata nella tabella: la funzione memorizza l'origine solo nell'asse in cui si trova al momento il cursore. Inserire il valore di correzione desiderato tenendo conto del segno nella finestra in primo piano. Con visualizzazione inch attiva: inserire il valore in inch, il TNC converte internamente il valore immesso in mm	
Inserimento diretto della nuova origine senza calcolo della cinematica (specifica per asse). Utilizzare questa funzione solo se la macchina è equipaggiata con una tavola rotante e si desidera impostare l'origine al centro della tavola rotante con l'inserimento diretto di 0. La funzione memorizza il valore solo nell'asse in cui si trova il cursore. Inserire il valore desiderato nella finestra in primo piano. Con visualizzazione inch attiva: inserire il valore in inch, il TNC converte internamente il valore immesso in mm	
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	

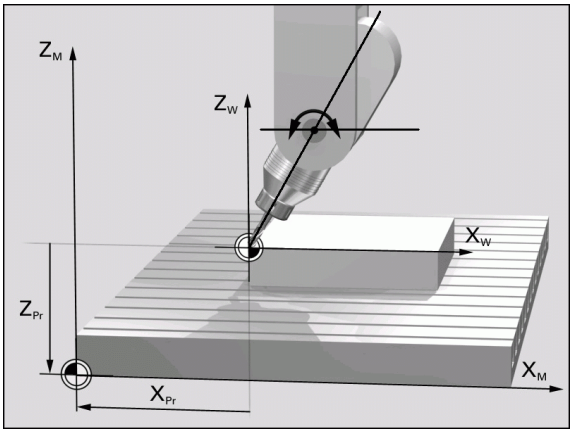
Spiegazione dei valori memorizzati nella tabella Preset

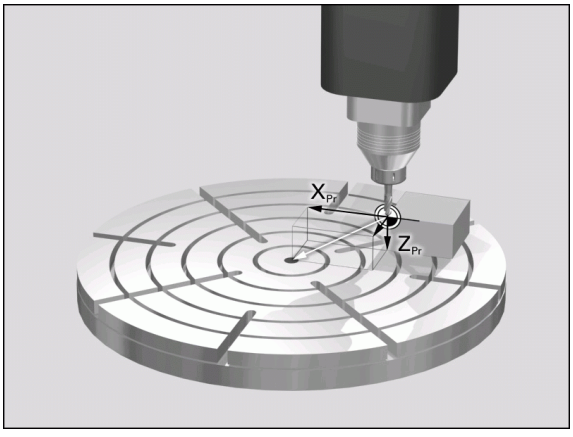
- Macchina semplice con tre assi senza dispositivo orientabile
  Il TNC memorizza nella tabella Preset la distanza dall'origine del pezzo all'indice di riferimento (tenendo conto del segno)
- Macchina con testa orientabile
  Il TNC memorizza nella tabella Preset la distanza dall'origine del pezzo all'indice di riferimento (tenendo conto del segno)
- Macchina con tavola rotante
  Il TNC memorizza nella tabella Preset la distanza dall'origine del pezzo al centro della tavola (tenendo conto del segno)
- Macchina con tavola rotante e testa orientabile
  Il TNC memorizza nella tabella Preset la distanza dall'origine del pezzo al centro della tavola

Attenzione, pericolo di collisioni!

Tenere presente che, durante lo spostamento di un divisore sulla tavola della macchina (realizzato modificando la descrizione cinematica), vengono eventualmente spostati anche i Preset che non sono in diretta correlazione con il divisore.







Modifica della tabella Preset

Funzione di editing per tabelle	Softkey
Selezione inizio tabella	INIZIO
Selezione fine tabella	FINE
Selezione pagina precedente tabella	PAGINA
Selezione pagina successiva tabella	PAGINA
Selezione funzioni per l'inserimento Preset	MODIFICA PRESET
Attivazione dell'origine della riga attualmente selezionata della tabella Preset	ATTIVA PRESET
Inserimento alla fine della tabella del numero di righe utilizzabili per l'immissione (2° livello softkey)	INSERIRE ALLA FINE N RIGHE
Copia di un campo evidenziato in chiaro (2° livello softkey)	COPIARE VALORE ATTUALE
Inserimento di un campo copiato (2° livello softkey)	INSERIRE VALORE COPIATO
Reset della riga attualmente selezionata: il TNC inserisce - in tutte le colonne (2° livello softkey)	RESET RIGA
Inserimento di una sola riga a fine tabella (2° livello softkey)	INSERIRE RIGA
Cancellazione di una sola riga a fine tabella (2° livello softkey)	CANCELLA RIGA

Attivazione dell'origine dalla tabella Preset nel modo operativo Funzionamento manuale

Quando si attiva un'origine dalla tabella Preset, il TNC resetta lo spostamento origine attivo.

Invece una conversione di coordinate programmata mediante il ciclo 19 Rotazione piano di lavoro o la funzione PLANE rimane attiva.

Se si attiva un Preset che non contiene valori in tutte le coordinate, in tali assi rimane attiva l'origine precedente.

Selezionare il modo operativo **Funzionamento manuale**

TABELLA PRESET

Visualizzare la tabella Preset

Selezionare il numero di origine che si desidera attivare, oppure

GOTO 4 ENT

Selezionare con il tasto GOTO il numero di origine che si desidera attivare, confermare con il tasto ENT

ATTIVA PRESET

Attivare l'origine

ESEGUIRE

Confermare l'attivazione dell'origine. Il TNC imposta la visualizzazione e, se definita, la rotazione base

END

Uscire dalla tabella Preset

Attivazione dalla tabella Preset dell'origine in un programma NC

Per attivare le origini dalla tabella Preset durante l'esecuzione del programma, impiegare il ciclo 247. Nel ciclo 247 si definisce solo il numero dell'origine che si desidera attivare (vedere manuale utente Programmazione di cicli, ciclo 247 DEF. ZERO PEZZO) .

14.5 Uso del sistema di tastatura 3D

Panoramica

Nel modo operativo Funzionamento manuale sono disponibili i seguenti cicli di tastatura:

Funzione	Softkey	Pagina
Calibrazione lunghezza efficace		Pagina 456
Calibrazione raggio efficace		Pagina 457
Rilevamento rotazione base mediante una retta		Pagina 459
Impostazione origine in un asse qualsiasi		Pagina 461
Spigolo quale origine		Pagina 462
Centro cerchio quale origine		Pagina 463
Impostazione asse centrale quale origine		Pagina 464
Rilevamento rotazione base mediante 2 fori/isole circolari		Pagina 465
Rilevamento punto di riferimento mediante 4 fori/isole circolari		Pagina 465
Impostazione centro del cerchio su 3 fori/isole		Pagina 465

Selezione dei cicli di tastatura

- Selezionare il modo operativo Funzionamento manuale o Volantino elettronico

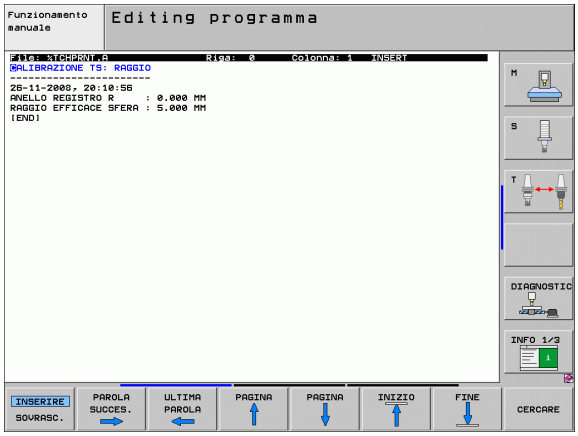


- Selezione delle funzioni di tastatura: premere il softkey TOUCH PROBE. Il TNC visualizzerà ulteriori softkey: vedere la tabella in alto



- Selezione del ciclo di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT, il TNC visualizza il relativo menu

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!

Al termine di ogni ciclo di tastatura il TNC visualizza il softkey PRINT. Azionando questo softkey, il TNC esegue la stampa di protocollo dei valori attuali del ciclo di tastatura attivo. Tramite la funzione PRINT si può definire nel menu di configurazione dell'interfaccia (vedere manuale utente "12. Funzioni MOD, programmazione dell'interfaccia dati"), se il TNC

- deve stampare i risultati di misura
- deve memorizzare i risultati di misura sul disco fisso del TNC
- deve memorizzare i risultati di misura su un PC

Chiedendo la memorizzazione dei risultati di misura il TNC genera il file dati ASCII "%TCHPRNT.A". Se nel menu di configurazione dell'interfaccia non sono stati definiti alcun percorso e alcuna interfaccia, il TNC memorizza il file %TCHPRNT nella directory principale TNC:\.

Quando si aziona il softkey PRINT, il file dati %TCHPRNT.A non deve essere selezionato nel modo operativo **Editing programma**. Il TNC emetterà, se necessario, un messaggio d'errore.

Il TNC memorizza i valori di misura esclusivamente nel file dati %TCHPRNT.A. Eseguendo più cicli di tastatura in sequenza e desiderando la memorizzazione dei relativi valori di misura, occorre salvare il contenuto del file dati %TCHPRNT.A tra i singoli cicli di tastatura mediante copiatura o rinomina.

Il formato e la capacità del file dati %TCHPRNT vengono definiti dal costruttore della macchina.

Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini

Questa funzione è attiva solo quando sul TNC sono state attivate le tabelle origini (bit 3 nel parametro macchina 7224.0=0).

Utilizzare questa funzione per memorizzare i valori di misura nel sistema di coordinate del pezzo. Per memorizzare i risultati di misura nel sistema di coordinate fisso della macchina (coordinate REF), utilizzare il softkey INTRODUZ. TABELLA PRESET (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset" a pagina 454).

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:

Tenere presente che mentre è attivo uno spostamento origine il TNC riferisce sempre il valore tastato al Preset attivo (ovvero all'ultima origine impostata nel modo operativo Funzionamento manuale), anche se nell'indicazione di posizione lo spostamento origine viene calcolato.

- Eseguire una funzione di tastatura
- Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di introduzione (in funzione del ciclo di tastatura da eseguire)
- Inserire il numero dell'origine nel campo di immissione **Numero in tabella =**
- Inserire il nome della tabella origini (percorso completo) nel campo di immissione **Tabella origini**
- Premere il softkey INSERIRE TABELLA ORIGINI; il TNC memorizza l'origine nel numero inserito della tabella origini specificata

Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset

Utilizzare questa funzione per memorizzare i valori di misura nel sistema di coordinate fisso della macchina (coordinate REF). Per memorizzare i risultati di misura nel sistema di coordinate del pezzo, utilizzare il softkey INSERIRE TABELLA ORIGINI (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini" a pagina 453).

Tramite il softkey INTRODUZ. TABELLA PRESET il TNC può registrare, dopo l'esecuzione di un qualsiasi ciclo di tastatura, i valori misurati in una tabella Preset. I valori misurati vengono memorizzati riferiti al sistema di coordinate fisso della macchina (coordinate REF). La tabella Preset ha il nome PRESET.PR ed è memorizzata nella directory TNC:\.

Tenere presente che mentre è attivo uno spostamento origine il TNC riferisce sempre il valore tastato al Preset attivo (ovvero all'ultima origine impostata nel modo operativo Funzionamento manuale), anche se nell'indicazione di posizione lo spostamento origine viene calcolato.

- Eseguire una funzione di tastatura
- Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di introduzione (in funzione del ciclo di tastatura da eseguire)
- Inserire il numero del Preset nel campo di immissione **Numero in tabella:**
- Premere il softkey INTRODUZ. TABELLA PRESET; il TNC memorizza l'origine nel numero inserito della tabella Preset specificata

Se si sovrascrive l'origine attiva, il TNC visualizza un avviso. Si può decidere se si desidera effettivamente sovrascrivere (=Tasto ENT) oppure no (=Tasto NO ENT).

Memorizzazione dei valori di misura nella tabella Preset pallet

Utilizzare questa funzione per memorizzare le origini dei pallet. Questa funzione deve essere abilitata dal costruttore della macchina.

Per poter salvare un valore di misura nella tabella Preset pallet, è necessario attivare un Preset zero prima dell'operazione di tastatura. Un Preset zero contiene in tutti gli assi della tabella Preset la registrazione 0!

- Eseguire una funzione di tastatura
- Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di introduzione (in funzione del ciclo di tastatura da eseguire)
- Inserire il numero del Preset nel campo di immissione **Numero in tabella:**
- Premere il softkey INSERIM. PALLET PRES. TAB.; il TNC memorizza il punto zero nel numero inserito della tabella Preset pallet

14.6 Calibrazione del sistema di tastatura 3D

Introduzione

Per poter determinare con precisione il punto di commutazione effettivo di un sistema di tastatura 3D, è necessario calibrare il tastatore, il TNC potrebbe altrimenti non determinare alcun risultato di misura esatto.

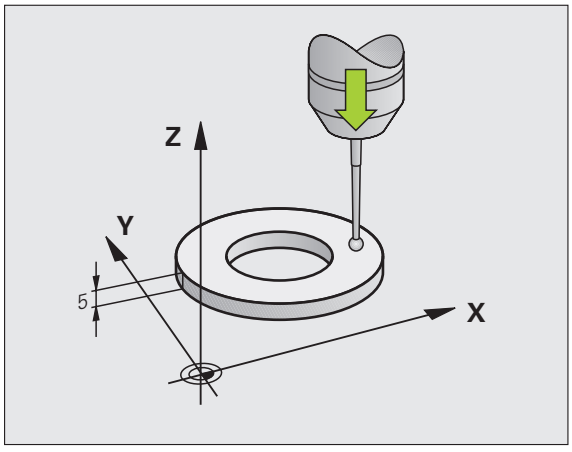
Calibrare sempre il sistema di tastatura in caso di:

- messa in servizio
- rottura del tastatore
- sostituzione del tastatore
- modifica dell'avanzamento di tastatura
- irregolarità, ad es., a seguito di un riscaldamento della macchina
- modifica dell'asse utensile attivo

Nella calibrazione il TNC rileva la lunghezza "efficace" del tastatore e il raggio "efficace" della sfera di tastatura. Per la calibrazione del sistema di tastatura 3D fissare sulla tavola della macchina un anello di regolazione con spessore e raggio interno noti.

Calibrazione della lunghezza efficace

La lunghezza efficace del tastatore si riferisce sempre all'origine dell'utensile. Di regola il costruttore della macchina colloca l'origine dell'utensile sul naso del mandrino.



- Impostare l'origine nell'asse del mandrino in modo da avere per la tavola della macchina: Z=0.



- Selezione della funzione di calibrazione per la lunghezza del tastatore: premere il softkey TOUCH PROBE e CAL L. Il TNC visualizza una finestra menu con 4 campi di introduzione
- Impostare l'asse utensile (tasto di movimentazione asse)
- Origine: introdurre lo spessore dell'anello di regolazione
- I campi RAGGIO EFFICACE SFERA e LUNGH. EFFICACE non devono essere compilati
- Accostare il tastatore alla superficie dell'anello di regolazione
- Se necessario modificare la direzione di spostamento: effettuare la selezione mediante softkey o i tasti cursore
- Tastatura della superficie: premere il tasto esterno di START

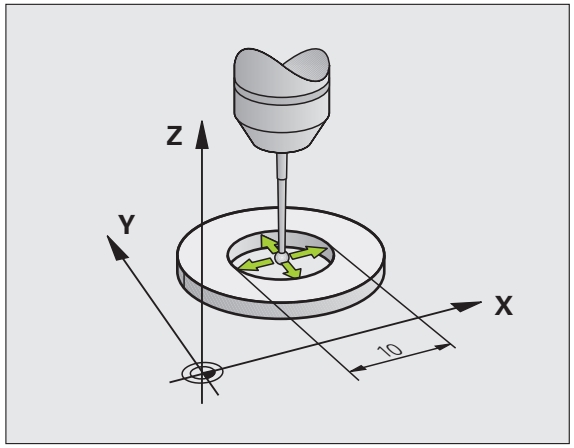
Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore

Di norma l'asse del tastatore non coincide esattamente con l'asse del mandrino. La funzione di calibrazione rileva questo offset tra l'asse del tastatore e l'asse del mandrino e lo compensa per via matematica.

In funzione dell'impostazione del parametro macchina 6165 (Inseguimento mandrino attivo/inattivo), la routine di calibrazione si svolge in modo diverso. Mentre con l'inseguimento mandrino attivo la calibrazione avviene con un singolo avvio NC, con l'inseguimento mandrino inattivo si può decidere se si desidera calibrare o meno l'offset centrale.

Nella calibrazione dell'offset centrale il TNC ruota il tastatore 3D di 180°. La rotazione viene attivata mediante una funzione ausiliaria che il costruttore della macchina definisce nel parametro macchina 6160.

Nella calibrazione manuale procedere come segue:



- Nel modo operativo Funzionamento manuale posizionare la sfera di tastatura nel foro dell'anello di regolazione



- Selezione della funzione di calibrazione per il raggio della sfera di tastatura e per l'offset del tastatore: premere il softkey CAL R
- Selezionare l'asse utensile, introdurre il raggio dell'anello di regolazione
- Tastatura: premere 4 volte il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura 3D tasterà una posizione del foro in ogni direzione assiale e ne calcolerà il raggio efficace della sfera di tastatura
- Se si desidera terminare la funzione di calibrazione premere il softkey FINE



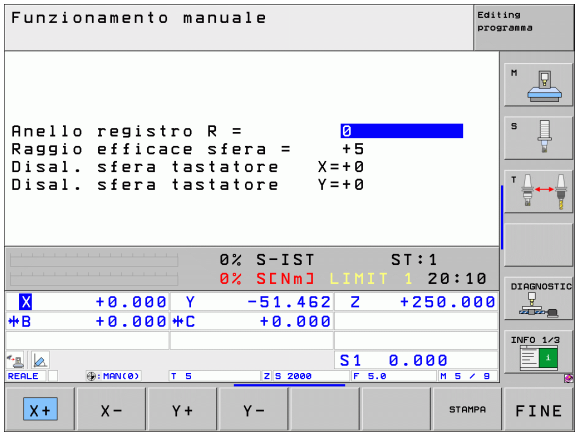
Per la determinazione dell'offset centrale della sfera il TNC deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina!



- Determinazione dell'offset centrale della sfera di tastatura: premere il softkey 180°. Il TNC ruota il tastatore di 180°
- Tastatura: premere 4 volte il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura 3D tasta una posizione del foro in ogni direzione assiale, determinando l'offset centrale del tastatore

Visualizzazione dei valori di calibrazione

Il TNC memorizza la lunghezza efficace, il raggio efficace e l'offset centrale del sistema di tastatura, considerandoli nei successivi impieghi del sistema di tastatura 3D. Per visualizzare i valori memorizzati premere CAL L e CAL R.



Se si impiegano più tastatori o dati di calibrazione: Vedere "Gestione di più blocchi di dati di calibrazione", pagina 458.

Gestione di più blocchi di dati di calibrazione

Se sulla macchina si impiegano più tastatori o inserti tastatori con disposizione a croce, si dovranno eventualmente impiegare più blocchi di dati di calibrazione.

Per poter utilizzare più blocchi di dati di calibrazione occorre impostare il parametro macchina 7411=1. La procedura di determinazione dei dati di calibrazione è identica a quella con impiego di un solo tastatore, il TNC memorizza i dati di calibrazione nella tabella utensili, se si esce dal menu di calibrazione e si conferma la scrittura dei dati nella tabella con il tasto ENT. Il numero di utensile attivo determina così la riga della tabella utensili in cui il TNC memorizza i dati.

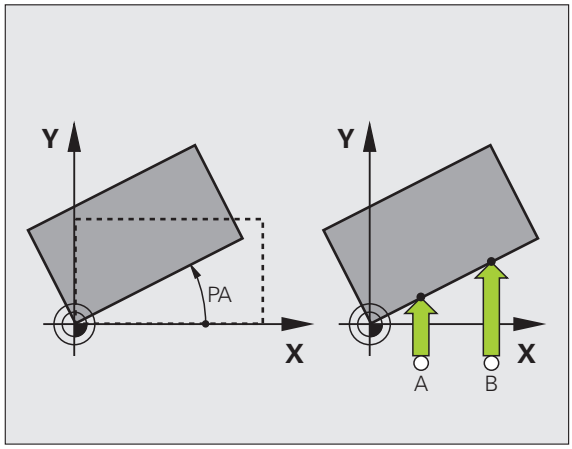
Prestare attenzione che sia attivo il numero di utensile corretto, se si utilizza il tastatore, indipendentemente dal fatto che si desideri eseguire un ciclo di tastatura in modalità automatica o manuale.

14.7 Compensazione della posizione obliqua del pezzo con il sistema di tastatura 3D

Introduzione

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.



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.

Se si modifica la rotazione base, quando si esce dal menu il TNC richiede se si desidera salvare la rotazione base modificata anche nella riga attiva della tabella Preset. In questo caso confermare con il tasto ENT.

Il TNC può anche effettuare una compensazione di serraggio tridimensionale effettiva, se la propria macchina è predisposta per questo. Rivolgersi eventualmente al costruttore della macchina.

Determinazione della rotazione base



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura perpendicolare all'asse di riferimento dell'angolo: selezionare l'asse e la direzione mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto esterno di START. Il TNC rileva la rotazione base ed indica l'angolo nel dialogo **Angolo di rotazione =**

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 INTRODUZ. TABELLA PRESET per memorizzare la rotazione base nella tabella Preset

Memorizzazione della rotazione base nella tabella Preset pallet

Per poter salvare una rotazione di base nella tabella Preset pallet, è necessario attivare un Preset zero prima dell'operazione di tastatura. Un Preset zero contiene in tutti gli assi della tabella Preset la registrazione 0!

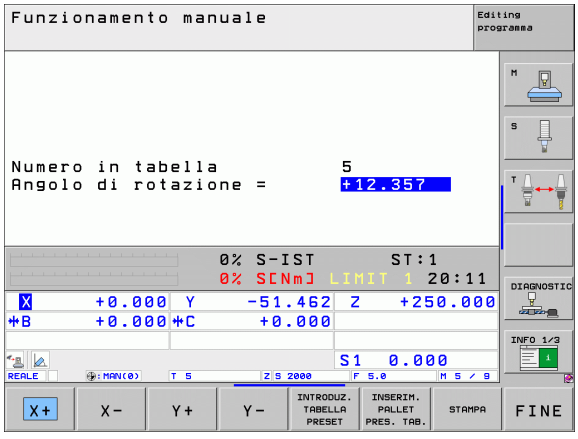
- Dopo la tastatura, inserire il numero Preset nel campo di immissione **Numero in tabella:** in cui il TNC deve memorizzare la rotazione base attiva
- Premere il softkey INSERIM. PALLET PRES. TAB. per memorizzare la rotazione base nella tabella Preset

Il TNC visualizza un Preset pallet attivo nell'indicazione di stato supplementare (vedere "Informazioni generali sui pallet (scheda PAL)" a pagina 80).

Visualizzazione della rotazione base

Dopo la riselezione di TASTARE ROT l'angolo della rotazione base verrà visualizzato nel campo di indicazione dell'angolo di rotazione. Il TNC visualizza l'angolo di rotazione anche nell'indicazione di stato supplementare (STATO POS.)

Nell'indicazione di stato verrà visualizzato un simbolo per la rotazione base quando il TNC sposta gli assi della macchina secondo la rotazione base.



Disattivazione della rotazione base

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT
- Introdurre l'angolo di rotazione "0" e confermarlo con il tasto ENT
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END

14.8 Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura 3D

Introduzione

Le funzioni per l'impostazione dell'origine sul pezzo allineato vengono selezionate con i seguenti softkey:

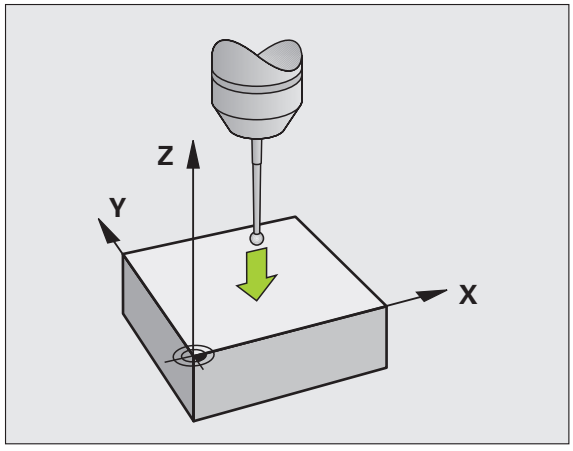
Softkey	Funzione	Pagina
PROBING POS	Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi	Pagina 461
PROBING P	Spigolo quale origine	Pagina 462
PROBING CC	Centro cerchio quale origine	Pagina 463
PROBING	Asse centrale quale origine	Pagina 464

Tenere presente che mentre è attivo uno spostamento origine il TNC riferisce sempre il valore tastato al Preset attivo (ovvero all'ultima origine impostata nel modo operativo Funzionamento manuale), anche se nell'indicazione di posizione viene calcolato lo spostamento origine.

Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi

PROBING POS

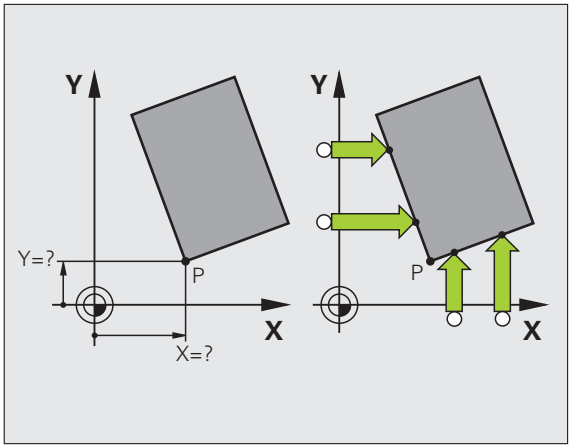
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura e l'asse per i quali viene impostata l'origine, ad es. tastatura di Z in direzione Z–: eseguire la selezione mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- **Origine**: introdurre la coordinata nominale e confermarla con il softkey SETTARE PUNTI, oppure registrare il valore in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 453 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pagina 454 oppure vedere "Memorizzazione dei valori di misura nella tabella Preset pallet", pagina 455)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END



Spigolo quale origine, con conferma dei punti tastati per la rotazione base



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE P
- **Punti da tast. fuori rot. base?**: premere il tasto ENT per confermare le coordinate dei punti tastati
- Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare sullo spigolo del pezzo non precedentemente tastato per la rotazione base
- Selezione della direzione di tastatura: mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare sullo stesso spigolo
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- **Origine**: introdurre le due coordinate dell'origine nella finestra del menu e confermarla con il softkey SETTARE PUNTI, oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 453 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pagina 454 oppure vedere "Memorizzazione dei valori di misura nella tabella Preset pallet", pagina 455)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END

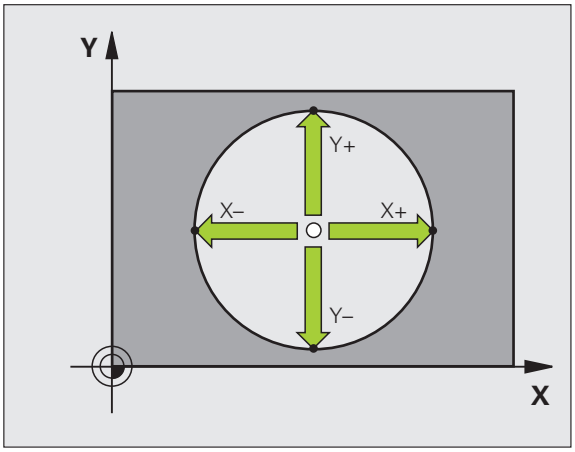


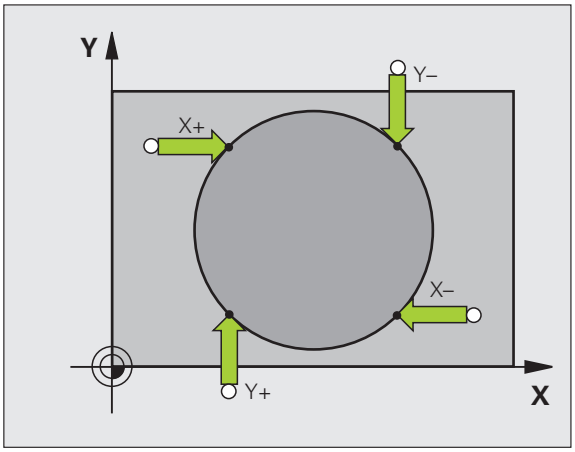
Spigolo quale origine, senza conferma dei punti tastati per la rotazione base

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE P
- **Punti da tast. fuori rot. base?**: negare con il softkey NO ENT (questa domanda comparirà soltanto in caso di una precedente rotazione base)
- Tastare due volte entrambi gli spigoli del pezzo
- **Origine**: introdurre le coordinate dell'origine e confermare con il softkey SETTARE PUNTI, oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 453 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pagina 454 oppure vedere "Memorizzazione dei valori di misura nella tabella Preset pallet", pagina 455)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END

Centro del cerchio quale origine

I centri di fori, tasche circolari, cilindri pieni, perni, isole circolari ecc. possono essere definiti quali origine.





Cerchio interno

Il TNC tasta automaticamente la parete circolare interna nelle 4 direzioni assiali.

In caso di cerchi interrotti (archi di cerchio) la scelta della direzione di tastatura è libera.

- Posizionare la sfera di tastatura approssimativamente al centro del cerchio



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE CC
- Tastatura: premere 4 volte il tasto esterno di START. Il tastatore tasterà uno dopo l'altro 4 punti sulla parete circolare interna
- Se si desidera lavorare con misurazione dell'offset centrale (possibile solo su macchine con orientamento del mandrino, in funzione dell'impostazione di MP6160) premere il softkey 180° e tastare nuovamente 4 punti sulla parete circolare interna
- Senza misurazione dell'offset centrale: premere il tasto END
- **ORIGINE**: introdurre le due coordinate dell'origine nella finestra del menu e confermarla con il softkey SETTARE PUNTI, oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 453 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pagina 454)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END

Cerchio esterno

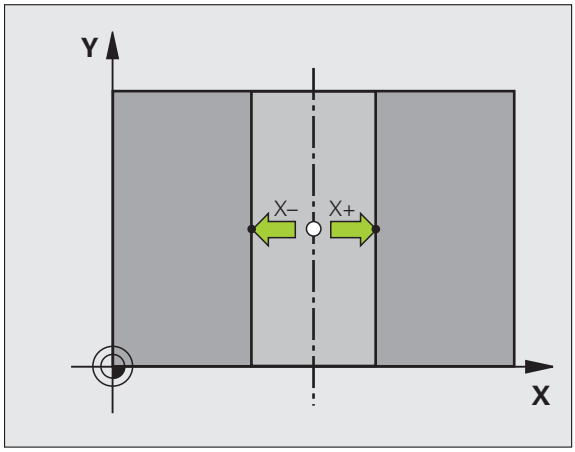
- Posizionare la sfera di tastatura all'esterno del cerchio, vicino al primo punto da tastare
- Selezione della direzione di tastatura: mediante il relativo softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Ripetere la tastatura per i restanti 3 punti. Vedere figura in basso a destra
- **Origine**: introdurre le coordinate dell'origine e confermare con il softkey SETTARE PUNTI, oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 453 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pagina 454 oppure vedere "Memorizzazione dei valori di misura nella tabella Preset pallet", pagina 455)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END

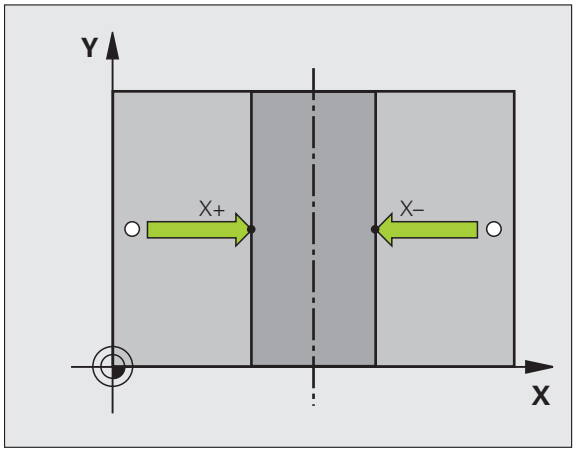
A tastatura terminata il TNC visualizzerà le coordinate attuali del centro del cerchio e il raggio del cerchio PR.

Asse centrale quale origine



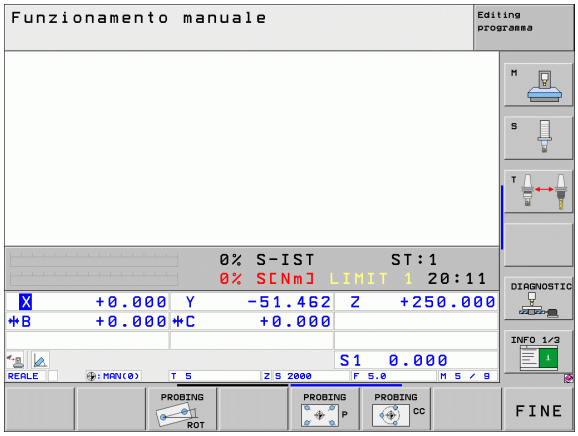
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- Selezione della direzione di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- **Origine**: introdurre le due coordinate dell'origine nella finestra del menu e confermarla con il softkey SETTARE PUNTI, oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 453 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pagina 454 oppure vedere "Memorizzazione dei valori di misura nella tabella Preset pallet", pagina 455)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END





Impostazione origini su fori/isole circolari

Un secondo livello di softkey mette a disposizione delle funzioni per l'impostazione dell'origine su fori o isole circolari.



Programmazione per tastare un foro o un'isola circolare

Nell'impostazione base vengono tastati i fori.



▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TOUCH PROBE, commutare il livello softkey



▶ Selezione della funzione di tastatura: premere ad es. il softkey TASTARE ROT



▶ Si devono tastare isole circolari: definire tramite softkey



▶ Si devono tastare fori: definire tramite softkey

Tastatura di fori

Preposizionare il tastatore approssimativamente al centro del foro. Dopo aver premuto il tasto esterno di START il TNC tasterà automaticamente 4 punti sulla parete del foro.

In seguito il TNC si porta sul foro successivo per tastarlo allo stesso modo. Il TNC ripete questa operazione fino a completare la tastatura di tutti i fori per la determinazione dell'origine.

Tastatura di isole circolari

Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare sull'isola circolare. Selezionare mediante softkey la direzione di tastatura ed avviare la stessa con il tasto esterno di START. Eseguire questa operazione 4 volte.

Introduzione

Ciclo	Softkey
Rotazione base tramite 2 fori: il TNC determina l'angolo tra la linea di congiunzione dei centri dei fori e una posizione nominale (asse di riferimento dell'angolo)	
Origine tramite 4 fori: il TNC determina il punto di intersezione delle linee di congiunzione dei due fori tastati per primi e dei due tastati per ultimi. Eseguire una tastatura incrociata (come rappresentata sul softkey), altrimenti il TNC calcola un'origine errata	
Centro del cerchio tramite 3 fori: il TNC determina la traiettoria circolare sulla quale si trovano tutti e tre i fori e ne calcola il centro.	

Misurazione di pezzi con sistemi di tastatura 3D

I sistemi di tastatura nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico possono essere anche utilizzati per effettuare semplici misurazioni sul pezzo. Per funzioni di misura più complesse sono disponibili numerosi cicli di tastatura programmabili (vedere manuale utente Programmazione di cicli, capitolo 16 Controllo automatico dei pezzi). Con i sistemi di tastatura 3D è possibile determinare:

- le coordinate di una posizione e, da queste,
- quote ed angoli del pezzo

Determinazione della coordinata di una posizione sul pezzo allineato



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura e l'asse ai quali la coordinata deve riferirsi: selezionare il relativo softkey.
- Avviamento della tastatura: premere il tasto esterno di START

Il TNC visualizzerà le coordinate del punto tastato quale origine.

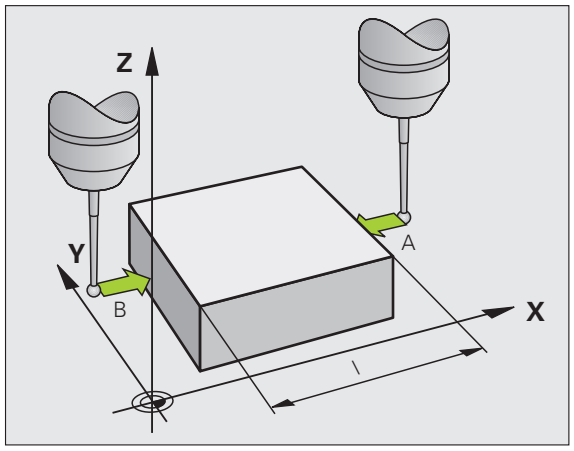
Determinazione delle coordinate di un angolo nel piano di lavoro

Determinazione delle coordinate dell'angolo: Vedere "Spigolo quale origine, senza conferma dei punti tastati per la rotazione base", pagina 462. Il TNC visualizzerà le coordinate dello spigolo tastato quale ORIGINE.

Determinazione delle quote di un pezzo



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare A
- Selezionare la direzione di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Prendere nota del valore visualizzato quale origine (solo nei casi ove l'origine determinata deve rimanere attiva)
- Origine: inserire "0"
- Interruzione del dialogo: premere il tasto END
- Riselezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare B
- Selezionare la direzione di tastatura con i softkey: stesso asse, ma direzione opposta rispetto alla prima tastatura.
- Tastatura: premere il tasto esterno di START



Nel campo di visualizzazione ORIGINE comparirà la distanza tra i due punti sull'asse di coordinata.

Reset dell'indicazione di posizione sui valori prima della misurazione della lunghezza

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Ritastare il primo punto tastato
- Impostare l'origine sul valore annotato
- Interruzione del dialogo: premere il tasto END

Misurazioni di angoli

I sistemi di tastatura 3D consentono anche la determinazione di angoli nel piano di lavoro. Si misura

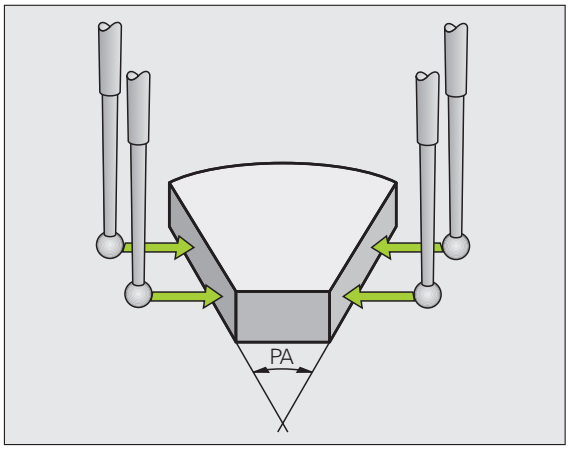
- l'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo oppure
- l'angolo tra due bordi

L'angolo misurato verrà visualizzato con un valore massimo di 90°.

Determinazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo

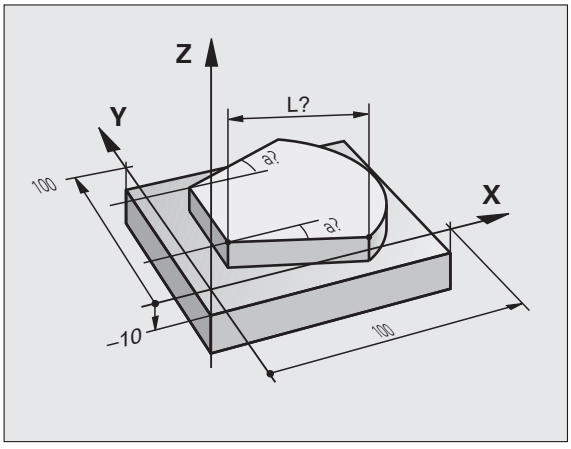


- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT
- Angolo di rotazione: annotare l'angolo di rotazione visualizzato se la rotazione base effettuata deve essere ripristinata in un secondo momento
- Effettuare la rotazione base rispetto al lato da confrontare (vedere "Compensazione della posizione obliqua del pezzo con il sistema di tastatura 3D" a pagina 459)
- Con il softkey TASTARE ROT richiamare la visualizzazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e il bordo del pezzo quale angolo di rotazione
- Disattivare la rotazione base o ripristinare la rotazione base originale
- Impostare l'angolo di rotazione sul valore annotato



Determinazione dell'angolo tra due bordi del pezzo

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT
- Angolo di rotazione: annotare l'angolo di rotazione visualizzato se la rotazione base effettuata deve essere ripristinata in seguito
- Effettuare la rotazione base rispetto al primo lato (vedere "Compensazione della posizione obliqua del pezzo con il sistema di tastatura 3D" a pagina 459)
- Tastare anche il secondo lato come per una rotazione base, senza impostare l'angolo di rotazione su 0!
- Con il softkey TASTARE ROT chiamare la visualizzazione dell'angolo PA tra i bordi del pezzo quale angolo di rotazione
- Disattivazione della rotazione base o ripristino della rotazione base originale: impostare l'angolo di rotazione sul valore annotato



Impiego delle funzioni di tastatura con tastatori meccanici o comparatori

Se sulla macchina non è disponibile un tastatore elettronico 3D, è possibile utilizzare tutte le funzioni di tastatura descritte in precedenza (eccezione: funzioni di calibrazione) anche con tastatori meccanici o persino con semplice sfioramento.

Invece del segnale elettronico, generato automaticamente da un tastatore 3D durante la funzione di tastatura, il segnale di conferma della **posizione di tastatura** viene attivato manualmente tramite un tasto. Procedere come segue:



- Selezionare tramite softkey la funzione di tastatura desiderata
- Posizionare il tastatore meccanico sulla prima posizione che deve essere rilevata dal TNC



- Confermare la posizione: premere il tasto Conferma posizione reale, il TNC memorizza la posizione attuale
- Spostare il tastatore sulla successiva posizione che deve essere rilevata dal TNC

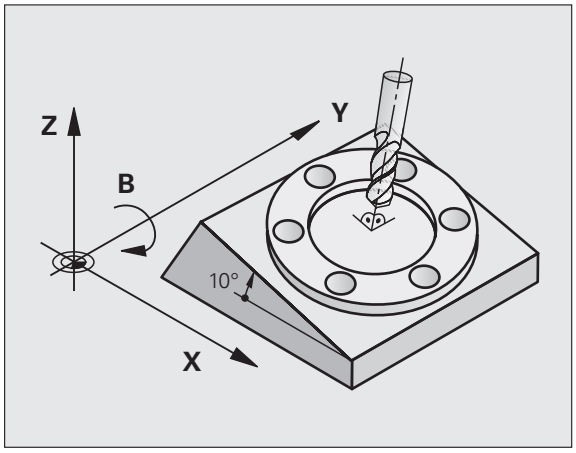


- Confermare la posizione: premere il tasto Conferma posizione reale, il TNC memorizza la posizione attuale
- Raggiungere eventualmente altre posizioni e rilevarle come descritto in precedenza
- **Origine**: introdurre le coordinate della nuova origine nella finestra del menu e confermarla con il softkey SETTARE PUNTI , oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 453 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pagina 454)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END

14.9 Rotazione piano di lavoro (opzione software 1)

Applicazione, funzionamento

Le funzioni per la rotazione del piano di lavoro vengono interfacciate dal costruttore della macchina tra TNC e macchina. Per determinate teste orientabili (tavole orientabili), il costruttore della macchina definisce se gli angoli programmati nel ciclo vengono interpretati dal TNC come coordinate degli assi rotativi oppure come componenti angolari di un piano inclinato. Consultare il manuale della macchina.



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

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

- Rotazione manuale con il softkey 3D ROT nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico vedere "Attivazione della rotazione manuale", pagina 474
- 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 software 1)" a pagina 375)

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

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

- **Macchina con tavola orientabile**
  - Il pezzo deve essere portato nella posizione di lavoro desiderata mediante posizionamento della tavola orientabile, ad es. mediante un blocco L.
  - La posizione dell'asse utensile convertito **non** cambia rispetto al sistema di coordinate fisso della macchina. Ruotando la tavola, quindi il pezzo, ad es. di 90°, **non** ruota anche il sistema di coordinate. Azionando nel modo operativo Funzionamento manuale il tasto di movimento Z+, anche l'utensile si sposta in direzione Z+.
  - Il TNC tiene in considerazione per il calcolo del sistema di coordinate convertito solo gli spostamenti meccanici della relativa tavola orientabile - le cosiddette quote di traslazione.
- **Macchina con testa orientabile**
  - L'utensile deve essere portato nella posizione di lavoro desiderata mediante posizionamento della testa orientabile, ad es. mediante un blocco L.
  - La posizione dell'asse utensile ruotato (convertito) varia rispetto al sistema di coordinate della macchina: ruotando la testa orientabile - quindi l'utensile - ad es. nell'asse B di +90°, il sistema di coordinate viene trascinato nella rotazione. Azionando nel modo operativo Funzionamento manuale il tasto di movimento Z+, l'utensile si sposta in direzione X+ del sistema di coordinate fisso della macchina.
  - Per il calcolo del sistema di coordinate convertito il TNC tiene conto degli spostamenti meccanici della testa orientabile (quote di traslazione) e degli spostamenti dovuti alla rotazione dell'utensile (correzione 3D della lunghezza dell'utensile).

Spostamento sugli indici di riferimento con assi ruotati

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

Determinazione dell'origine nel sistema ruotato

Dopo aver posizionato gli assi rotativi si determina l'origine come nel sistema non ruotato. Il comportamento del TNC nell'impostazione dell'origine dipende dall'impostazione del parametro macchina 7500 nella tabella cinematica:

- **MP 7500, Bit 5=0**
  Mentre è attiva la rotazione del piano di lavoro, il TNC controlla se durante l'impostazione dell'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.
- **MP 7500, Bit 5=1**
  Il TNC non controlla se le coordinate attuali degli assi rotativi (posizioni reali) coincidono con gli angoli di rotazione definiti.



Impostare sempre l'origine in tutti i tre assi principali.

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

Determinazione dell'origine su macchine con tavola rotante

Se si allinea il pezzo con una rotazione della tavola, ad es. con il ciclo di tastatura 403, prima di impostare l'origine negli assi lineari X, Y e Z si deve azzerare l'asse della tavola rotante dopo l'operazione di allineamento. Altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore. Il ciclo 403 offre direttamente questa possibilità, tramite l'impostazione di un parametro (vedere il manuale utente Programmazione di cicli, "Compensazione della rotazione base con un asse rotativo").

Impostazione dell'origine su macchine con sistemi di cambio testa

Se la macchina è equipaggiata con un sistema di cambio testa, le origini dovrebbero essere gestite essenzialmente tramite la tabella Preset. Le origini memorizzate nella tabella Preset includono il calcolo della cinematica della macchina attiva (geometria della testa). Quando si passa ad una nuova testa, il TNC tiene conto delle nuove dimensioni modificate della testa, in modo che rimanga invariata l'origine attiva.

Indicazione di posizione nel sistema ruotato

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

Limitazioni nella rotazione del piano di lavoro

- La funzione di tastatura Rotazione base non è disponibile se nel modo operativo Funzionamento manuale è stato attivata la funzione Rotazione piano di lavoro
- La funzione "Conferma posizione reale" non è ammessa se è attiva la funzione Rotazione piano di lavoro.
- I posizionamenti da PLC (definiti dal costruttore della macchina) non sono ammessi.

Attivazione della rotazione manuale



Selezionare la rotazione manuale: premere il softkey 3D ROT

Posizionare il campo chiaro con i tasti cursore sull'opzione **Funzionamento manuale**



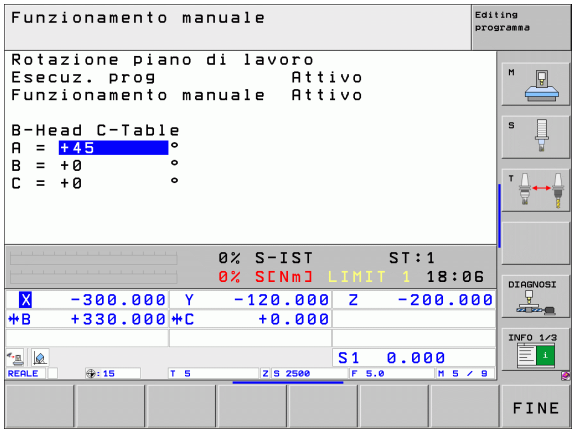
Selezionare la rotazione manuale: premere il softkey ATTIVO

Con il tasto cursore posizionare il campo chiaro sull'asse rotativo desiderato

Inserire l'angolo di rotazione



Per concludere l'inserimento: tasto END



Per la disattivazione, nel menu Rotazione piano di lavoro impostare su Inattivo le relative modalità operative.

Quando la funzione Rotazione piano di lavoro è attiva e il TNC sta spostando gli assi secondo il piano ruotato, nella visualizzazione di stato compare l'icona .

Impostando la funzione Rotazione piano di lavoro per il modo operativo Esecuzione programma su Attivo, l'angolo di rotazione inserito nel menu diventa attivo dal primo blocco del programma da eseguire. Se nel programma di lavorazione viene utilizzato il ciclo **G80** o la funzione **PLANE**, sono attivi i valori angolari definiti in questi. In questo caso i valori angolari inseriti nel menu verranno sovrascritti dai valori chiamati.

Impostazione della direzione asse utensile attuale come direzione di lavorazione attiva (funzione FCL 2)

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.



Per concludere l'inserimento: 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**, la visualizzazione di stato visualizza l'icona .

Questa funzione è disponibile anche se si desidera interrompere l'esecuzione del programma e spostare manualmente gli assi.



15

Posizionamento con immissione manuale

15.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici

Per le lavorazioni semplici o il preposizionamento dell'utensile è adatto il modo operativo Introduzione manuale dati, in cui si può inserire nel formato HEIDENHAIN testo in chiaro o secondo DIN/ISO un breve programma ed eseguirlo direttamente. Possono essere chiamati anche i cicli del TNC. Il programma viene memorizzato nel file $MDI. La modalità Introduzione manuale dati consente anche l'attivazione della visualizzazione di stato supplementare.

Impiego di Introduzione manuale dati

Selezionare la modalità Introduzione manuale dati. Programmare il file $MDI secondo necessità

Avviare l'esecuzione del programma: tasto esterno di START

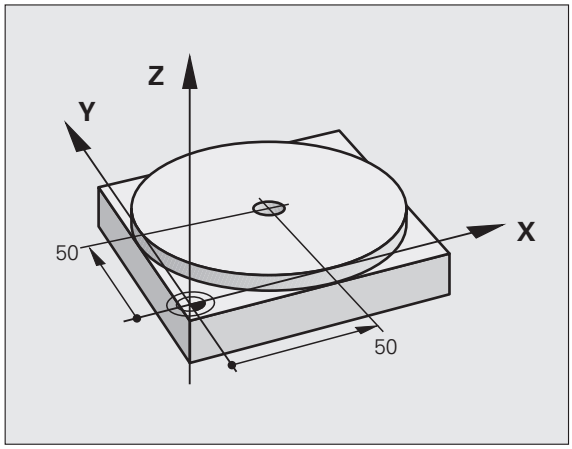
Limitazione

La programmazione libera dei profili FK, la grafica di programmazione e la grafica di esecuzione programmi non sono disponibili.

Il file $MDI non deve contenere alcuna chiamata di programma (%).

Esempio 1

In un singolo pezzo deve essere praticato un foro di 20 mm. Dopo il serraggio del pezzo, l'allineamento e l'impostazione dell'origine il foro può essere programmato 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 **G200**.

`%$MDI G71 *`	
`N10 G99 T1 L+0 R+5 *`	Definizione utensile: utensile zero, raggio 5
`N20 T1 G17 S2000 *`	Chiamata utensile: asse utensile Z,
	numero giri mandrino 2000 giri/min
`N30 G00 G40 G90 Z+200 *`	Disimpegno utensile (in rapido)
`N40 X+50 Y+50 M3 *`	Posizionam. UT in rapido sopra il foro, mandrino ON
`N50 G01 Z+2 F2000 *`	Posizionamento utensile a 2 mm sopra il foro
`N60 G200 FORATURA *`	Definizione Ciclo G200 FORATURA
`Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA`	Distanza di sicurezza dell'ut. sopra il foro
`Q201=-20 ;PROFONDITÀ`	Profondità foro (segno=direzione di lavoro)
`Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO`	Avanzamento di foratura
`Q202=10 ;PROF. INCREMENTO`	Profondità singoli accostamenti prima del ritorno
`Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA`	Tempo di sosta sopra nello scarico dei trucioli in secondi
`Q203=+0 ;COOR. SUPERF.`	Coordinata del bordo superiore del pezzo
`Q204=50 ;2ª DIST. DI SICUREZZA`	Posizione dopo il ciclo, riferita a Q203
`Q211=0.5 ;TEMPO ATTESA SOTTO`	Tempo di attesa sul fondo foro in secondi
`N70 G79 *`	Chiamata ciclo G200 FORATURA PROFONDA
`N80 G00 G40 Z+200 M2 *`	Disimpegno utensile
`N9999999 %$MDI G71 *`	Fine programma

Funzione Retta: Vedere "Retta in rapido G00 Retta con avanzamento G01 F", pagina 194, ciclo FORATURA: vedere manuale utente Programmazione di cicli, ciclo 200 FORATURA.

Esempio 2: compensazione della posizione obliqua del pezzo su macchine con tavola rotante

Eseguire una rotazione base con il sistema di tastatura 3D. Vedere manuale utente Programmazione di cicli, "Cicli di tastatura nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico", par. "Compensazione posizione obliqua del pezzo".

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

Selezionare il modo operativo: Introduzione manuale dati

IV

Selezionare l'asse della tavola rotante, inserire l'angolo di rotazione annotato e l'avanzamento, ad es.
G01 G40 G90 C+2.561 F50

END

Terminare l'immissione

I

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

Salvataggio e cancellazione dei programmi in $MDI

Il file $MDI viene utilizzato generalmente per programmi brevi e di impiego temporaneo. Se è comunque necessario memorizzare un programma, procedere come descritto di seguito.

Selezionare il modo operativo Editing programma

PGM MGT

Chiamata gestione file: tasto PGM MGT (Program Management)

Selezionare il file $MDI

COPY

Selezionare "Copia di file": softkey COPY

FILE DI DESTINAZIONE

FORO

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

ESEGUIRE

Eseguire la copia

FINE

Per abbandonare la gestione file: softkey FINE

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

Volendo cancellare il file $MDI

- non deve essere attivo il modo operativo Introduzione manuale dati (nemmeno in background),
- non deve essere selezionato il file $MDI nel modo operativo Editing programma

Altre informazioni: vedere "Copia di un singolo file", pagina 115.



16

Prova ed esecuzione del programma

16.1 Grafica

Applicazione

Nei modi operativi Esecuzione programma e nel modo operativo Prova programma, il TNC fornisce una simulazione grafica della lavorazione. Mediante softkey si può scegliere quale

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

La grafica TNC corrisponde alla rappresentazione di un pezzo che viene lavorato con un utensile cilindrico. Utilizzando le tabelle utensili è possibile rappresentare anche una fresa a raggio frontale. A tale proposito inserire nella tabella utensili R2 = R.

Il TNC non visualizza alcuna rappresentazione grafica se

- il programma attivo non contiene una valida definizione del pezzo grezzo
- non è stato selezionato alcun programma



Con la nuova grafica 3D si possono rappresentare graficamente nel modo operativo **Prova programma** anche lavorazioni nel piano di lavoro orientato e lavorazioni su più lati, dopo aver simulato il programma in un'altra vista. Per utilizzare questa funzione è necessario l'hardware minimo MC 422 B. Per accelerare il test grafico con precedenti versioni dell'hardware, si dovrebbe impostare il bit 5 del parametro macchina 7310 = 1. In questo modo vengono disattivate le funzioni che sono state implementate specificamente per la nuova grafica 3D.

Il TNC non visualizza nella grafica la maggiorazione del raggio **DR** programmata in un blocco **T**.

Simulazione grafica per applicazioni speciali

Di norma i programmi NC contengono una chiamata utensile che definisce automaticamente mediante numero utensile impostato anche i dati utensile per la simulazione grafica.

Per applicazioni speciali che non richiedono dati utensile (ad es. taglio al laser, foratura al laser o taglio al getto d'acqua) è possibile impostare i parametri macchina da 7315 a 7317 affinché il TNC possa eseguire anche una simulazione grafica sebbene non sia stato attivato alcun dato utensile. Di norma è tuttavia sempre necessaria una chiamata utensile con definizione della direzione dell'asse utensile (ad es. **G17**), non è necessario inserire il numero utensile.

Impostazione della velocità di Prova programma

La velocità di Prova programma può essere impostata solo se è attivata la funzione "Visualizzazione tempo di lavorazione" (vedere "Selezione della funzione di cronometro" a pagina 493). Altrimenti il TNC esegue sempre la prova del programma con la massima velocità possibile.

L'ultima velocità impostata rimane attiva fino a quando viene di nuovo cambiata (anche dopo un'interruzione di tensione).

Dopo l'avvio di un programma, il TNC visualizza i seguenti softkey, con cui si può impostare la velocità di simulazione:

Funzioni	Softkey
Esecuzione della prova del programma con le velocità con cui esso viene eseguito (si tiene conto degli avanzamenti programmati)	
Aumento per passi della velocità di prova	
Riduzione per passi della velocità di prova	
Esecuzione della prova del programma con la massima velocità possibile (impostazione base)	

La velocità di simulazione può anche essere impostata prima di avviare un programma:



- Commutare il livello softkey



- Selezionare le funzioni di impostazione della velocità di simulazione



- Selezionare la funzione con il softkey desiderato, ad es. aumento per passi della velocità di prova

Panoramica: viste

Nei modi operativi Esecuzione programma e nel modo operativo Prova programma il TNC visualizza i seguenti softkey:

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

Limitazione durante l'esecuzione del programma

La rappresentazione grafica contemporanea alla lavorazione non è possibile se il calcolatore del TNC è già completamente impegnato con lavorazioni complesse o a grande superficie. Esempio: spianatura di tutta la superficie del pezzo grezzo con un utensile grande. In questo caso il TNC non continua la simulazione grafica e visualizza il messaggio **ERROR** nella finestra grafica, mentre la lavorazione continua ad essere eseguita.

Il TNC non rappresenta nella grafica di esecuzione del programma lavorazioni a più assi nel corso della lavorazione. Nella finestra grafica appare in tali casi il messaggio di errore **Asse non rappresentabile**.

Vista dall'alto

La simulazione grafica in questa vista è la più veloce.

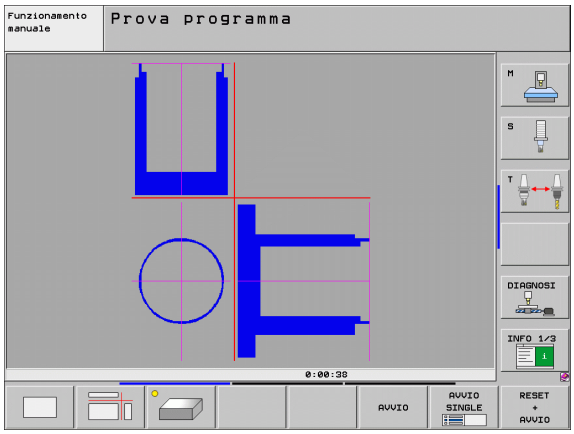
Se sulla macchina si dispone di un mouse, posizionando il puntatore del mouse su un punto qualsiasi del pezzo si può leggere nella riga di stato la profondità in tale punto.



- Selezionare con il softkey la vista dall'alto
- Per la rappresentazione della profondità in questa grafica si applica la seguente regola: quanto più è profondo, tanto più è scuro



Rappresentazione su 3 piani



Questa rappresentazione fornisce una vista dall'alto su 2 sezioni, simile ad un disegno tecnico. Un simbolo in basso a sinistra della grafica indica se la rappresentazione corrisponde al metodo di proiezione 1 o al metodo di proiezione 2 secondo DIN 6, parte 1 (selezionabile tramite MP7310).

Nella rappresentazione su 3 piani sono disponibili delle funzioni per l'ingrandimento di un dettaglio, vedere "Ingrandimento di dettagli", pagina 491.

Inoltre è possibile spostare mediante softkey il piano di sezione:



▶ Selezionare il softkey per la rappresentazione del pezzo su 3 piani



▶ Commutare il livello softkey fino a quando compare il softkey di selezione delle funzioni di spostamento della sezione



▶ Selezionare le funzioni per lo spostamento della sezione: il TNC visualizzerà i seguenti softkey

Funzione	Softkey	
Spostamento di una sezione verticale a destra o a sinistra		
Spostamento di una sezione verticale in avanti o all'indietro		
Spostamento di una sezione orizzontale verso l'alto o verso il basso		

La posizione della sezione viene visualizzata durante lo spostamento.

L'impostazione base della sezione è scelta in modo che essa si trovi nel piano di lavoro al centro del pezzo e nell'asse utensile sul bordo superiore del pezzo.

Coordinate della sezione

Il TNC visualizza in basso nella finestra grafica le coordinate della sezione, riferite all'origine del pezzo. Potranno essere visualizzate solo le coordinate nel piano di lavoro. Questa funzione viene attivata con il parametro macchina 7310.

Rappresentazione 3D

In questa rappresentazione il TNC fornisce una simulazione tridimensionale del pezzo. Se si dispone di un hardware adatto, il TNC rappresenta nella grafica 3D ad alta risoluzione anche lavorazioni nel piano di lavoro orientato e lavorazioni su più lati.

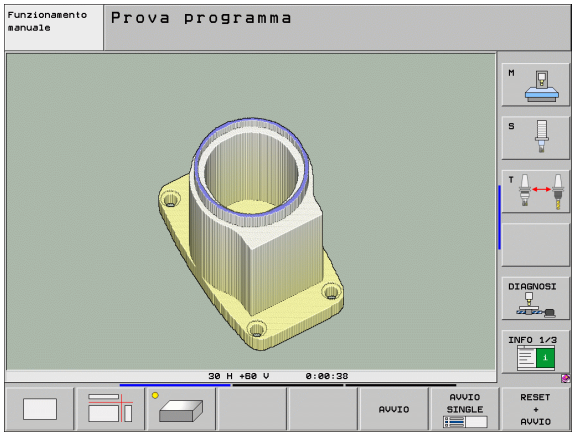
La rappresentazione 3D può essere ruotata tramite softkey intorno all'asse verticale e inclinata intorno all'asse orizzontale. Se al TNC è collegato un mouse, si può eseguire questa funzione anche tenendo premuto il tasto destro del mouse.

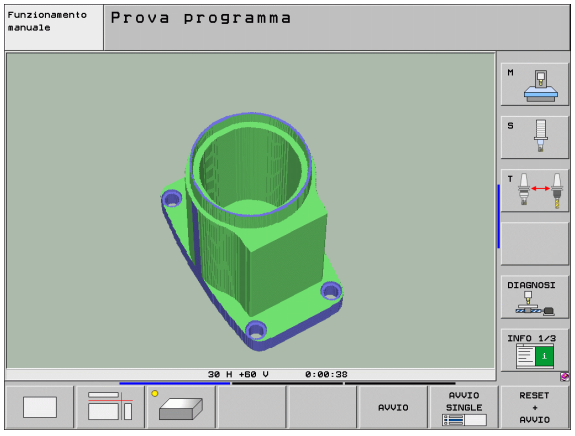
I contorni del pezzo grezzo all'inizio della simulazione grafica possono essere visualizzati quale riquadro.

Nel modo operativo Prova programma sono disponibili funzioni per l'ingrandimento di dettagli, vedere "Ingrandimento di dettagli", pagina 491.



- Selezionare mediante softkey la rappresentazione 3D. Premendo due volte il softkey si commuta nella grafica 3D ad alta risoluzione. La commutazione è possibile solo se la simulazione è già terminata. La grafica ad alta risoluzione rappresenta in modo più dettagliato la superficie del pezzo lavorato.





La velocità della grafica 3D dipende dalla lunghezza tagliente (colonna **LCUTS** nella tabella utensili). Se **LCUTS** è definito con 0 (impostazione base), la simulazione esegue i calcoli con una lunghezza tagliente infinita, e questo comporta un lungo tempo di calcolo. Se non si desidera definire **LCUTS**, si può impostare il parametro macchina 7312 su un valore tra 5 e 10. In questo modo il TNC limita internamente la lunghezza tagliente ad un valore calcolato da MP7312 moltiplicato per il diametro utensile.

Rotazione e ingrandimento/riduzione della rappresentazione 3D



- Commutare il livello softkey fino a quando compare il softkey di selezione delle funzioni di rotazione e di ingrandimento/riduzione



- Selezionare le funzioni di rotazione e ingrandimento/riduzione

Funzione	Softkey
Rotazione verticale della rappresentazione in passi di 5°	 
Inclinazione della rappresentazione intorno all'asse orizzontale in passi di 5°	 
Ingrandimento a passi della rappresentazione. Se la rappresentazione è ingrandita, il TNC mostra nella riga in basso della finestra grafica il carattere **Z**	
Riduzione a passi della rappresentazione. Se la rappresentazione è ridotta, il TNC mostra nella riga in basso della finestra grafica il carattere **Z**	
Reset della rappresentazione alla dimensione programmata	

Se al TNC è collegato un mouse, si possono eseguire le funzioni descritte in precedenza anche con il mouse.

- Per ruotare in modo tridimensionale la grafica rappresentata: tenere premuto il tasto destro del mouse e muovere il mouse. Nella grafica 3D ad alta risoluzione il TNC mostra un sistema di coordinate che rappresenta l'allineamento del pezzo attualmente attivo, nella rappresentazione 3D normale ruota anche il pezzo completo. Quando si rilascia il tasto destro del mouse, il TNC orienta il pezzo secondo l'allineamento definito
- Per spostare la grafica rappresentata: tenere premuto il tasto centrale, oppure la rotella, del mouse e muovere il mouse. Il TNC sposta il pezzo nella direzione corrispondente. Quando si rilascia il tasto centrale del mouse, il TNC sposta il pezzo sulla posizione definita
- Per ingrandire con il mouse una determinata zona: tenendo premuto il tasto sinistro del mouse marcare la zona rettangolare di ingrandimento. Quando si rilascia il tasto sinistro del mouse, il TNC ingrandisce il pezzo sulla zona definita
- Per ingrandire/ridurre rapidamente con il mouse: ruotare in avanti o all'indietro la rotella del mouse

Attivazione e disattivazione del riquadro del pezzo grezzo

- Commutare il livello softkey fino a quando compare il softkey di selezione delle funzioni di rotazione e di ingrandimento/riduzione



- Selezionare le funzioni di rotazione e ingrandimento/riduzione



- Visualizzazione del riquadro per BLK FORM: impostare il softkey su VISUALIZ.

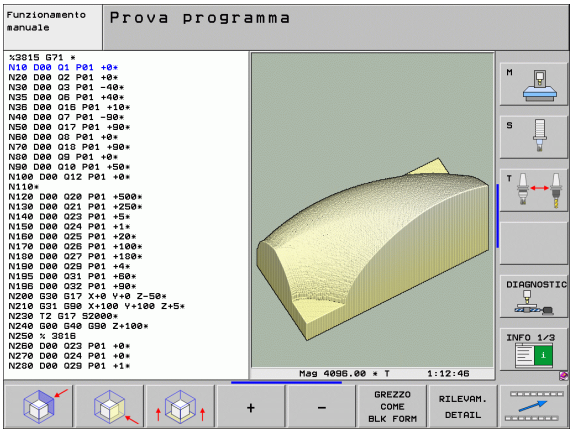


- Mascheratura del riquadro per BLK FORM: impostare il softkey su OMETTERE

Ingrandimento di dettagli

I dettagli possono essere ingranditi in tutte le viste nel modo operativo Prova programma e in uno dei modi operativi Esecuzione programma.

A tale scopo, la simulazione grafica oppure l'esecuzione del programma deve essere fermata. La funzione di ingrandimento è sempre attiva in tutte le modalità di rappresentazione.



Modifica dell'ingrandimento di un dettaglio

Softkey vedere tabella

- Se necessario, fermare la simulazione grafica
- Commutare il livello softkey nel modo operativo Prova programma o in uno dei modi operativi di Esecuzione programma, finché viene visualizzato il softkey per l'ingrandimento di un dettaglio:



- Commutare il livello softkey, finché viene visualizzato il softkey di selezione delle funzioni di ingrandimento di un dettaglio



- Selezionare le funzioni per l'ingrandimento di un dettaglio
- Selezionare il lato del pezzo con il relativo softkey (vedere tabella sottostante)
- Riduzione o ingrandimento del pezzo grezzo: tenere premuto il softkey "–" o "+"
- Riavviare la prova del programma o l'esecuzione del programma con il softkey AVVIO (RESET + AVVIO ripristinano il pezzo grezzo originale)

Funzione	Softkey
Selezione del lato sinistro/destro del pezzo	
Selezione del lato anteriore/posteriore del pezzo	
Selezione del lato superiore/inferiore del pezzo	
Spostamento della sezione per ridurre o ingrandire il pezzo grezzo	– +
Conferma del dettaglio	RILEVAM. DETAIL

Posizione del cursore nell'ingrandimento di dettagli

Durante l'ingrandimento di un dettaglio il TNC visualizza le coordinate dell'asse che viene sezionato. Le coordinate corrispondono al campo definito per l'ingrandimento del dettaglio. A sinistra della barra il TNC visualizza la coordinata più piccola del campo (punto MIN), a destra la coordinata più grande (punto MAX).

In caso di ingrandimento il TNC visualizza in basso a destra sullo schermo la dicitura **MAGN**.

Se un'ulteriore riduzione o ingrandimento del pezzo grezzo risultasse impossibile, il TNC visualizzerà un relativo messaggio d'errore nella finestra grafica. Per eliminare tale messaggio rispettivamente ingrandire o ridurre il pezzo grezzo.

Ripetizione di una simulazione grafica

Un programma di lavorazione può essere simulato graficamente quante volte lo si desidera. Per tale ripetizione si può rappresentare nuovamente il pezzo grezzo o un suo dettaglio ingrandito.

Funzione	Softkey
Ripetizione dell'ultima rappresentazione ingrandita del pezzo non lavorato	RESET BLK FORM
Reset dell'ingrandimento con visualizzazione del pezzo lavorato o non lavorato secondo il BLK FORM programmato	GREZZO COME BLK FORM

Azionando il softkey GREZZO COME BLK FORM il pezzo lavorato verrà visualizzato nuovamente, anche dopo un ingrandimento senza RILEVAM. DETAIL, nella grandezza programmata.

Visualizzazione utensile

Nella vista dall'alto e nella rappresentazione su 3 piani è possibile visualizzare l'utensile durante la simulazione. Il TNC rappresenta l'utensile nel diametro definito nella tabella utensili.

Funzione	Softkey
Senza visualizzazione dell'utensile durante la simulazione	DISATTIV. VISUALIZ. UTENSILI
Visualizzazione dell'utensile durante la simulazione	DISATTIV. VISUALIZ. UTENSILI

Calcolo del tempo di lavorazione

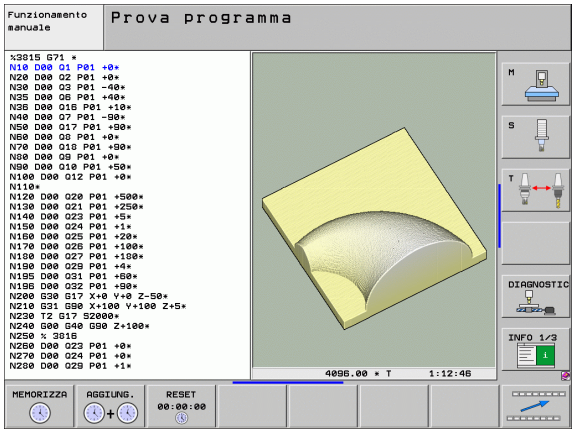
Modi operativi Esecuzione programma

Visualizzazione del tempo dall'avviamento del programma fino alla fine del programma. In caso di interruzione dell'esecuzione il conteggio del tempo viene fermato.

Prova programma

Viene visualizzato il tempo calcolato dal TNC per la durata dei movimenti dell'utensile con l'avanzamento programmato, il TNC include nel calcolo i tempi di sosta. Il tempo calcolato dal TNC è solo parzialmente adatto per calcolare il tempo di lavorazione, perché il TNC non tiene conto dei tempi di fermo macchina (ad es. per cambio utensile).

Impostando a uno la determinazione del tempo di lavorazione, è possibile creare un file in cui sono riportati i tempi di impiego di tutti gli utensili utilizzati in un programma (vedere "Prova impiego utensile" a pagina 510).



Selezione della funzione di cronometro



▶ Commutare il livello softkey, finché viene visualizzato il softkey di selezione delle funzioni di cronometro



▶ Selezionare le funzioni di cronometro



▶ Selezionare la funzione desiderata con il softkey, ad es. memorizzazione del tempo visualizzato

Funzioni di cronometro	Softkey
Inserimento (ON)/disinserimento (OFF) della funzione Calcolo del tempo di lavorazione	OFF ON
Memorizzazione del tempo visualizzato	MEMORIZZA
Visualizzazione della somma tra tempo memorizzato e tempo visualizzato	AGGIUNG.
Azzeramento del tempo visualizzato	RESET 00:00:00



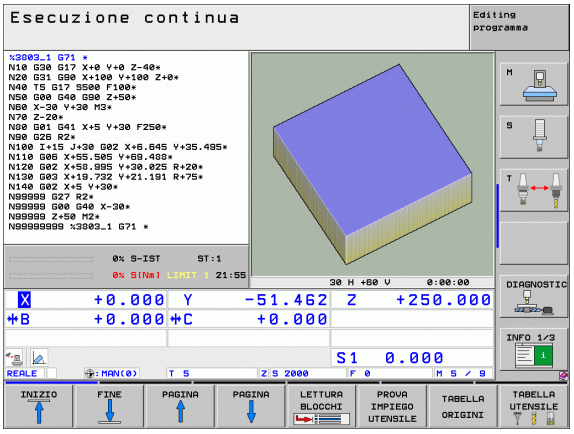
Durante la Prova programma, il TNC azzera il tempo di lavorazione appena viene lavorato un nuovo pezzo grezzo **G30/G31**.

16.2 Funzioni per la visualizzazione del programma

Panoramica

Nei modi di Esecuzione programma e nel modo operativo Prova programma il TNC visualizzerà una serie di softkey per la visualizzazione per pagine del programma di lavorazione:

Funzioni	Softkey
Scorrimento indietro di una pagina di programma	PAGINA
Scorrimento in avanti di una pagina di programma	PAGINA
Selezione dell'inizio del programma	INIZIO
Selezione della fine del programma	FINE



16.3 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 dello spazio di lavoro
- collisioni tra componenti controllati (indispensabile opzione software DCM, vedere "Controllo anticollisione nel modo operativo Prova programma", pagina 331)

Inoltre è possibile utilizzare le seguenti funzioni:

- Prova programma blocco per blocco
- Interruzione del test in un blocco a scelta
- Salto di blocchi
- Funzioni per la rappresentazione grafica
- Calcolo del tempo di lavorazione
- Visualizzazione di stato supplementare



Se la macchina è dotata di opzione software DCM (controllo anticollisione dinamico), è possibile eseguire nella Prova programma anche un controllo di collisione (vedere "Controllo anticollisione nel modo operativo Prova programma" a pagina 331)

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
- posizionamenti che eseguono un cambio di pallet

Pertanto HEIDENHAIN raccomanda di avviare ogni programma con la dovuta cautela, anche se la prova del programma non ha causato alcun messaggio d'errore e alcun danneggiamento visibile del pezzo.

Dopo una chiamata utensile, il TNC avvia una prova del programma sempre sulla seguente posizione:

- nel piano di lavoro alla posizione X=0, Y=0
- nell'asse utensile 1 mm sotto il punto **MAX** definito nel **BLK FORM**

Se si chiama lo stesso utensile, il TNC continua la simulazione del programma dall'ultima posizione programmata prima della chiamata utensile.

Per tenere un comportamento univoco anche durante l'esecuzione, dopo un cambio utensile si dovrebbe sempre raggiungere una posizione da cui il TNC è in grado di posizionarsi per la lavorazione senza collisioni.

Il costruttore della macchina può anche definire per il modo operativo Prova programma una macro di cambio utensile che simuli esattamente il comportamento della macchina; consultare il manuale della macchina.

Esecuzione della Prova programma

Quando la memoria utensili centrale è attiva, deve essere attivata anche una tabella utensili per la Prova programma (stato S). Selezionare a tale scopo una tabella utensili nel modo operativo Prova programma tramite la Gestione file (PGM MGT).

Con la funzione MOD GREZZO IN ZONA LAVORAZ. è possibile attivare per la Prova programma un controllo dello spazio di lavoro vedere "Rappresentazione del pezzo grezzo nell'area di lavoro", pagina 538.



- Selezionare il modo operativo Prova programma
- Visualizzare con il tasto PGM MGT la Gestione file e selezionare il file da testare oppure
- Selezionare l'inizio del programma: selezionare con il tasto GOTO la riga "0" e confermare la selezione con il tasto ENT

Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

Funzioni	Softkey
Reset del pezzo grezzo e prova dell'intero programma	RESET + AVVIO
Prova dell'intero programma	AVVIO
Prova del programma a blocchi singoli	AVVIO SINGLE
Arresto di Prova programma (il softkey compare solo se è stata avviata la prova del programma)	STOP

La Prova programma può essere interrotta e ripresa in qualsiasi momento, anche all'interno di cicli di lavorazione. Per proseguire la prova, non si devono eseguire le seguenti azioni:

- selezionare un altro blocco con i tasti freccia o con il tasto GOTO
- apportare modifiche al programma
- cambiare il modo operativo
- selezionare un nuovo programma

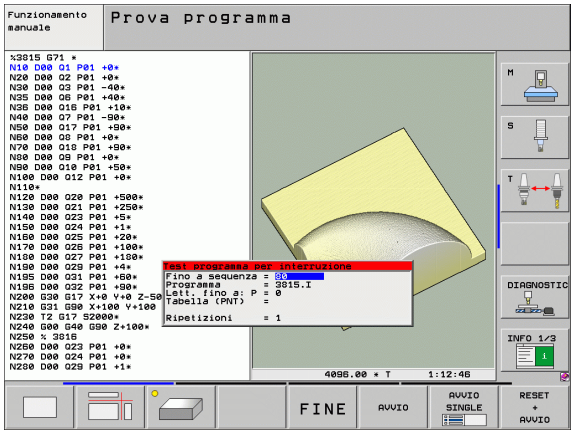
Esecuzione della Prova programma fino ad un determinato blocco

Con la funzione STOP A N il TNC esegue la prova del programma solo fino al blocco con il numero N selezionato.

- Selezionare nel modo operativo Prova programma l'inizio del programma
- Selezione della Prova programma fino ad un determinato blocco: premere il softkey STOP A N



- **Fino a sequenza**: inserire il numero del blocco in corrispondenza del quale il test deve essere arrestato
- **Programma**: inserire il nome del programma nel quale si trova il blocco con il numero selezionato; il TNC visualizza il nome del programma selezionato; se l'arresto del programma deve essere eseguito in un programma chiamato con l'istruzione PGM CALL, occorre inserire questo nome
- **Lett. fino a: P:** se si vuole entrare in una tabella punti, inserire il numero della riga in cui si vuole entrare
- **Tabella (PNT):** se si vuole entrare in una tabella punti, inserire il nome della tabella punti in cui si vuole entrare
- **Ripetizioni**: inserire il numero delle ripetizioni da eseguire, qualora N si trovi in una parte del programma da ripetere
- Esecuzione del test dei blocchi di programma: premere il softkey START; il TNC eseguirà il test del programma fino al blocco inserito



Selezione della cinematica per la Prova programma

Questa funzione deve essere adattata dal costruttore della macchina.

Questa funzione può essere impiegata per testare i programmi la cui cinematica non coincide con la cinematica attiva della macchina (ad es. sulle macchine con cambio testa o cambio del campo di spostamento).

Se il costruttore della macchina ha memorizzato diverse cinematiche sulla macchina, è possibile attivare una di queste per la Prova programma utilizzando la funzione MOD. La cinematica attiva della macchina rimane perciò invariata.

- Selezionare il modo operativo Prova programma
- Selezionare il programma da testare
- Selezionare la funzione MOD

MOD

SELECT KINEMATICS

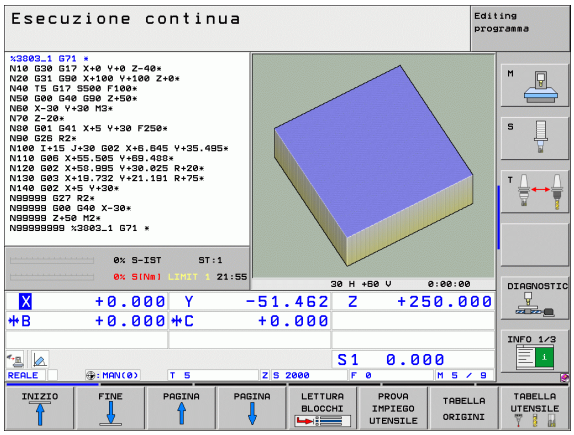
- Visualizzare le cinematiche disponibili in una finestra in primo piano e, se necessario, commutare precedentemente il livello software
- Selezionare con i tasti cursore la cinematica desiderata e confermare con il tasto ENT

Dopo l'accensione del controllo numerico nel modo operativo Prova programma è di norma attiva la cinematica della macchina. Selezionare di nuovo dopo l'accensione la cinematica per la Prova programma.

Se si seleziona una cinematica tramite la parola chiave **`kinematic`**, il TNC commuta la cinematica della macchina **e** la cinematica di prova.

16.4 Esecuzione programma

Applicazione



Nel modo operativo Esecuzione continua il TNC esegue il programma di lavorazione in modo continuo fino alla fine dello stesso o fino ad un'interruzione.

Nel modo operativo Esecuzione singola ogni blocco viene eseguito singolarmente previo azionamento del tasto esterno di START.

Per l'esecuzione del programma sono disponibili le seguenti funzioni TNC:

- Interruzione dell'esecuzione del programma
- Esecuzione del programma a partire da un determinato blocco
- Salto blocchi
- Editing della tabella utensili TOOL.T
- Controllo e modifica di parametri Q
- Correzione del posizionamento con il volantino
- Funzioni per la rappresentazione grafica
- Visualizzazione di stato supplementare

Esecuzione del programma di lavorazione

Operazioni preliminari

1. Serrare il pezzo sulla tavola della macchina
2. Impostare l'origine
3. Selezionare le tabelle e i file dati pallet necessari (stato M)
4. Selezionare il programma di lavorazione (stato M)

L'avanzamento e il numero di giri del mandrino possono essere modificati intervenendo sulle manopole dei potenziometri di regolazione.

Mediante il softkey FMAX è possibile ridurre la velocità di avanzamento, se si vuole avviare il programma NC. La riduzione si applica a tutti i movimenti in rapido e in avanzamento. Il valore immesso non è più attivo dopo lo spegnimento/accensione della macchina. Per ripristinare dopo l'inserimento la velocità di avanzamento massima fissata, si deve inserire di nuovo il corrispondente valore numerico.

Esecuzione continua

- Avviare il programma di lavorazione con il tasto esterno di START

Esecuzione singola

- Avviare singolarmente ogni blocco del programma di lavorazione con il tasto esterno di START

Interruzione della lavorazione

Sono disponibili diverse possibilità per interrompere l'esecuzione di un programma:

- Interruzioni programmate
- Tasto esterno di STOP
- Commutazione dell'esecuzione su Esecuzione singola
- Programmazione di assi non controllati (assi visualizzati)

Se il TNC rileva un errore durante l'esecuzione del programma, la lavorazione viene interrotta automaticamente.

Interruzioni programmate

Le interruzioni possono essere definite direttamente nel programma di lavorazione. In questo caso il TNC interrompe l'esecuzione non appena il programma sarà eseguito fino al blocco che contiene una delle seguenti impostazioni:

- **G38** (con e senza funzione ausiliaria)
- Funzioni ausiliarie **M0**, **M2** o **M30**
- Funzione ausiliaria **M6** (definita 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; nella visualizzazione di stato lampeggerà il simbolo "*"
- Se la lavorazione non deve essere proseguita, effettuare un reset con il softkey STOP INTERNO: il simbolo di stop NC nella visualizzazione di stato si spegne. In questo caso il programma dovrà essere riavviato dall'inizio

Interruzione della lavorazione mediante commutazione sul modo operativo Esecuzione singola

Per interrompere un programma di lavorazione che viene eseguito nel modo operativo Esecuzione continua, selezionare Esecuzione singola. Il TNC interromperà la lavorazione al completamento del passo di lavorazione in corso.

Programmazione di assi non controllati (assi visualizzati)



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

Il TNC interrompe automaticamente l'esecuzione del programma se in un blocco di posizionamento è programmato un asse che è stato definito dal costruttore della macchina come asse non controllato (asse visualizzato). In questo stato l'asse non controllato può essere portato manualmente sulla posizione desiderata. In tale caso, il TNC visualizza nella finestra sinistra tutte le posizioni nominali da raggiungere che sono programmate in questo blocco. Per gli assi non controllati, il TNC visualizza anche la distanza residua.

Appena la posizione corretta è stata raggiunta da tutti gli assi, si può proseguire l'esecuzione del programma con Start NC.



- Scegliere la sequenza di posizionamento desiderata e eseguirla con Start NC. Posizionamento manuale di assi non controllati, il TNC visualizza anche la distanza residua restante in questo asse (vedere "Riposizionamento sul profilo" a pagina 509)



- Se necessario, scegliere se gli assi controllati devono essere posizionati nel sistema di coordinate ruotato o non ruotato



- Se necessario, posizionare gli assi controllati con il volantino o con il tasto di direzione degli assi

Spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione

Durante un'interruzione gli assi possono essere spostati come nel modo operativo Funzionamento manuale.



Attenzione Pericolo di collisioni!

Lavorando con un piano di lavoro ruotato e dovendo interrompere l'esecuzione del programma, con il softkey 3D ROT si può commutare il sistema di coordinate tra ruotato/non ruotato e direzione asse utensile attiva.

Il TNC interpreterà in modo corrispondente la funzione dei tasti di movimentazione assi, quella 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 rotativi siano 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
- Attivare eventualmente tramite il softkey 3D ROT il sistema di coordinate, in cui si vuole eseguire lo spostamento
- 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.

Il costruttore della macchina può definire che in caso di interruzione del programma gli assi siano posizionati sempre nel sistema di coordinate attualmente attivo, eventualmente in quello ruotato. Consultare il manuale della macchina.

Continuazione dell'esecuzione del programma dopo un'interruzione

Se l'esecuzione del programma viene interrotta durante un ciclo di lavorazione, si deve riprendere l'esecuzione dall'inizio del ciclo. Il TNC dovrà ripassare in questo caso i blocchi già eseguiti.

Se l'esecuzione del programma viene interrotta nell'ambito di una ripetizione di blocchi di programma o di un sottoprogramma, occorre riposizionarsi sul punto di interruzione con la funzione RIPOSIZ. A BLOCCO N.

In caso di interruzione dell'esecuzione il TNC memorizza

- i dati dell'ultimo utensile chiamato
- la conversione di coordinate attiva (ad es. traslazione punto zero, rotazione, specularità)
- le coordinate dell'ultimo centro del cerchio definito

Tenere presente che i dati memorizzati rimangono attivi fintanto che non vengono resettati (ad es. finché non viene selezionato un nuovo programma).

Questi dati memorizzati servono per il riposizionamento dell'utensile sul profilo dopo lo spostamento manuale degli assi della macchina durante l'interruzione (softkey RIPOSIZ.).

Continuazione dell'esecuzione del programma con il tasto di START

Se il programma è stato arrestato in uno dei modi qui di seguito specificati, l'esecuzione potrà essere continuata premendo il tasto esterno di START:

- azionamento del tasto esterno di STOP
- interruzione programmata

Continuazione dell'esecuzione del programma dopo un errore

Con messaggio d'errore non lampeggiante

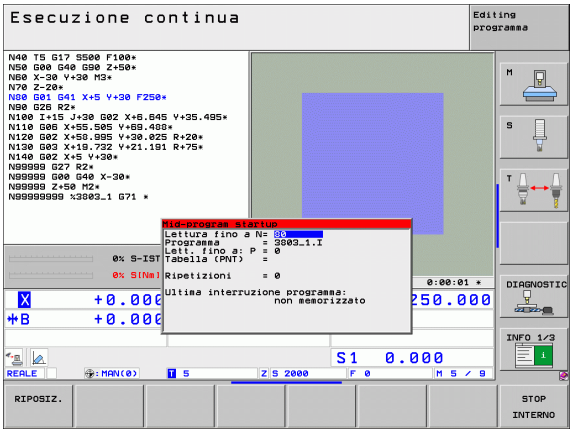
- Eliminare la causa dell'errore
- Cancellare il messaggio d'errore sullo schermo: premere il tasto CE
- Riavviare o continuare l'esecuzione del programma dal punto in cui è stata interrotta

Con messaggio d'errore lampeggiante

- Tenere premuto il tasto END per due secondi, il TNC eseguirà un avviamento a caldo
- Eliminare la causa dell'errore
- Nuovo avvio

In caso di ripetizione dell'errore prendere nota del messaggio di errore e contattare il Servizio Assistenza.

Rientro nel programma ad un numero di blocco qualsiasi (lettura blocchi)



La funzione RIPOSIZ. A BLOCCO N deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Con la funzione RIPOSIZ. A BLOCCO N (lettura del programma) è possibile eseguire un programma di lavorazione solo a partire da un numero di blocco N liberamente selezionabile. La lavorazione del pezzo fino a questo blocco viene calcolata matematicamente dal TNC e potrà essere graficamente rappresentata.

Se un programma è stato interrotto con uno STOP INTERNO, il TNC presenta automaticamente il blocco N per la ripresa nel punto in cui il programma è stato interrotto.

Se il programma è stato interrotto per una delle circostanze indicate di seguito, il TNC memorizza questo punto d'interruzione:

- per un ARRESTO DI EMERGENZA
- per una mancanza di corrente
- per un arresto del controllo

Dopo aver chiamato la funzione Lettura blocchi, con il softkey RIPOSIZ. A BLOCCO N si può riattivare il punto di interruzione e ripartire con START NC. In tale circostanza il TNC visualizza dopo l'inserimento il messaggio **`Il programma NC è stato interrotto`**.

La lettura blocchi non può iniziare in un sottoprogramma.

Tutti i programmi, le tabelle e i file pallet necessari devono essere preselezionati in uno dei modi operativi di Esecuzione programma (stato M).

Se il programma contiene un'interruzione programmata prima della fine della lettura, verrà interrotta anche la lettura in questo punto. Per continuare la lettura, premere il tasto esterno di START.

Al termine della lettura l'utensile viene portato con la funzione RAGGIUNGERE POSIZIONE sulla posizione calcolata.

La correzione della lunghezza utensile diventa attiva solo con la chiamata utensile e un successivo blocco di posizionamento. Questo vale anche quando è stata modificata soltanto la lunghezza utensile.

Le funzioni ausiliarie **M142** (Cancellazione delle informazioni modali dei programmi) e **M143** (Cancellazione della rotazione base) non sono consentite durante una lettura blocchi.

Tramite il parametro macchina 7680 si può stabilire se in caso di programmi annidati la lettura deve iniziare nel blocco 0 del programma principale o nel blocco 0 del programma nel quale l'esecuzione è stata interrotta per ultima.

Con il softkey 3D ROT si può commutare per il raggiungimento della posizione iniziale il sistema di coordinate tra ruotato/non ruotato e la direzione asse utensile attiva.

Se si desidera impiegare la lettura del programma in una tabella pallet, occorre prima selezionare nella tabella pallet, mediante i tasti cursore, il programma in cui si vuole entrare e quindi selezionare il softkey RIPOSIZ. A BLOCCO N.

Tutti i cicli di tastatura vengono saltati dal TNC durante una lettura blocchi. Quindi i parametri di risultato descritti da tali cicli non contengono alcun valore.

Le funzioni **M142**/**M143** e **M120** non sono consentite durante una lettura blocchi.

Prima dell'avvio della lettura blocchi il TNC cancella i movimenti di spostamento eseguiti durante il programma con **M118** (Correzione del posizionamento con il volantino).

Attenzione Pericolo di collisioni!

Se si esegue una lettura blocchi in un programma che contiene la funzione M128, il TNC esegue eventualmente movimenti di compensazione. I movimenti di compensazione vengono sovrapposti al movimento di avvicinamento.

- Selezione del primo blocco del programma attuale per l'inizio della lettura: inserire GOTO "0".



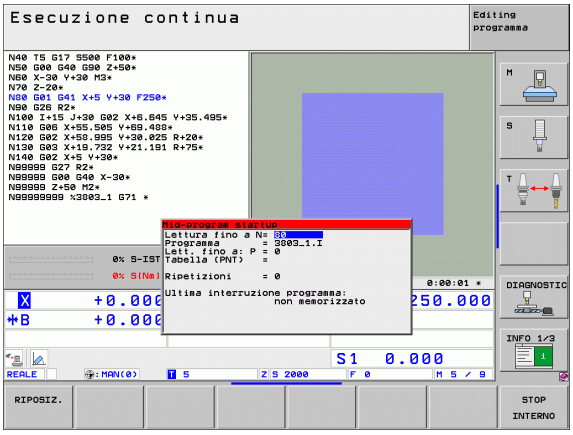
- Selezione lettura blocchi: premere il softkey LETTURA BLOCCHI
- **Lettura fino a N**: inserire il numero N del blocco, nel quale la lettura deve terminare
- **Programma**: inserire il nome del programma, nel quale si trova il blocco N
- **Lett. fino a: P**: inserire il numero P del punto, nel quale deve terminare la lettura blocchi qualora si voglia accedere a una tabella punti
- **Tabella (PNT)**: inserire il nome della tabella a punti, in cui deve terminare la lettura blocchi
- **Ripetizioni**: inserire il numero delle ripetizioni da considerare nella lettura blocchi, qualora il blocco N si trovasse in una parte del programma da ripetere o in un sottoprogramma chiamato più volte
- Avviamento della lettura blocchi: premere il tasto esterno di START
- Raggiungere il profilo (vedere il paragrafo successivo)

Accesso con il tasto GOTO

All'accesso con il tasto GOTO né il TNC né il PLC eseguono una funzione qualsiasi che garantisce un accesso sicuro.

Se si accede ad un sottoprogramma con il tasto GOTO, il TNC verifica la fine del sottoprogramma (**G98 L0**)! In tali casi accedere fondamentalmente con la funzione Lettura blocchi!

Riposizionamento sul profilo



Con la funzione RAGGIUNGERE POSIZIONE il TNC riposiziona l'utensile sul profilo del pezzo in caso di:

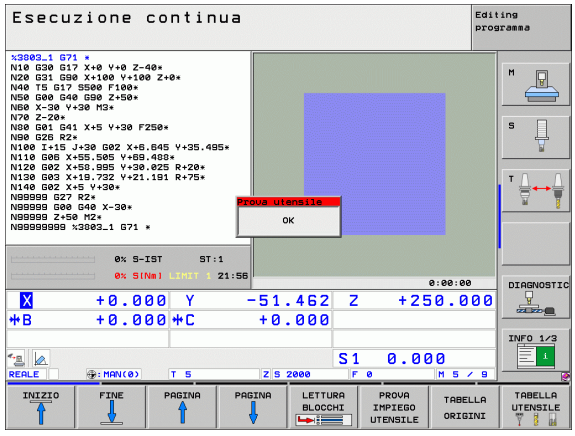
- riposizionamento dopo uno spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione non programmata con STOP INTERNO
- riposizionamento dopo una lettura blocchi con RIPOSIZ. A BLOCCO N, ad es. dopo una interruzione con STOP INTERNO
- se a seguito dell'apertura dell'anello di spazio durante un'interruzione del programma la posizione di un asse si è modificata (in funzione delle caratteristiche della macchina)
- se in un blocco di posizionamento è programmato anche un asse non regolato (vedere "Programmazione di assi non controllati (assi visualizzati)" a pagina 503)

- selezione del riposizionamento sul profilo: selezionare il softkey RIPOSIZ.
- ripristinare eventualmente lo stato della macchina
- spostamento degli assi nella sequenza proposta dal TNC sullo schermo: azionare il tasto esterno di START oppure
- spostamento degli assi con sequenza a piacere: premere i softkey RIPOSIZ.X, RIPOSIZ. Z ecc. e confermare ogni volta con il tasto esterno di START
- continuazione della lavorazione: premere il tasto esterno di START

Accesso con il tasto GOTO

In punti definiti all'interno di un programma NC è possibile accedere anche tramite il tasto GOTO. Tenere presente quanto segue.

Prova impiego utensile



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

Per eseguire una prova di impiego utensile devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- il Bit2 del parametro macchina 7246 deve essere impostato =1
- il calcolo del tempo di lavorazione nel modo operativo **Prova programma** deve essere attivo
- il programma con dialogo in chiaro da controllare deve essere stato completamente simulato nel modo operativo **Prova programma**

Tramite il softkey PROVA IMPIEGO UTENSILE, prima di avviare un programma si può controllare nel modo operativo Esecuzione se gli utensili impiegati 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 utilizzo utensili.

Dopo che il softkey 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 CE.

Il TNC salva i tempi di impiego utensile in un file separato con estensione **pgmname.H.T.DEP**. (vedere "Modifica impostazione MOD File dipendenti" a pagina 536). Il file di impiego utensili generato contiene le seguenti informazioni:

Colonna	Significato
TOKEN	■ **TOOL**: tempo di utilizzo utensili per **TOOL CALL**. Le registrazioni sono elencate in ordine cronologico ■ **TTOTAL**: tempo totale d'impiego di un utensile ■ **STOTAL**: chiamata di un sottoprogramma (inclusi i cicli); 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** (solo con mandrino on e 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

Colonna	Significato
TNR	Numero di utensile (**–1**: ancora nessun utensile cambiato)
IDX	Indice utensile
NAME	Nome utensile dalla tabella utensili
TIME	Tempo di impiego in secondi (tempo di avanzamento)
WTIME	Tempo di impiego in secondi (tempo di impiego globale da cambio utensile a cambio utensile)
RAD	**Raggio utensile R** + **Maggiorazione raggio utensile DR** dalla tabella utensili. L'unità è 0,1 µm
BLOCK	Numero di blocco in cui è stato programmato il blocco **TOOL CALL**
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: nome del percorso del programma principale o del sottoprogramma attivo ■ **TOKEN** = **STOTAL**: nome del percorso del sottoprogramma
T	Numero utensile con indice utensile

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

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

16.5 Avvio automatico del programma

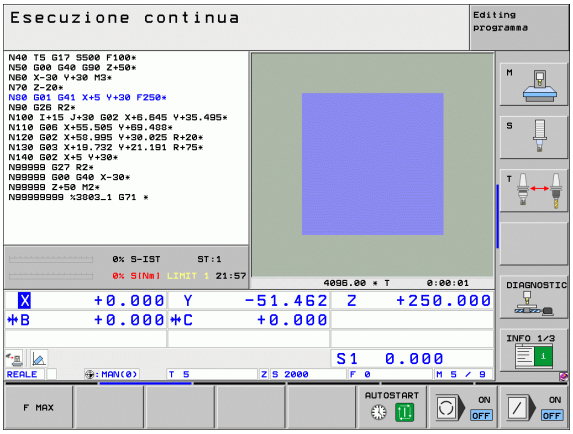
Applicazione

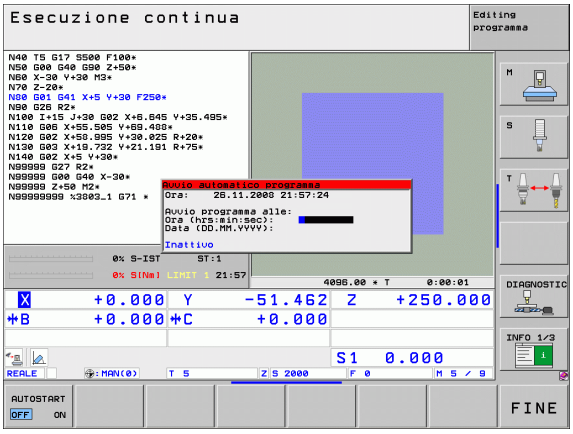
Per poter eseguire un avviamento automatico il TNC deve essere stato opportunamente predisposto dal costruttore della macchina; consultare il manuale della macchina.

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)
- **Ora (ore:min:sec):** orario di avvio del programma
- **Data (GG.MM.AAAA):** data di avvio del programma
- Per attivare l'avvio automatico: portare il softkey AUTOSTART su ON





16.6 Salto di blocchi

Applicazione

I blocchi che nella programmazione sono stati marcati con il carattere "/", possono essere saltati nella prova e nell'esecuzione del programma:



- senza esecuzione o test dei blocchi di programma marcati con "/": mettere il softkey su ON



- con esecuzione o test dei blocchi di programma marcati con "/": mettere il softkey su OFF



Questa funzione non è attiva per i blocchi TOOL DEF.

L'impostazione selezionata per ultima rimane memorizzata anche dopo un'interruzione della tensione.

Cancellazione del carattere "/"

- Nel modo operativo **EDITING PROGRAMMA** selezionare il blocco da cui deve essere cancellato il carattere di mascheratura



- cancellare il carattere "/"

16.7 Interruzione programmata del programma

Applicazione

Il TNC interrompe l'esecuzione del programma per blocchi in cui è programmata una funzione M1. Programmando M1 nel modo operativo Esecuzione programma, il TNC non disinserisce né il mandrino né il refrigerante.



- Senza interruzione dell'esecuzione o della prova di un programma nei blocchi con M1: mettere il softkey su OFF



- Con interruzione dell'esecuzione o della prova di un programma nei blocchi con M1: mettere il softkey su ON



17

Funzioni MOD

17.1 Selezione della funzione MOD

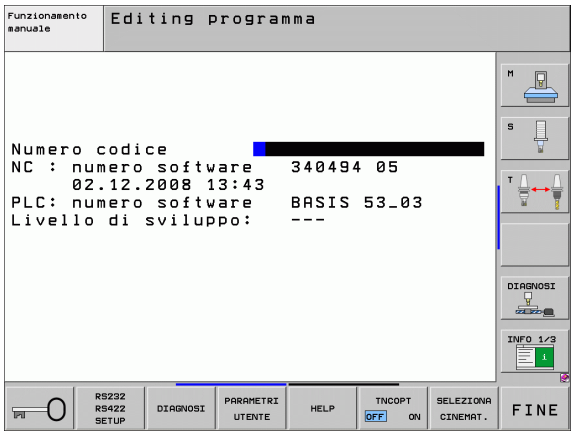
Tramite le funzioni MOD si possono selezionare ulteriori modalità di visualizzazione e di impostazione. La disponibilità delle funzioni MOD dipende dal modo operativo selezionato.

Selezione delle funzioni MOD

Selezionare il modo operativo nel quale si desiderano modificare le funzioni MOD.

MOD

▶ Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto MOD. Le figure a destra illustrano dei menu tipici per Editing programma (figura a destra in alto), Prova programma (figura a destra in basso) e uno dei modi operativi Macchina (figura alla pagina successiva).



Modifica delle impostazioni

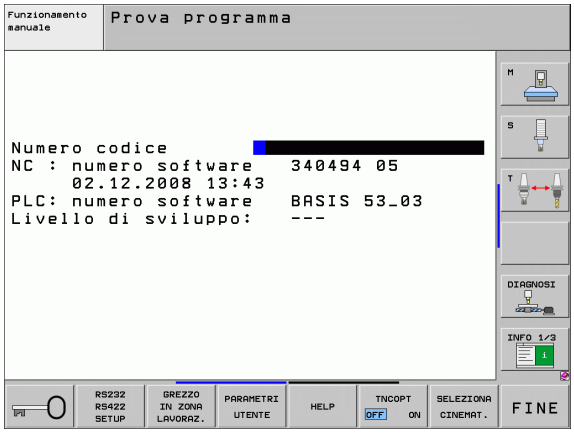
▶ Selezionare nel menu la funzione MOD con i tasti cursore

Per modificare una impostazione sono disponibili – in relazione alla funzione selezionata – tre possibilità:

- Introduzione diretta di un valore numerico, ad es. per definire i limiti del campo di spostamento
- Modifica dell'impostazione mediante azionamento del tasto ENT, ad es. per definire l'inserimento del programma
- Modifica dell'impostazione tramite una finestra di selezione. Quando sono disponibili più possibilità di impostazione, si può visualizzare, premendo il tasto GOTO, una finestra che elenca tutte le possibilità di impostazione. Selezionare l'impostazione desiderata direttamente azionando il relativo tasto numerico (a sinistra del simbolo ":") o altrimenti selezionandola con il tasto cursore e confermandola con il tasto ENT. Se non si desidera modificare l'impostazione, chiudere la finestra con il tasto END

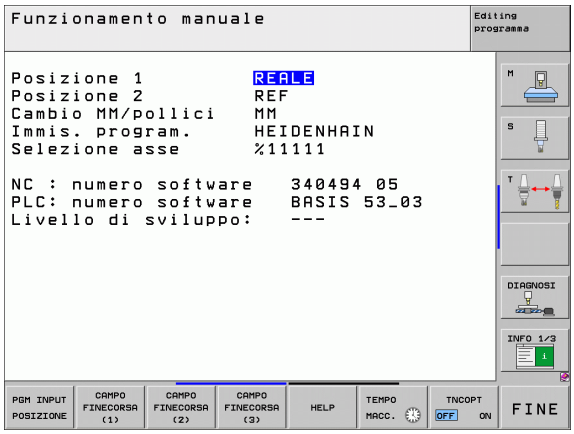
Uscita dalle funzioni MOD

▶ Per concludere una funzione MOD: premere il softkey END o il tasto END



Panoramica delle funzioni MOD

A seconda del modo operativo selezionato sono disponibili le seguenti funzioni:



Editing programma:

- Visualizzazione dei numeri software
- Impostazione del numero codice
- Configurazione dell'interfaccia
- Event. funzioni diagnostiche
- Event. parametri utente specifici di macchina
- Event. visualizzazione dei file HELP
- Event. selezione della cinematica della macchina
- Caricamento di Service Pack
- Impostazione del fuso orario
- Avvio della prova del supporto dati
- Avvertenze legali

Prova programma:

- Visualizzazione dei numeri software
- Impostazione del numero codice
- Configurazione interfaccia dati
- Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro
- Event. parametri utente specifici di macchina
- Event. visualizzazione dei file HELP
- Event. selezione della cinematica della macchina
- Impostazione del fuso orario
- Avvertenze licenza

In tutti gli altri modi operativi:

- Visualizzazione dei numeri software
- Visualizzazione codici delle opzioni disponibili
- Selezione dell'indicazione di posizione
- Impostazione dell'unità di misura (mm/pollici)
- Impostazione della lingua di programmazione per MDI
- Definizione degli assi per la conferma della posizione reale
- Impostazione dei limiti del campo di spostamento
- Visualizzazione delle origini
- Visualizzazione dei tempi operativi
- Event. visualizzazione dei file HELP
- Impostazione del fuso orario
- Event. selezione della cinematica della macchina
- Avvertenze licenza

17.2 Numeri software

Applicazione

I seguenti numeri software compaiono sullo schermo del TNC dopo la selezione delle funzioni MOD:

- **NC**: numero del software NC (gestito da HEIDENHAIN)
- **PLC**: numero o nome del software PLC (gestito dal costruttore della macchina)
- **Livello di sviluppo (FCL=Feature Content Level):** livello di sviluppo installato sul controllo (vedere "Livello di sviluppo (upgrade funzionali)" a pagina 9). Il TNC visualizza sul posto di programmazione **---**, poiché in questo non viene gestito alcuno stato di sviluppo
- Da **DSP1** a **DSP3**: numero del software Regolatore di velocità (gestito da HEIDENHAIN)
- **ICTL1** e **ICTL3**: numero del software Regolatore di corrente (gestito da HEIDENHAIN)

17.3 Inserimento del numero codice

Applicazione

Per le seguenti funzioni il TNC richiede il relativo numero codice:

Funzione	Numero codice
Selezione dei parametri utente	123
Configurazione della scheda Ethernet (non su iTNC530 con Windows XP)	NET123
Abilitazione delle funzioni speciali nella programmazione parametri Q	555343

Inoltre con la parola chiave **version** si può creare un file che contiene i numeri di software attuali del controllo:

- Inserire la parola chiave **version**, confermare con il tasto ENT
- Il TNC visualizza sullo schermo tutti i numeri di software attuali
- Conclusione della panoramica di versione: premere il tasto END



In caso di necessità, il file salvato nella directory TNC **version.a** può essere letto e inviato al costruttore della macchina oppure a HEIDENHAIN per scopi di diagnostica.

17.4 Caricamento di Service Pack

Applicazione

Rivolgersi sempre al costruttore della macchina prima di installare un Service Pack.

Al termine della procedura di installazione, il TNC esegue un avviamento a caldo. Prima di caricare il Service Pack, portare la macchina nello stato di ARRESTO DI EMERGENZA.

Se non ancora eseguito: collegare l'unità di rete da cui si desidera caricare il Service Pack.

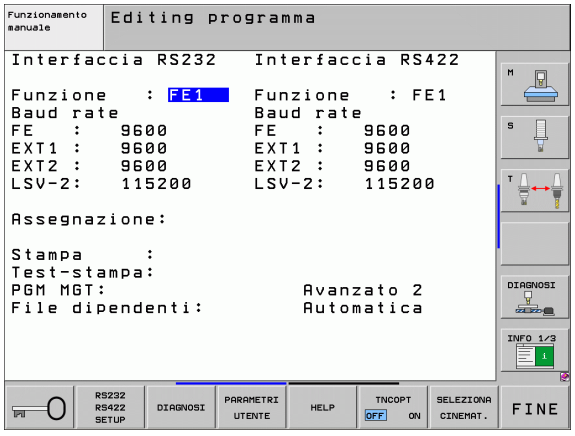
Con questa funzione si può eseguire in modo molto semplice un Software Update del TNC

- Selezionare il modo operativo **`Editing programma`**
- Premere il tasto MOD
- Avviare il Software Update: premere il softkey "Carica Service Pack", il TNC visualizza una finestra in primo piano per la selezione del file di update
- Selezionare con i tasti cursore la directory in cui è memorizzato il Service Pack. Il tasto ENT apre la rispettiva struttura di sottodirectory
- Selezionare un file: premere due volte il tasto ENT sulla directory selezionata. Il TNC passa dalla finestra delle directory alla finestra dei file
- Avviare la procedura di update: selezionare il file con il tasto ENT: il TNC decomprime tutti i file necessari e poi riavvia il controllo. Questa procedura può richiedere alcuni minuti

17.5 Configurazione delle interfacce dati

Applicazione

Per la configurazione delle interfacce dati premere il softkey RS 232 / RS 422 SETUP. Il TNC visualizzerà un menu per le seguenti impostazioni:



Configurazione dell'interfaccia RS-232

Il modo operativo e la velocità di trasmissione per l'interfaccia RS-232 sono da inserire nella parte sinistra dello schermo.

Configurazione dell'interfaccia RS-422

Il modo operativo e la velocità di trasmissione per l'interfaccia RS-422 sono da inserire nella parte destra dello schermo.

Selezione del MODO OPERATIVO dell'apparecchio periferico

Nel modo operativo EXT non si possono utilizzare le funzioni "Importare tutti i programmi", "Importare il programma proposto" e "Importare directory".

Programmazione del BAUD RATE

Il BAUD RATE (velocità di trasmissione dati) può essere selezionata tra 110 e 115.200 baud.

Dispositivo periferico	Modo operativo	Icona
PC con software HEIDENHAIN per la trasmissione dati TNCremo NT	FE1	
Unità a dischetti HEIDENHAIN FE 401 B FE 401 dal N. progr. 230 626 03	 FE1 FE1	
Apparecchi periferici di terzi quali stampanti, lettori, perforatori, PC senza TNCremo NT	EXT1, EXT2	

Assegnazione

Con questa funzione si definisce a quale apparecchio il TNC deve trasmettere i dati.

Applicazioni

- Emissione di valori con la funzione parametrica Q FN15
- Emissione di valori con la funzione parametrica Q FN16

L'utilizzazione delle funzioni PRINT o PRINT-TEST dipende dal modo operativo del TNC:

Modo operativo TNC	Funzione di trasmissione
Esecuzione singola	PRINT
Esecuzione continua	PRINT
Prova programma	PRINT-TEST

PRINT e PRINT-TEST possono essere predisposti come segue:

Funzione	Percorso
Emissione dati tramite RS232	RS232:\....
Emissione dati tramite RS422	RS422:\....
Memorizzazione dati sul disco fisso del TNC	TNC:\....
Memorizzazione dati sul server collegato al TNC	servername:\....
Memorizzazione dati nella directory nella quale si trova il programma con FN15/FN16	vuoto

Nome file

Dati	Modo operativo	Nome file
Valori con **D15**	Esecuzione programma	%FN15RUN.A
Valori con **D15**	Prova programma	%FN15SIM.A

Software per la trasmissione dati

Per trasferire file dal TNC e al TNC, si consiglia l'uso del software HEIDENHAIN per il trasferimento dati TNCremoNT. Con TNCremoNT è possibile comandare, tramite interfaccia seriale o interfaccia Ethernet, tutti i controlli HEIDENHAIN.

La versione attuale di TNCremoNT può essere scaricata gratuitamente dal Filebase HEIDENHAIN (www.heidenhain.it, <Servizi e documentazione>, <Software>, <PC-Software>, <TNCremo NT>).

Requisiti di sistema per TNCremoNT:

- PC con processore 486 o superiore
- Sistema operativo Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MByte di memoria di lavoro
- 5 MByte liberi su disco fisso
- Disponibilità di un'interfaccia seriale libera o collegamento alla rete TCP/IP

Installazione sotto Windows

- Avviare il programma di installazione SETUP.EXE dalla Gestione risorse (Explorer)
- Seguire le istruzione del programma di Setup

Avviamento di TNCremoNT sotto Windows

- Fare clic su <Avvio>, <Programmi>, <Applicazioni HEIDENHAIN>, <TNCremoNT>

Al primo avviamento di TNCremoNT esso prova automaticamente a stabilire un collegamento con il TNC.

Trasmissione dati tra TNC e TNCremoNT

Prima di trasferire un programma dal TNC al PC verificare sempre che il programma attualmente selezionato sul TNC sia anche memorizzato. Il TNC memorizza automaticamente le modifiche, quando si cambia la modalità operativa sul TNC o si seleziona la Gestione file con il tasto PGM MGT.

Controllare che il TNC sia collegato alla corretta interfaccia seriale del PC o alla rete.

Dopo aver avviato il TNCremoNT, nella parte superiore della finestra principale **1** compariranno tutti i file memorizzati nella directory corrente. Con <File>, <Cambia cartella> si può selezionare sul PC un qualsiasi altro drive o un'altra directory.

Se si desidera comandare la trasmissione dati dal PC, occorre creare il collegamento sul PC nel modo seguente:

- Selezionare <File>, <Collegamento>. Il TNCremoNT riceve così la struttura dei file e delle directory del TNC e la visualizza nella parte inferiore della finestra principale **2**
- Per trasferire un file dal TNC al PC, selezionare il file nella finestra TNC con un clic del mouse e trascinarlo, mantenendo premuto il tasto del mouse, nella finestra PC **1**
- Per trasferire un file dal PC al TNC, selezionare il file nella finestra PC con un clic del mouse e trascinarlo, mantenendo premuto il tasto del mouse, nella finestra TNC **2**

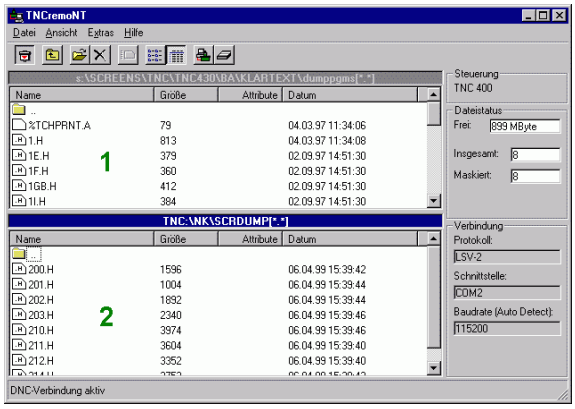
Se si desidera comandare la trasmissione dati dal TNC, occorre creare il collegamento sul PC nel modo seguente:

- Selezionare <Strumenti>, <TNCserver>. Il TNCremoNT si trova ora in modalità server e può ricevere dati dal TNC oppure inviarli al TNC
- Selezionare sul TNC le funzioni per la Gestione file tramite il tasto PGM MGT (vedere "Trasmissione dati a/da un supporto dati esterno" a pagina 126) e trasmettere i file desiderati

Uscita da TNCremoNT

Selezionare l'opzione menu <File>, <Esci>

Si consiglia anche l'utilizzo della funzione di guida contestuale di TNCremoNT, nella quale è contenuta la spiegazione di tutte le funzioni. La chiamata si effettua tramite il tasto F1.



17.6 Interfaccia Ethernet

Panoramica

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'ausilio di NFS (Network File System). Il TNC supporta anche il protocollo NFS V3, con cui si possono realizzare velocità di trasmissione dati più alte

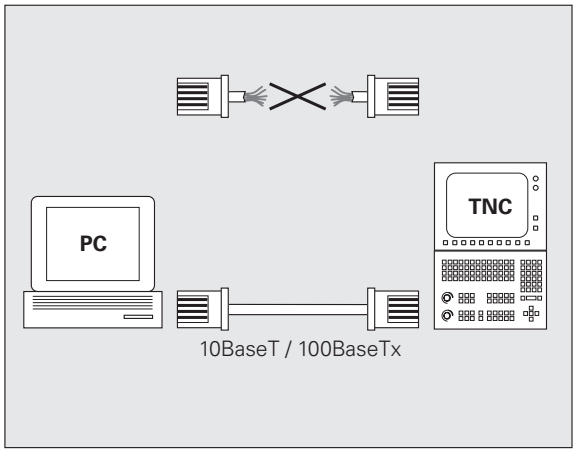
Possibilità di collegamento

La scheda Ethernet del TNC può essere collegata alla rete tramite il connettore RJ45 (X26,100BaseTX oppure 10BaseT) oppure collegata direttamente con un PC. Il connettore è separato galvanicamente dall'elettronica del controllo.

Con il connettore 100BaseTX oppure 10BaseT utilizzare coppie di cavi intrecciati per il collegamento del TNC in rete.

La lunghezza massima del cavo tra il TNC ed un nodo dipende dalla classe di qualità del cavo, dal rivestimento e dal tipo di rete (100BaseTX o 10BaseT).

Per il collegamento diretto del TNC con un PC utilizzare un cavo incrociato.



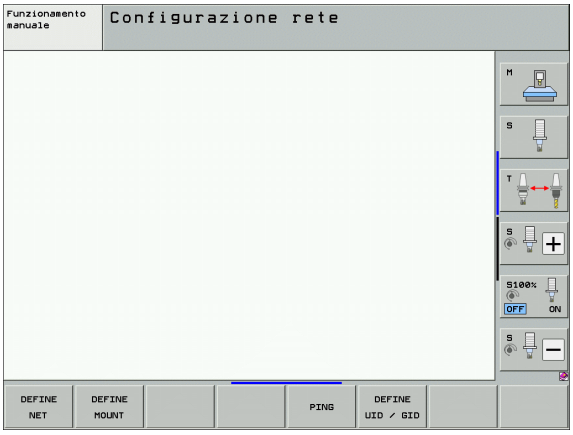
Collegamento diretto di iTNC con un PC Windows

Senza grandi difficoltà e senza conoscenze sulle reti è possibile collegare direttamente il controllo numerico iTNC530 con un PC che sia equipaggiato con una scheda Ethernet. A questo scopo si devono soltanto eseguire alcune impostazioni sul TNC e le corrispondenti impostazioni sul PC.

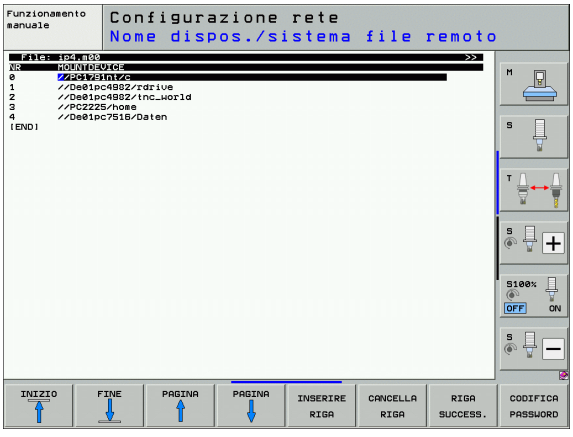
Impostazioni su iTNC

- Collegare il TNC (connettore X26) e il PC con un cavo Ethernet incrociato (denominazione commerciale: cavo Patch incrociato oppure cavo STP incrociato)
- Premere nel modo operativo Editing programma il tasto MOD. Inserendo il numero codice NET123, iTNC visualizzerà la videata principale per la configurazione della rete (vedere figura in alto a destra)
- Premere il softkey DEFINE NET per l'introduzione delle impostazioni generali di rete (vedere figura in centro a destra)
- Inserire un indirizzo di rete qualsiasi. Gli indirizzi di rete sono composti da quattro valori numerici separati da un punto, ad es. **160.1.180.23**
- Selezionare con il tasto freccia a destra la colonna successiva e inserire la Subnet mask. Anche la Subnet mask è composta da quattro valori numerici separati da un punto, ad es. **255.255.0.0**
- Premere il tasto END, per uscire dalle impostazioni generali di rete
- Premere il softkey DEFINE MOUNT per l'introduzione delle impostazioni di rete specifiche del PC (vedere figura in basso a destra)
- Definire il nome PC e l'unità disco del PC a cui si desidera accedere, iniziando con due barre oblique, ad es. **//PC3444/C**
- Selezionare con il tasto freccia a destra la colonna successiva e inserire il nome con cui il PC deve essere visualizzato nella Gestione file di iTNC, ad es. **PC3444:**
- Selezionare con il tasto freccia a destra la colonna successiva e inserire il tipo di sistema **smb**
- Selezionare con il tasto freccia a destra la colonna successiva e inserire le seguenti informazioni, che dipendono dal sistema operativo del PC:
  ip=160.1.180.1,username=abcd,workgroup=SALES,password=uvwx
- Concludere la configurazione di rete: premere due volte il tasto END, iTNC si riavvia automaticamente

I parametri **username**, **workgroup** e **password** non devono essere indicati in tutti i sistemi operativi Windows.





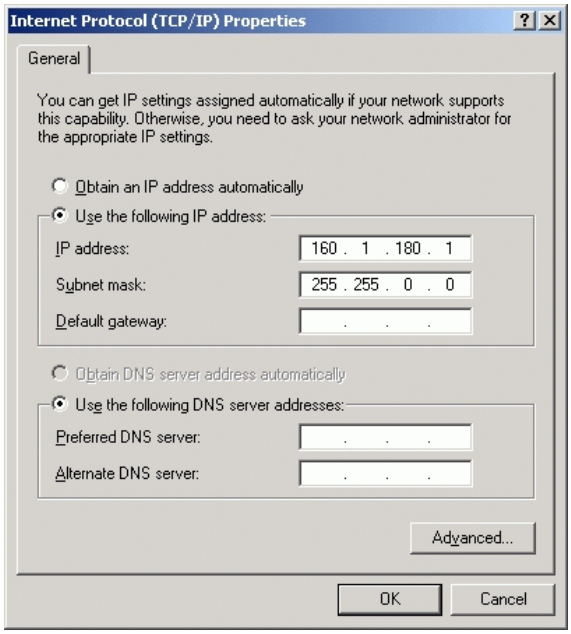


Impostazioni su un PC con Windows XP

Premesse

La scheda di rete deve essere già installata sul PC e funzionante.

Se il PC con cui si desidera collegare il controllo iTNC è già collegato alla rete aziendale, si dovrebbe mantenere l'indirizzo di rete del PC e adattare l'indirizzo di rete del TNC.



- Selezionare le impostazioni di rete tramite <Start>, <Connessioni di rete>
- Cliccare con il tasto destro del mouse sul simbolo <Connessione alla rete locale LAN> e successivamente nel menu che viene visualizzato su <Proprietà>
- Fare doppio clic su <Protocollo Internet (TCP/IP)> per modificare le impostazioni IP (vedere figura in alto a destra)
- Se non ancora attiva, selezionare l'opzione <Utilizza il seguente indirizzo IP>
- Inserire nel campo <Indirizzo IP> lo stesso indirizzo IP impostato in iTNC nelle impostazioni di rete specifiche del PC, ad es. 160.1.180.1
- Inserire nel campo <Subnet mask> 255.255.0.0
- Confermare le impostazioni con <OK>
- Salvare la configurazione di rete con <OK>, sarà eventualmente necessario riavviare Windows

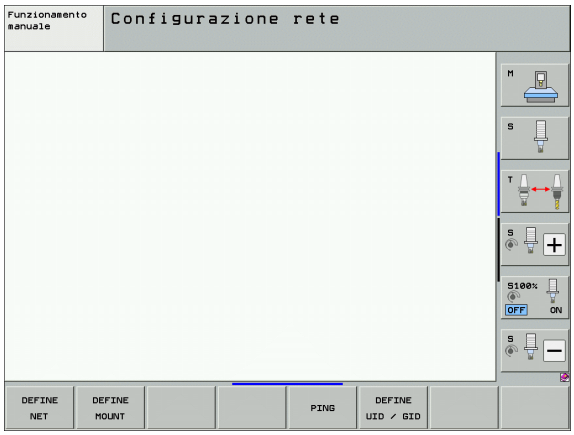
Configurazione del TNC

Configurazione della versione a due processori: Vedere "Impostazioni di rete", pagina 591

Far configurare il TNC da uno specialista di configurazione di reti.

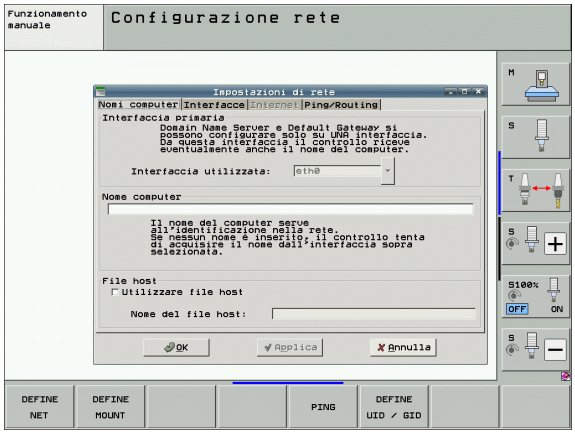
Tenere presente che il TNC esegue un riavvio a caldo automatico, se si cambia l'indirizzo IP del TNC.

- Premere nel modo operativo Editing programma il tasto MOD. Inserendo il numero codice NET123, il TNC visualizzerà la videata principale per la configurazione della rete



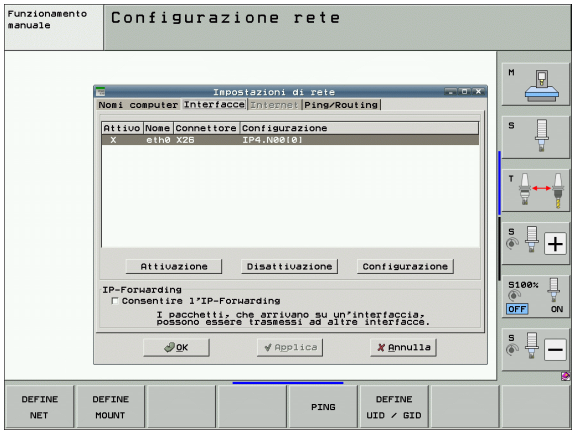
Impostazioni generali della rete

▶ Premere il softkey DEFINE NET per l'introduzione delle impostazioni di rete generali. La scheda **Nomi computer** è attiva:



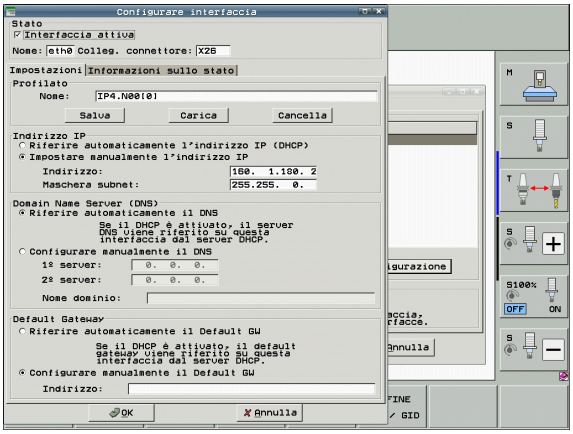
Impostazione	Significato
Interfaccia primaria	Nome dell'interfaccia Ethernet collegata alla rete aziendale. È attiva soltanto se è disponibile una seconda interfaccia Ethernet opzionale nell'hardware del controllo numerico
Nome computer	Nome con cui il TNC è visibile nella rete aziendale
File host	**Necessario solo 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
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

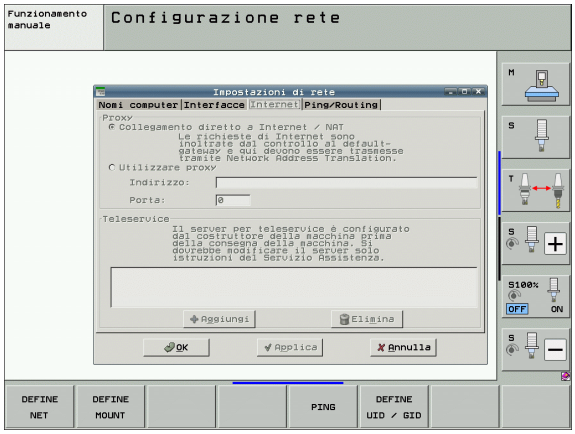
▶ Selezionare il pulsante **Configurare** per aprire il menu di configurazione:



Impostazione	Significato
Stato	■ **Interfaccia attiva** Stato di collegamento dell'interfaccia Ethernet selezionata ■ **Name**: 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: ■ **LAN-DHCP**: 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 può ricevere l'indirizzo IP da un server DHCP. ■ Opzione **Impostare manualmente l'indirizzo IP**: definire l'indirizzo IP e la Subnet mask. Immissione: quattro valori numerici separati da punti, ad es. **160.1.180.20** e **255.255.0.0**

Impostazione	Significato
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

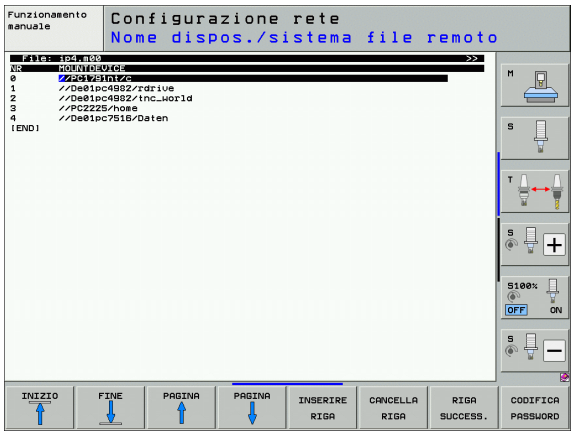
- Confermare le modifiche con il pulsante **OK** o rifiutare con il pulsante **Annulla**
- La scheda **Internet** è al momento inattiva.
- Selezionare la scheda **Ping/Routing** per l'immissione delle impostazioni di ping e routing:



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 **Start**: avviare il controllo, il TNC visualizza le informazioni di stato nel campo Ping ■ Pulsante **Arresto**: terminare il controllo
Routing	Per gli specialisti della rete: informazioni di stato del sistema operativo per il routing attuale ■ Pulsante **Aggiorna**: aggiornare il routing

Impostazioni di rete specifiche di macchina

- Premere il softkey DEFINE MOUNT per l'introduzione delle impostazioni specifiche della rete. Può essere definito un numero qualsiasi di impostazioni di rete, ma se ne possono gestire contemporaneamente al massimo 7



Impostazione	Significato
MOUNTDEVICE	■ Collegamento tramite nfs: nome della directory che deve essere montata. Questo è formato dall'indirizzo di rete del server, da due punti e dal nome della directory che deve essere montata. Immissione: quattro valori numerici separati da punti, richiedere il valore all'amministratore di rete, ad es. 160.1.13.4. Directory del server NFS che si desidera collegare con il TNC. Nell'indicare il percorso, fare attenzione alle lettere maiuscole e minuscole ■ Collegamento tramite smb: inserire il nome di rete e il nome di abilitazione del computer, ad es. //PC1791NT/C
MOUNTPOINT	Nome visualizzato dal TNC nella Gestione file, quando il TNC è collegato all'apparecchio. Tenere presente che il nome deve terminare con i due punti. Lunghezza massima = 8 caratteri, sono ammessi i caratteri speciali **_ - $ % & #**
FILESYSTEMTYPE	Tipo di sistema file **NFS**: **N**etwork **F**ile **S**ystem **SMB**: **S**erver **M**essage **B**lock (protocollo Windows)

Impostazione	Significato
OPTIONS con FILESYSTEMTYPE= nfs	Dati scritti di seguito senza spaziatura, separati da virgole. Considerare le lettere maiuscole e minuscole. **RSIZE=**: dimensione pacchetto per la ricezione dati in byte. Campo di immissione: da 512 a 8 192 **WSIZE=**: dimensione pacchetto per la trasmissione dati in byte. Campo di immissione: da 512 a 8 192 **TIMEO=**: tempo in decimi di secondo, dopo il quale il controllo ripete una Remote Procedure Call rimasta senza risposta dal server. Campo di immissione: da 0 a 100 000. Con nessuna immissione viene utilizzato il valore standard 7. Utilizzare valori superiori se il TNC deve comunicare con il server tramite più router. Richiedere il valore all'amministratore di rete **SOFT=**: definisce se la Remote Procedure Call deve essere ripetuta fino alla risposta del server NFS. soft impostato: non riproporre la Remote Procedure Call soft non impostato: riproporre sempre la Remote Procedure Call
OPTIONS con FILESYSTEMTYPE= smb per il collegamento diretto a reti Windows	Dati scritti di seguito senza spaziatura, separati da virgole. Considerare le lettere maiuscole e minuscole. **ip=**: indirizzo IP del PC con cui il TNC deve essere collegato **username=**: nome utente con il quale il TNC si identifica in rete **workgroup=**: gruppo di lavoro con il quale il TNC si identifica in rete **password=**: password con cui il controllo si identifica in rete (massimo 80 caratteri)
AM	Impostazione se all'avviamento il TNC deve collegarsi automaticamente all'unita di rete. 0: senza collegamento automatico 1: con collegamento automatico

Le immissioni **username**, **workgroup** e **password** nella colonna OPTIONS possono eventualmente mancare nelle reti Windows 95 e Windows 98.

Con il softkey CODIFICA PASSWORD è possibile codificare la password definita in OPTIONS.

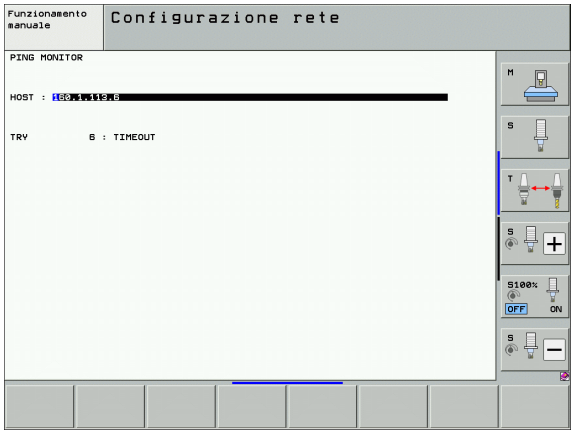
Definizione dell’identificazione di rete

- Premere il softkey DEFINE UID / GID per introdurre l’identificazione di rete

Impostazione	Significato
TNC USER ID	Definizione dell'identificazione user dell’utente finale per l'accesso in rete ai file. Richiedere il valore all'amministratore di rete
OEM USER ID	Definizione dell'identificazione user del costruttore della macchina per l'accesso in rete ai file. Richiedere il valore all'amministratore di rete
TNC GROUP ID	Definizione dell'identificazione di gruppo per l'accesso in rete ai file. Richiedere il valore all'amministratore di rete. L'identificazione di gruppo è la stessa per l'utente finale e per il costruttore della macchina
UID for mount	Impostazione dell'identificazione user con cui si esegue il login **USER**: il login viene eseguito con l’identificazione USER **ROOT**: il login viene eseguito con l’identificazione ROOT user, valore = 0

Controllo del collegamento in rete

- Premere il softkey PING
- Inserire nel campo **HOST** l’indirizzo Internet dell’apparecchio con cui si desidera controllare il collegamento in rete
- Confermare la selezione con il tasto ENT. Il TNC trasmetterà pacchetti dati finché si abbandona il monitor di controllo con il tasto END



Nella riga **TRY** il TNC visualizza il numero dei pacchetti dati trasmessi al destinatario prima definito. Dopo il numero dei pacchetti dati trasmessi il TNC ne visualizza lo stato:

Visualizzazione di stato	Significato
HOST RESPOND	Pacchetto dati restituito, collegamento OK
TIMEOUT	Pacchetto dati non restituito, verificare il collegamento
CAN NOT ROUTE	Impossibile trasmettere pacchetto dati, verificare l'indirizzo Internet del server e del router sul TNC

17.7 Configurazione del PGM MGT

Applicazione

Tramite la funzione MOD si definisce quali directory oppure file devono essere visualizzati dal TNC:

- Impostazione **PGM MGT**: riselezionare la Gestione file con controllo a mouse o la vecchia Gestione file
- Impostazione **File dipendenti**: definire se i file dipendenti devono essere visualizzati o no. L'impostazione **Manuale** visualizza i file dipendenti, l'impostazione **Automatico** non visualizza i file dipendenti



Altre informazioni: Vedere "Lavorare con la Gestione file", pagina 108.

Modifica dell'impostazione PGM MGT

- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto MOD
- Premere il softkey RS232 RS422 SETUP
- Selezionare l'impostazione PGM MGT: portare il campo chiaro con i tasti cursore sull'impostazione **PGM MGT**, commutare con il tasto ENT tra **Avanzato 2** e **Avanzato 1**

La nuova Gestione file (impostazione **Avanzato 2**) presenta i seguenti vantaggi:

- Comando a mouse completo possibile in aggiunta al comando a tasti
- Funzione di ordinamento disponibile
- L'inserimento di testi sincronizza il campo chiaro sul nome di file più vicino possibile
- Gestione preferiti
- Possibilità di configurazione delle informazioni da visualizzare
- Formato della data impostabile
- Dimensioni finestra impostabili in modo flessibile
- Comando veloce possibile attraverso l'impiego di shortcut

File dipendenti

In aggiunta all'identificazione di file, i file dipendenti hanno l'estensione **.SEC.DEP** (**SEC**tion = ingl. sezione, **DEP**endent = ingl. dipendente). Sono disponibili i seguenti tipi differenti:

- **.H.SEC.DEP**
  I file con estensione **.SEC.DEP** sono generati dal TNC se si opera con la funzione di strutturazione. Nel file sono conservate le informazioni necessarie al TNC per saltare rapidamente da un punto di strutturazione a quello successivo.
- **.T.DEP**: file di impiego utensili per singoli programmi con dialogo in chiaro (vedere "Prova di impiego utensile" a pagina 174)
- **.P.T.DEP**: file di impiego utensili per un pallet completo
  I file con estensione **.P.T.DEP** sono generati dal TNC se in un modo operativo di esecuzione del programma si esegue la prova di impiego utensile (vedere "Prova di impiego utensile" a pagina 174) per una registrazione di pallet del file pallet attivo. In questo file è indicata la somma di tutti i tempi di impiego utensile, quindi i tempi di impiego di tutti gli utensili utilizzati all'interno del pallet
- **.H.AFC.DEP**: file in cui il TNC memorizza i parametri di regolazione per il controllo adattativo dell'avanzamento AFC (vedere "Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione software)" a pagina 351)
- **.H.AFC2.DEP**: file in cui il TNC memorizza i dati statistici per il controllo adattativo dell'avanzamento AFC (vedere "Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione software)" a pagina 351)

Modifica impostazione MOD File dipendenti

- Selezione della Gestione file nel modo operativo Editing programma: premere il tasto PGM MGT
- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto MOD.
- Selezionare l'impostazione File dipendenti: portare il campo chiaro con i tasti cursore sull'impostazione **File dipendenti**, commutare con il tasto ENT tra **AUTOMATICO** e **MANUALE**

I file dipendenti sono visualizzati nella Gestione file solo se si seleziona l'impostazione MANUALE.

Se per un determinato file esistono file dipendenti, il TNC mostra nella colonna di stato della Gestione file un segno **+** (solo se **File dipendenti** è impostato su **AUTOMATICO**).

17.8 Parametri utente specifici di macchina

Applicazione

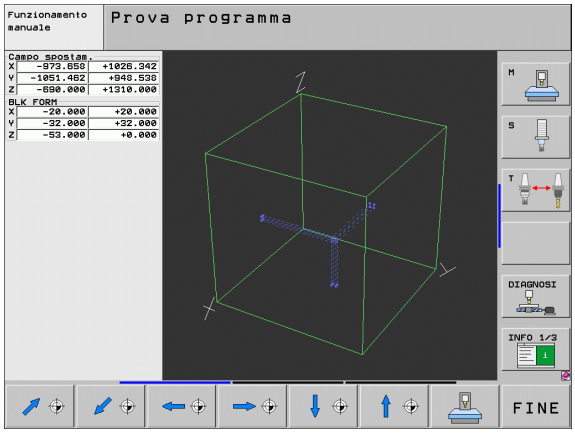
Per consentire all'utente la programmazione di funzioni specifiche di macchina, il costruttore della macchina può definire fino a 16 parametri macchina quali parametri utente.



Questa funzione non è disponibile in tutti i TNC.
Consultare il manuale della macchina.

17.9 Rappresentazione del pezzo grezzo nell'area di lavoro

Applicazione



Nel modo operativo Prova programma, è possibile effettuare una verifica grafica della posizione del pezzo grezzo nell'area di lavoro della macchina e attivare il controllo di tale spazio nel modo operativo Prova programma.

Il TNC rappresenta per l'area di lavoro un parallelepipedo, le cui misure vengono riportate nella tabella **Campo di spostamento** (colore standard: verde). Le dimensioni dello spazio di lavoro vengono prelevate dal TNC sulla base dei parametri macchina corrispondenti al campo di spostamento attivo. Poiché il campo di spostamento è definito nel sistema di riferimento macchina, l'origine del parallelepipedo corrisponde all'origine della macchina. La posizione dell'origine della macchina all'interno del parallelepipedo si può visualizzare premendo il softkey M91 (2° livello softkey) (colore standard: bianco).

Un altro parallelepipedo trasparente rappresenta il pezzo grezzo, le cui dimensioni sono presentate nella tabella **BLK FORM** (colore standard: blu). 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. La posizione dell'origine attiva all'interno del campo di spostamento si può visualizzare premendo il softkey "Visualizza origine pezzo" (2° livello softkey).

L'esatta posizione del grezzo all'interno dell'area di lavoro non è di norma essenziale per la Prova programma. Tuttavia, se si eseguono test di programmi contenenti spostamenti con M91 o M92, occorre spostare il pezzo grezzo "graficamente" in modo tale che non si verifichino interruzioni di profilo. Utilizzare a tale scopo i softkey proposti nella tabella seguente.

Se si desidera eseguire una prova grafica di collisione (opzione software) è eventualmente necessario spostare graficamente l'origine in modo che non si verifichi alcun allarme anticollisione.

Tramite il softkey "Visualizza origine pezzo nell'area di lavoro" è necessario visualizzare la posizione del grezzo nel sistema di coordinate della macchina. Su tali coordinate è necessario posizionare il pezzo sulla tavola della macchina per poter disporre durante la lavorazione degli stessi presupposti della prova di collisione.

Inoltre è possibile attivare il controllo dell'area di lavoro per il modo operativo Prova programma, per eseguire la prova del programma con l'origine attuale e le corse attive (vedere tabella seguente, ultima riga).

Funzione	Softkey
Spostamento del pezzo grezzo a sinistra	
Spostamento del pezzo grezzo a destra	
Spostamento del pezzo grezzo in avanti	
Spostamento del pezzo grezzo indietro	
Spostamento del pezzo grezzo verso l'alto	
Spostamento del pezzo grezzo verso il basso	
Visualizzazione del pezzo grezzo riferito all'origine impostata	
Visualizzazione della corsa totale riferita al pezzo grezzo rappresentato	
Visualizzazione dell'origine della macchina nell'area di lavoro	
Visualizzazione della posizione definita dal costruttore della macchina (ad es. posizione di cambio utensile nell'area di lavoro)	
Visualizzazione dell'origine del pezzo nell'area di lavoro	
Inserimento (ON)/disinserimento (OFF) del controllo dell'area di lavoro durante la prova del programma	

Rotazione di tutta la rappresentazione

Sul terzo livello di softkey sono disponibili funzioni con cui si può ruotare e ribaltare tutta la rappresentazione:

Funzione	Softkey	
Rotazione verticale della rappresentazione		
Ribaltamento orizzontale della rappresentazione		

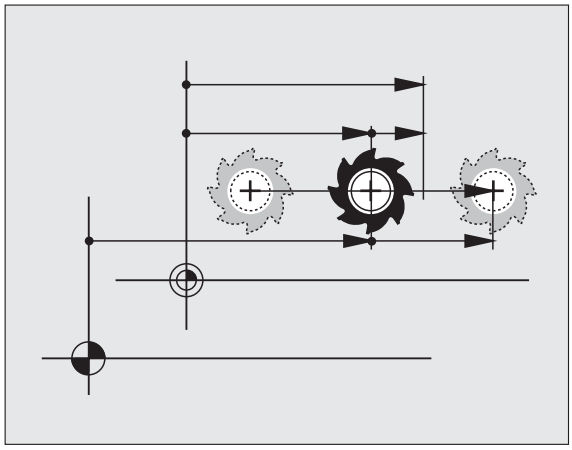
17.10 Selezione della visualizzazione di posizione

Applicazione

Nel Funzionamento manuale e per i modi operativi di esecuzione del programma si può intervenire sulla visualizzazione delle coordinate.

La figura a destra illustra varie posizioni dell'utensile

- Posizione di partenza
- Posizione finale dell'utensile
- Origine pezzo
- Origine macchina



Per la visualizzazione delle posizioni del TNC si possono selezionare le seguenti coordinate:

Funzione	Schermo
Posizione nominale; valore preimpostato dal TNC	NOMIN
Posizione reale; posizione attuale dell'utensile	REALE
Posizione di riferimento; posizione reale riferita all'origine della macchina	REF
Distanza residua rispetto alla posizione programmata; differenza tra posizione reale e finale	DIST
Errore di inseguimento; differenza tra posizione nominale e reale	INSEG
Deflessione del tastatore analogico	DEFL.
Percorsi eseguiti con la funzione correzione del posizionamento con volantino (M118) (solo visualizzazione di posizione 2)	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.

17.11 Selezione dell'unità di misura

Applicazione

Con questa funzione MOD si definisce se il TNC deve visualizzare le coordinate in millimetri o in pollici.

- Sistema di misura metrico: ad es. X = 15,789 (mm) funzione MOD cambio mm/pollici = mm. Indicazione con 3 cifre decimali
- Sistema di misura in pollici: ad es. X = 0,6216 (pollici) funzione MOD cambio mm/pollici = pollici. Indicazione con 4 cifre decimali

Se è attivata la visualizzazione in pollici anche l'avanzamento viene visualizzato dal TNC in pollici/min. In un programma in pollici i valori di avanzamento devono essere introdotti moltiplicati per un fattore 10.

17.12 Selezione della lingua di programmazione per il file $MDI

Applicazione

Con la funzione MOD Editing programma si può commutare la programmazione del file dati $MDI.

- Programmazione del file $MDI.H con dialogo in chiaro: inserimento nel programma: HEIDENHAIN
- Programmazione del file $MDI.I secondo DIN/ISO: inserimento nel programma: ISO

17.13 Selezione assi per la generazione di un blocco G01

Applicazione

Nel campo di immissione per la selezione degli assi si definisce quali coordinate della posizione attuale dell'utensile devono essere confermate nel blocco **G01**. La generazione di un blocco **G01** separato si effettua mediante il tasto "Conferma posizione reale". La selezione degli assi viene effettuata come nei parametri macchina in modalità bit:

Selezione assi %11111: conferma asse X, Y, Z, IV., V.

Selezione assi %01111: conferma asse X, Y, Z, IV

Selezione assi %00111: conferma asse X, Y, Z

Selezione assi %00011: conferma asse X, Y

Selezione assi %00001: conferma asse X

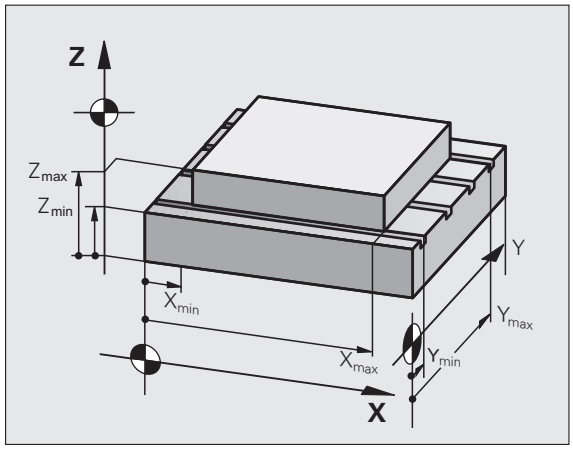
17.14 Limitazione delle corse, visualizzazione dell'origine

Applicazione

Nell'ambito del campo di spostamento massimo è possibile limitare il percorso di spostamento effettivamente utilizzabile per gli assi delle coordinate.

Esempio d'impiego: protezione del divisore da collisioni

Il campo massimo di spostamento viene limitato mediante finecorsa software. La corsa effettivamente utilizzabile viene limitata con la funzione MOD CAMPO FINECORSA: si impostano i valori massimi degli assi in direzione positiva e negativa, riferiti all'origine della macchina. Se la macchina è prevista con più campi di spostamento si possono definire separatamente i limiti dei singoli campi di spostamento (softkey da CAMPO FINECORSA (1) a CAMPO FINECORSA (3)).

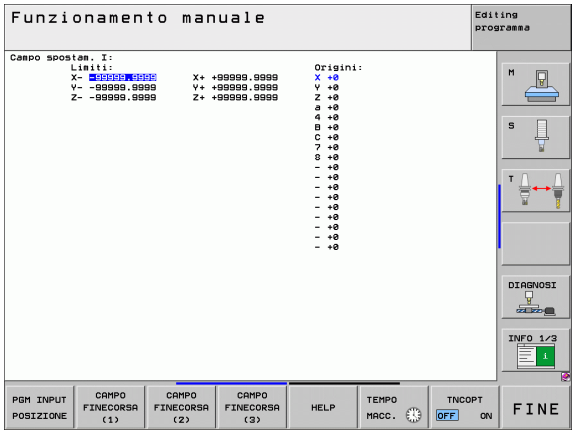


Lavoro senza limitazione del campo di spostamento

Per gli assi di coordinate da spostare senza limiti, impostare quale CAMPO FINECORSA il percorso di spostamento massimo del TNC (+/- 99999 mm).

Rilevamento e impostazione del campo massimo di spostamento

- Selezionare la visualizzazione di posizione REF
- Raggiungere le posizioni finali positive e negative desiderate sugli assi X, Y, Z
- Prendere nota dei valori con il relativo segno
- Selezionare le funzioni MOD: premere il tasto MOD
- CAMPO FINECORSA: Impostazione dei limiti del campo di spostamento: premere il softkey CAMPO FINECORSA. Impostare i valori annotati quali limiti per gli assi
- Abbandonare la funzione MOD: premere il softkey FINE



Le correzioni del raggio dell'utensile attive non vengono tenute in considerazione in caso di limitazione del campo di spostamento.

Le limitazioni del campo di spostamento e i finecorsa software vengono considerati dopo il posizionamento sugli indici di riferimento.

Visualizzazione dell’origine

I valori visualizzati sullo schermo in alto a destra definiscono l’origine attiva al momento. L’origine può essere stata impostata manualmente oppure attivata dalla tabella Preset. L’origine non può essere modificata nel menu dello schermo.

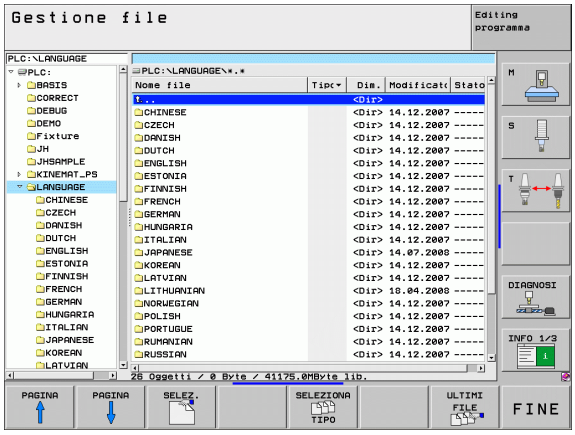


I valori visualizzati dipendono dalla configurazione di macchina. Considerare le avvertenze riportate nel capitolo 2 (vedere "Spiegazione dei valori memorizzati nella tabella Preset" a pagina 448)

17.15 Visualizzazione dei file HELP

Applicazione

L'obiettivo dei file HELP (file di guida) è di supportare l'operatore nelle situazioni ove si rendono necessarie operazioni obbligate, ad es. il disimpegno della macchina dopo un'interruzione della tensione. Anche le funzioni ausiliarie possono essere documentate in un file HELP. La figura a destra illustra la visualizzazione di un tale file.





> I file HELP non sono disponibili su tutte le macchine. Per maggiori informazioni rivolgersi al costruttore della macchina.

Selezione di file HELP

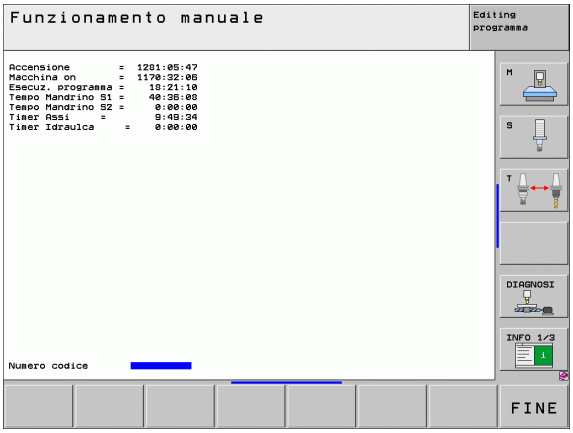
- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto MOD.
- Selezione dell'ultimo file HELP attivo: premere il softkey HELP
- Ove necessario, chiamare la Gestione file (tasto PGM MGT) e selezionare un altro file HELP

17.16 Visualizzazione dei tempi operativi

Applicazione

Selezionando il softkey TEMPO MACC. si può chiamare la visualizzazione di vari tempi operativi:

Tempo operativo	Significato
Accensione	Tempo operativo del controllo dalla messa in funzione
Macchina on	Tempo operativo della macchina dalla messa in funzione
Esecuz. programma	Tempo operativo per l'esercizio controllato dalla messa in funzione



Il costruttore della macchina ha la facoltà di visualizzare anche altri tempi. Consultare il manuale della macchina!

Sul bordo inferiore dello schermo è possibile inserire un numero codice con cui il TNC resetta i tempi visualizzati. Il costruttore della macchina definisce i tempi che il TNC resetta con precisione, consultare il manuale della macchina!

17.17 Controllo del supporto dati

Applicazione

Con il softkey CONTROLLO SISTEMA FILE è possibile eseguire per la partizione TNC e PLC un controllo del disco fisso con riparazione automatica.

La partizione di sistema del TNC viene controllata automaticamente ad ogni riavvio del controllo numerico. Errori sulla partizione di sistema vengono segnalati dal TNC con il relativo errore.

Esecuzione del controllo del supporto dati

Attenzione, pericolo per la macchina!

Prima di avviare il controllo del supporto dati, portare la macchina nello stato di ARRESTO DI EMERGENZA. Prima del controllo il TNC esegue un riavvio del software!

- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto MOD.

DIAGNOSI

- Selezione delle funzioni diagnostiche: premere il softkey DIAGNOSI

CHECK THE FILE SYSTEM

- Avvio del controllo del supporto dati: premere il softkey CONTROLLO SISTEMA FILE
- Confermare ancora una volta l'avvio del controllo con il softkey SÌ: la funzione arresta il software del TNC e avvia il controllo del supporto dati. Il controllo può essere attivato per un certo periodo in funzione del numero e della dimensione dei file che sono stati memorizzati sul disco fisso
- Alla fine del controllo il TNC attiva una finestra con i risultati. Il TNC scrive i risultati anche nel logbook del controllo
- Riavviare il software del TNC: premere il tasto ENT

17.18 Impostazione dell'ora di sistema

Applicazione

Tramite il softkey IMPOSTAZ. DATA/ORA si può impostare il fuso orario, la data e l'ora di sistema.

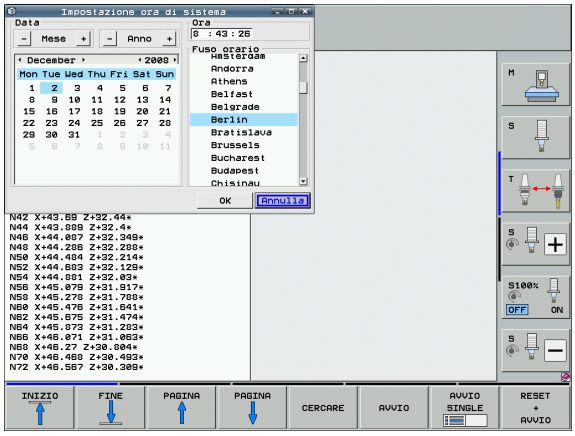
Esecuzione delle impostazioni

Quando si modifica il fuso orario, la data o l'ora di sistema, è necessario riavviare il TNC. In questi casi il TNC emette un'avvertenza quando la finestra viene chiusa.

- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto MOD.
- Commutare il livello softkey

IMPOSTAZ. DATA/ ORA

- Visualizzare la finestra di fuso orario: premere il softkey IMPOSTAZIONE FUSO ORAR.
- Nella parte sinistra della finestra in primo piano, cliccare con il mouse per impostare l'anno, il mese e il giorno
- Nella parte destra, cliccare con il mouse per scegliere il fuso orario in cui ci si trova
- Se necessario, regolare l'ora inserendo le cifre
- Salvare le impostazioni: cliccare sul pulsante **OK**
- Annullare le modifiche e uscire dal dialogo: cliccare il pulsante **Annulla**

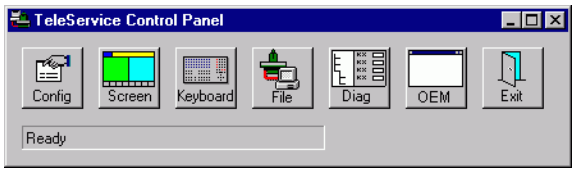


17.19 Teleservice

Applicazione

Le funzioni di Teleservice vengono definite e abilitate dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina!

Il TNC dispone di due softkey per le funzioni di Teleservice, con cui si possono informare due diversi centri di manutenzione.



Il TNC è dotato della possibilità di Teleservice (manutenzione a distanza). A tale scopo è necessario dotare il TNC di una scheda Ethernet che permetta una velocità di trasmissione dati più elevata di quella realizzabile mediante interfaccia seriale RS-232-C.

Utilizzando il software di Teleservice HEIDENHAIN il costruttore della macchina può in tal caso stabilire un collegamento a scopo diagnostico con il TNC tramite un modem ISDN. Sono disponibili le seguenti funzioni:

- Trasmissione online della videata
- Richiesta di stati della macchina
- Trasmissione di file
- Comando a distanza del TNC

Richiamo/chiusura di Teleservice

- Selezionare una modalità di funzionamento qualsiasi
- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto MOD



- Apertura del collegamento con il centro di manutenzione: impostare il softkey SERVICE oppure SUPPORTO su ON. Il TNC chiude automaticamente il collegamento, quando per un periodo di tempo definito (standard: 15 min) non si effettua alcuna trasmissione di dati
- Chiusura del collegamento con il centro di manutenzione: impostare il softkey SERVICE oppure SUPPORTO su OFF. Il TNC chiude il collegamento dopo circa un minuto

17.20 Accesso esterno

Applicazione



Il costruttore della macchina può configurare le possibilità di accesso esterno tramite l'interfaccia LSV-2. Consultare il manuale della macchina!

Con il softkey ACCESSO ESTERNO si può abilitare o bloccare l'accesso tramite l'interfaccia LSV-2.

Mediante un'immissione nel file di configurazione TNC.SYS si può proteggere con una password una directory e le rispettive sottodirectory. La password viene richiesta in caso di accesso ai dati di tale directory attraverso l'interfaccia LSV-2. Salvare nel file di configurazione TNC.SYS il percorso e la password per l'accesso esterno.



Il file TNC.SYS deve essere memorizzato nella directory root TNC: \.

Se si assegna solo la password, viene protetto tutto il drive TNC:\.

Per la trasmissione dati, utilizzare le versioni aggiornate del software HEIDENHAIN TNCremo oppure TNCremoNT.

Impostazioni in TNC.SYS	Significato
REMOTE.PERMISSION=	Accesso tramite LSV-2 ammesso solo per computer definiti. Definire la lista dei nomi di computer
REMOTE.TNCPASSWORD=	Password per l'accesso tramite LSV-2
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Percorso che deve essere protetto

Esempio per TNC.SYS

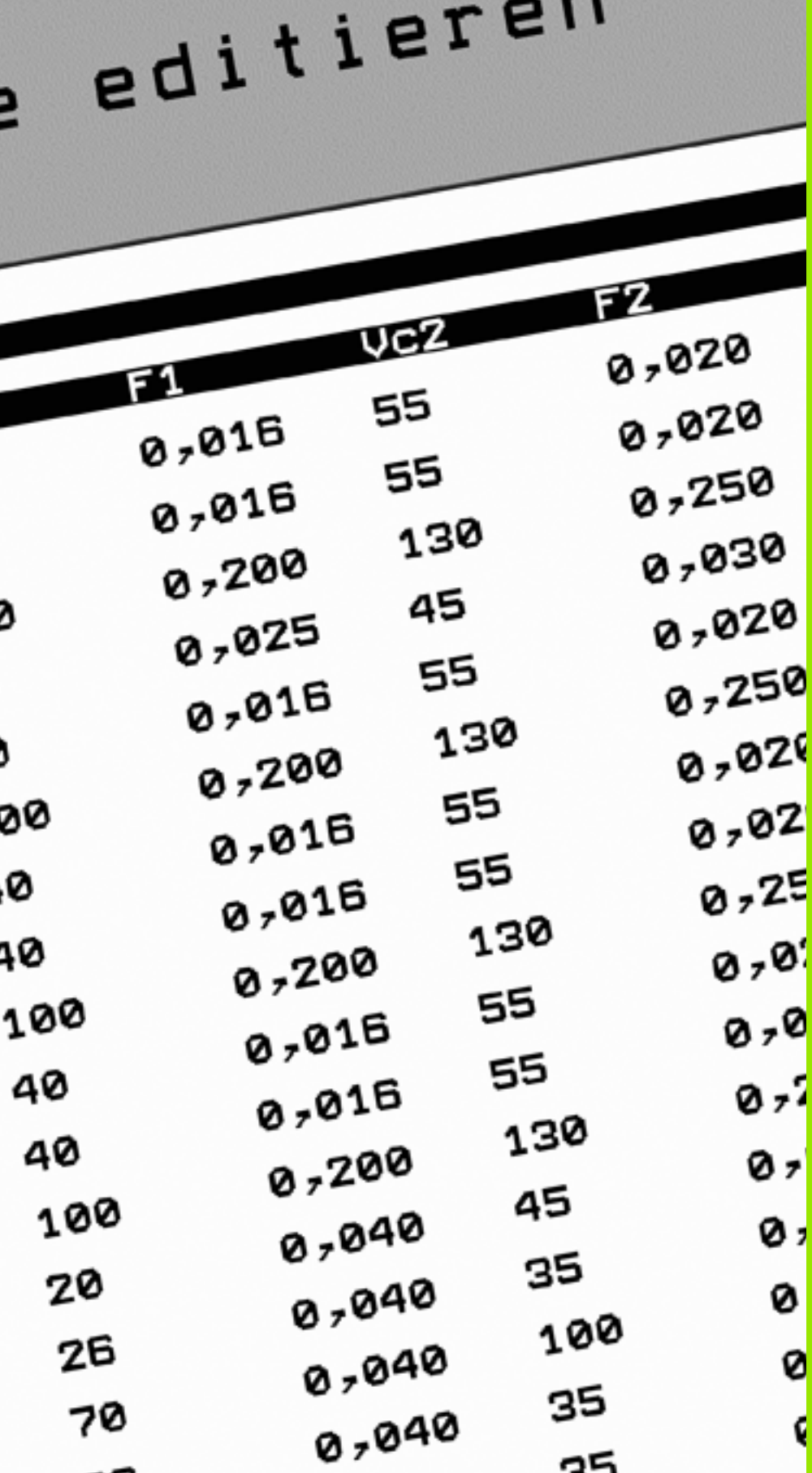
```
REMOTE.PERMISSION=PC2225;PC3547
REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK
```

Abilitazione/blocco dell'accesso esterno

- Selezionare una modalità di funzionamento qualsiasi
- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto MOD



- Permettere il collegamento con il TNC: impostare il softkey ACCESSO ESTERNO su ON. Il TNC consente l'accesso ai dati tramite l'interfaccia LSV-2. Per l'accesso ad una directory indicata nel file di configurazione TNC.SYS, viene richiesta la password
- Bloccare il collegamento con il TNC: impostare il softkey ACCESSO ESTERNO su OFF. Il TNC blocca l'accesso ai dati tramite l'interfaccia LSV-2.



18

Tabelle e riepiloghi

18.1 Parametri utente generali

I parametri utente generali sono parametri macchina che intervengono sul comportamento del TNC.

Parametri utente tipici sono ad esempio

- lingua di dialogo
- il comportamento delle interfacce
- le velocità di spostamento
- la sequenza delle lavorazioni
- l'azione dei potenziometri di regolazione

Possibilità di impostazione per i parametri macchina

I parametri macchina possono essere programmati a scelta con:

- **Numeri decimali**
  impostare direttamente un valore numerico
- **Numeri duali/binari**
  impostare prima del valore numerico il simbolo di percentuale "%"
- **Numeri esadecimali**
  impostare prima del valore numerico il simbolo del dollaro "$"

Esempio

In luogo del numero decimale 27 può essere inserito il numero binario %11011 oppure il numero esadecimale $1B.

I singoli parametri macchina possono essere programmati contemporaneamente nei differenti sistemi numerici.

Alcuni parametri macchina svolgono più funzioni. I valori da inserire per questi parametri macchina risultano dalla somma dei singoli valori contrassegnati con "+".

Selezione dei parametri utente generali

I parametri utente generali vengono selezionati nelle funzioni MOD con il numero codice 123.



Nelle funzioni MOD sono disponibili anche i PARAMETRI UTENTE specifici della macchina.

Lista dei parametri utente generali

Trasmissione dati esterna	
Adattamento delle interfacce TNC EXT1 (5020.0) e EXT2 (5020.1) ad un apparecchio periferico	**MP5020.x** 7 bit dati (codice ASCII, 8.bit = parità): **Bit 0 = 0** 8 bit dati (codice ASCII, 9.bit = parità): **Bit 0 = 1** Block Check Character (BCC) a scelta: **Bit 1 = 0** Block Check Character (BCC) carattere di controllo non ammesso: **Bit 1 = 1** Arresto di trasmissione mediante RTS attivo: **Bit 2 = 1** Arresto di trasmissione mediante RTS inattivo: **Bit 2 = 0** Arresto di trasmissione mediante DC3 attivo: **Bit 3 = 1** Arresto di trasmissione mediante DC3 inattivo: **Bit 3 = 0** Parità caratteri pari: **Bit 4 = 0** Parità caratteri dispari: **Bit 4 = 1** Parità caratteri non richiesta: **Bit 5 = 0** Parità caratteri richiesta: **Bit 5 = 1** Numero dei bit di stop che vengono inviati alla fine di un carattere: 1 bit di stop: **Bit 6 = 0** 2 bit di stop: **Bit 6 = 1** 1 bit di stop: **Bit 7 = 1** 1 bit di stop: **Bit 7 = 0** Esempio Adattamento dell'interfaccia TNC EXT2 (5020.1) ad un apparecchio periferico di terzi con la seguente programmazione: 8 bit dati, BCC a scelta, arresto di trasmissione mediante DC3, parità caratteri pari, parità caratteri richiesta, 2 bit di stop Valori di immissione nel **MP 5020.1**: **%01101001**
Definizione del tipo di interfaccia per EXT1 (5030.0) e EXT2 (5030.1)	**MP5030.x** Trasmissione standard: **0** Interfaccia per la trasmissione a blocchi: **1**

Sistemi di tastatura 3D	
Selezione del tipo di trasmissione	**MP6010** Sistema di tastatura con trasmissione via cavo: **0** Sistema di tastatura con trasmissione a infrarossi: **1**
Avanzamento di tastatura per tastatori digitali	**MP6120** da **1** a **3 000** [mm/min]
Percorso di spostamento massimo fino al punto da tastare	**MP6130**da **0,001** a **99 999,9999** [mm]
Distanza di sicurezza dal punto da tastare con misurazioni automatiche	**MP6140**da **0,001** a **99 999,9999** [mm]

Sistemi di tastatura 3D	
Rapido per la tastatura con tastatore digitale	**MP6150** da **1** a **300 000** [mm/min]
Preposizionamento con rapido macchina	**MP6151** Preposizionamento con velocità da **MP6150**: **0** Preposizionamento con rapido macchina: **1**
Misurazione dell'offset centrale del tastatore nella calibrazione del tastatore digitale	**MP6160** Nessuna rotazione di 180° del tastatore 3D nella calibrazione: **0** Funzione M per rotazione di 180° del tastatore nella calibrazione: da **1** a **999**
Funzione M per orientare il tastatore ad infrarossi prima di ogni procedimento di misura	**MP6161** Funzione inattiva: **0** Orientamento direttamente da NC: **-1** Funzione M per l'orientamento del sistema di tastatura: **da 1 a 999**
Angolo di orientamento per il tastatore ad infrarossi	**MP6162** da **0** a **359,9999** [°]
Differenza tra l'angolo di orientamento attuale e l'angolo di orientamento contenuto in MP 6162, a partire dal quale viene eseguito un orientamento del mandrino	**MP6163** da **0** a **3,0000** [°]
Modo automatico: orientamento automatico del tastatore a infrarossi prima della tastatura nella direzione di tastatura programmata	**MP6165** Funzione inattiva: **0** Orientamento del tastatore a infrarossi: **1**
Funzionamento manuale: correzione della direzione di tastatura tenendo conto di una rotazione base attiva	**MP6166** Funzione inattiva: **0** Con rotazione base: **1**
Misurazione multipla per funzioni di tastatura programmabili	**MP6170** da **1** a **3**
Campo di tolleranza per misurazione multipla	**MP6171** da **0,001** a **0,999** [mm]
Ciclo automatico di calibrazione: centro dell'anello di calibrazione nell'asse X riferito all'origine macchina	**da MP6180.0 (campo finecorsa 1) a MP6180.2 (campo finecorsa 3)** **da 0** a **99 999,9999** [mm]
Ciclo automatico di calibrazione: centro dell'anello di calibrazione nell'asse Y riferito all'origine macchina	**da MP6181.x (campo finecorsa 1) a MP6181.2 (campo finecorsa 3)** **da 0** a **99 999,9999** [mm]
Ciclo automatico di calibrazione: centro dell'anello di calibrazione nell'asse Z riferito all'origine macchina	**da MP6182.x (campo finecorsa 1) a MP6182.2 (campo finecorsa 3)** da **0** a **99.999,9999** [mm]
Ciclo automatico di calibrazione: distanza al di sotto dello spigolo superiore dell'anello sul quale il TNC esegue la calibrazione	**da MP6185.x (campo finecorsa 1) a MP6185.2 (campo finecorsa 3)** **da 0,1** a **99 999,9999** [mm]

Sistemi di tastatura 3D	
Misurazione del raggio con il TT 130: direzione di tastatura	**dal MP6505.0 (campo finecorsa 1) al MP6505.2 (campo finecorsa 3)** Direz. tastatura pos. nell'asse di rif. dell'angolo (asse 0°): **0** Direz. tastatura pos. nell'asse + 90°: **1** Direz. tastatura neg. nell'asse di rif. dell'angolo (asse 0°): **2** Direz. tastatura neg. nell'asse + 90°: **3**
Avanzamento di tastatura per la 2ª misurazione con il TT 130, forma dello stilo, correzioni in TOOL.T	**MP6507** Calcolo dell'avanzamento di tastatura per la 2ª misura con TT 130, con tolleranza costante: **Bit 0 = 0** Calcolo dell'avanzamento di tastatura per la 2ª misura con TT 130, con tolleranza variabile: **Bit 0 = 1** Avanzamento di tastatura costante per la 2ª misura con TT 130: **Bit 1 = 1**
Errore di misura massimo con il TT 130 nelle misurazioni con utensile rotante Valore necessario per il calcolo dell'avanzamento di tastatura in connessione con MP6570	**MP6510.0** da **0,001** a **0,999** [mm] (consigliato: 0,005 mm) **MP6510.1** da **0,001** a **0,999** [mm] (consigliato: 0,01 mm)
Velocità di avanzamento del TT130 con utensile fermo	**MP6520** da **1** a **3 000** [mm/min]
Misurazione del raggio con il TT 130: distanza tra spigolo inferiore dell'utensile e spigolo superiore dello stilo	**dal MP6530.0 (campo finecorsa 1) al MP6530.2 (campo finecorsa 3)** **da 0,001** a **99,9999** [mm]
Distanza di sicurezza nell'asse mandrino sopra lo stilo del TT 130 nel preposizionamento	**MP6540.0** **da 0,001** a **30 000,000** [mm]
Zona di sicurezza nel piano di lavoro intorno allo stilo del TT 130 nel preposizionamento	**MP6540.1** da **0,001** a **30 000,000** [mm]
Rapido nel ciclo di tastatura per il TT 130	**MP6550** da **10** a **10 000** [mm/min]
Funzione M per l'orientamento del mandrino nella misurazione di taglienti singoli	**MP6560** da **0** a **999** **-1**: funzione inattiva
Misurazione con utensile rotante: velocità periferica ammessa per la fresa Valore necessario per il calcolo del numero di giri e dell'avanzamento di tastatura	**MP6570** da **1,000** a **120,000** [m/min]
Misurazione con utensile rotante: numero di giri massimo ammesso	**MP6572** da **0,000** a **1 000,000** [giri/min] Programmando 0 il numero di giri viene limitato a 1000 giri/min

Sistemi di tastatura 3D	
Coordinate del centro dello stilo del TT 120 riferite all'origine della macchina	**MP6580.0 (campo finecorsa 1)** Asse X **MP6580.1 (campo finecorsa 1)** Asse Y **MP6580.2 (campo finecorsa 1)** Asse Z **MP6581.0 (campo finecorsa 2)** Asse X **MP6581.1 (campo finecorsa 2)** Asse Y **MP6581.2 (campo finecorsa 2)** Asse Z **MP6582.0 (campo finecorsa 3)** Asse X **MP6582.1 (campo finecorsa 3)** Asse Y **MP6582.2 (campo finecorsa 3)** Asse Z
Controllo della posizione di assi rotativi e paralleli	**MP6585** Funzione inattiva: **0** Controllo della posizione asse, definibile con codifica a bit per ciascun asse: **1**
Definizione degli assi rotativi e paralleli da controllare	**MP6586.0** senza controllo della posizione dell'asse A: **0** con controllo della posizione dell'asse A: **1** **MP6586.1** senza controllo della posizione dell'asse B: **0** con controllo della posizione dell'asse B: **1** **MP6586.2** senza controllo della posizione dell'asse C: **0** con controllo della posizione dell'asse C: **1** **MP6586.3** senza controllo della posizione dell'asse U: **0** con controllo della posizione dell'asse U: **1** **MP6586.4** senza controllo della posizione dell'asse V: **0** con controllo della posizione dell'asse V: **1** **MP6586.5** senza controllo della posizione dell'asse W: **0** con controllo della posizione dell'asse W: **1**

Sistemi di tastatura 3D

KinematicsOpt: limite di tolleranza per messaggio d'errore in modalità Ottimizzazione	**MP6600** da **0,001** a **0,999**
KinematicsOpt: scostamento massimo ammesso dal raggio sfera calibratrice inserito	**MP6601** da **0,01** a **0,1**

Visualizzazioni TNC, editor TNC

Ciclo 17, 18 e 207: orientamento del mandrino ad inizio ciclo	**MP7160** Orientamento del mandrino: **0** Nessun orientamento del mandrino: **1**
Predisposizione del posto di programmazione	**MP7210** TNC con macchina: **0** TNC quale posto di programmazione con PLC attivo: **1** TNC quale posto di programmazione con PLC inattivo: **2**
Conferma del dialogo "Interruzione corrente" dopo l'avviamento	**MP7212** Conferma mediante tasto: **0** Conferma automatica: **1**
Programmazione DIN/ISO: definizione del passo di incremento dei numeri di blocco	**MP7220** da **0** a **150**
Blocco della selezione di tipi di file	**MP7224.0** Selezione di tutti i tipi di file mediante softkey: **%0000000** Blocco selezione programmi HEIDENHAIN (softkey VISUAL .H): **Bit 0 = 1** Blocco selezione programmi DIN/ISO (softkey VISUAL .I): **Bit 1 = 1** Blocco selezione tabelle utensili (softkey VISUAL .T): **Bit 2 = 1** Blocco selezione tabelle origini (softkey VISUAL .D): **Bit 3 = 1** Blocco selezione tabelle pallet (softkey VISUAL .P): **Bit 4 = 1** Blocco selezione file testi (softkey VISUAL .A): **Bit 5 = 1** Blocco selezione tabelle punti (softkey VISUAL .PNT): **Bit 6 = 1**
Blocco dell'editing di tipi di file **Nota** Bloccando un tipo di file, il TNC cancella tutti i file di questo tipo.	**MP7224.1** Nessun blocco dell'editing: **%0000000** Blocco dell'editing per ■ Programmi in dialogo Heidenhain: **Bit 0 = 1** ■ Programmi DIN/ISO: **Bit 1 = 1** ■ Tabelle utensili: **Bit 2 = 1** ■ Tabelle origini: **Bit 3 = 1** ■ Tabelle pallet: **Bit 4 = 1** ■ File di testo: **Bit 5 = 1** ■ Tabelle punti: **Bit 6 = 1**

Visualizzazioni TNC, editor TNC	
Softkey di blocco tabelle	**MP7224.2** Softkey EDITING OFF/ON non bloccare: **%0000000** Softkey EDITING OFF/ON bloccare per ■ Nessuna funzione: **Bit 0 = 1** ■ Nessuna funzione: **Bit 1 = 1** ■ Tabelle utensili: **Bit 2 = 1** ■ Tabelle origini: **Bit 3 = 1** ■ Tabelle pallet: **Bit 4 = 1** ■ Nessuna funzione: **Bit 5 = 1** ■ Tabelle punti: **Bit 6 = 1**
Configurazione delle tabelle pallet	**MP7226.0** Tabella pallet inattiva: **0** Numero di pallet per tabella pallet: da **1** a **255**
Configurazione dei file origini	**MP7226.1** Tabella origini inattiva: **0** Numero di origini per tabella origini: da **1** a **255**
Lunghezza programma, verifica fino a numerazione LBL	**MP7229.0** Blocchi da **100** a **9 999**
Lunghezza programma, verifica fino a blocchi FK	**MP7229.1** Blocchi da **100** a **9 999**

Visualizzazioni TNC, editor TNC	
Impostazione della lingua di dialogo	**da MP7230.0 a MP7230.3** Inglese: **0** Tedesco: **1** Ceco: **2** Francese: **3** Italiano: **4** Spagnolo: **5** Portoghese: **6** Svedese: **7** Danese: **8** Finlandese: **9** Olandese: **10** Polacco: **11** Ungherese: **12** riservato: **13** Russo (caratteri cirillici): **14** (possibile solo su MC 422 B) Cinese (semplificato): **15** (possibile solo su MC 422 B) Cinese (tradizionale): **16** (possibile solo su MC 422 B) Sloveno: **17** (possibile solo su MC 422 B, **opzione software**) Norvegese: **18** (possibile solo su MC 422 B, **opzione software**) Slovacco: **19** (possibile solo su MC 422 B, **opzione software**) Lettone: **20** (possibile solo su MC 422 B, **opzione software**) Coreano: **21** (possibile solo su MC 422 B, **opzione software**) Estone: **22** (possibile solo su MC 422 B, **opzione software**) Turco: **23** (possibile solo su MC 422 B, **opzione software**) Rumeno: **24** (possibile solo su MC 422 B, **opzione software**) Lituano: **25** (possibile solo su MC 422 B, **opzione software**)
Configurazione della tabella utensili	**MP7260** Inattiva: **0** Numero di utensili che il TNC genera all'apertura di una nuova tabella utensili: da **1** a **254** Se occorrono più di 254 utensili si può estendere la tabella utensili con la funzione INSERIRE ALLA FINE N RIGHE, vedere "Dati utensile", pagina 156
Configurazione della tabella posti di utensili	**MP7261.0 (magazzino 1)** **MP7261.1 (magazzino 2)** **MP7261.2 (magazzino 3)** **MP7261.3 (magazzino 4)** **MP7261.4 (magazzino 5)** **MP7261.5 (magazzino 6)** **MP7261.6 (magazzino 7)** **MP7261.7 (magazzino 8)** Inattiva: **0** Numero di posti nel magazzino utensili da **1** a **9999** Programmando in MP 7261.1 fino a MP7261.7 il valore 0, il TNC impiega un solo magazzino utensili.
Indicizzazione dei numeri utensile, per poter memorizzare più dati di correzione per un numero utensile	**MP7262** Senza indicizzazione: **0** Numero di indicizzazioni consentite: da **1** a **9**

Visualizzazioni TNC, editor TNC

Configurazione della tabella utensili e della tabella posti

MP7263
Impostazioni di configurazione per tabella utensili e tabella posti **%0000**

- Visualizzazione softkey TABELLA POSTI nella tabella utensili: **Bit 0 = 0**
- Senza visualizzazione softkey TABELLA POSTI nella tabella utensili: **Bit 0 = 1**
- Trasmissione dati esterna: trasmissione di sole colonne visualizzate: **Bit 1 = 0**
- Trasmissione dati esterna: trasmissione di tutte le colonne: **Bit 1 = 1**
- Visualizzazione softkey EDIT ON/OFF nella tabella utensili: **Bit 2 = 0**
- Senza visualizzazione softkey EDIT ON/OFF nella tabella utensili: **Bit 2 = 1**
- Softkey RESET COLONNA T e RESET TABELLA POSTI attivi: **Bit 3 = 0**
- Softkey RESET COLONNA T e RESET TABELLA POSTI inattivi: **Bit 3 = 1**

Configurazione della tabella utensili (non visualizzare: 0); numero di colonna nella tabella utensili

MP7266.0
Nome utensile – NAME: da **0** a **42**; larghezza colonna: 16 caratteri
MP7266.1
Lunghezza utensile – L: da **0** a **42**; larghezza colonna: 11 caratteri
MP7266.2
Raggio utensile – R: da **0** a **42**; larghezza colonna: 11 caratteri
MP7266.3
Raggio utensile 2 – R2: da **0** a **42**; larghezza colonna: 11 caratteri
MP7266.4
Maggiorazione lunghezza - DL: da **0** a **42**; larghezza colonna: 8 caratteri
MP7266.5
Maggiorazione raggio - DR: da **0** a **42**; larghezza colonna: 8 caratteri
MP7266.6
Maggiorazione raggio - DR2: da **0** a **42**; larghezza colonna: 8 caratteri
MP7266.7
Utensile bloccato – TL: da **0** a **42**; larghezza colonna: 2 caratteri
MP7266.8
Utensile gemello – RT: da **0** a **42**; larghezza colonna: 3 caratteri
MP7266.9
Durata massima - TIME1: da **0** a **42**; larghezza colonna: 5 caratteri
MP7266.10
Durata massima con TOOL CALL - TIME2: da **0** a **42**; larghezza colonna: 5 caratteri
MP7266.11
Durata attuale – CUR. TIME: da **0** a **42**; larghezza colonna: 8 caratteri
MP7266.12
Commento utensile – DOC: da **0** a **42**; larghezza colonna: 16 caratteri
MP7266.13
Numero taglienti – CUT.: da **0** a **42**; larghezza colonna: 4 caratteri
MP7266.14
Tolleranza per usura lunghezza utensile – LTOL: da **0** a **42**; larghezza colonna: 6 caratteri
MP7266.15
Tolleranza per usura raggio utensile – RTOL: da **0** a **42**; larghezza colonna: 6 caratteri
MP7266.16
Direzione taglio – DIRECT.: da **0** a **42**; larghezza colonna: 7 caratteri
MP7266.17
Stato PLC – PLC: da **0** a **42**; larghezza colonna: 9 caratteri
MP7266.18
Offset utens. su asse utens. in aggiunta a MP6530 - TT:L-OFFS: da **0** a **42**; larghezza colonna: 11 caratteri
MP7266.19
Offset utens. tra centro stilo e centro utensile - TT:R-OFFS: da **0** a **42**; larghezza colonna: 11 caratteri

Visualizzazioni TNC, editor TNC

Configurazione della tabella utensili (non visualizzare: 0); numero di colonna nella tabella utensili

MP7266.20
Tolleranza per rottura lunghezza utensile – LBREAK: da **0** a **42**; larghezza colonna: 6 caratteri
MP7266.21
Tolleranza per rottura raggio utensile – RBREAK: da **0** a **42**; larghezza colonna: 6 caratteri
MP7266.22
Lunghezza taglienti (ciclo 22) - LCUTS: da **0** a **42**; larghezza colonna: 11 caratteri
MP7266.23
Inclinazione massima (ciclo 22) - ANGLE.: da **0** a **42**; larghezza colonna: 7 caratteri
MP7266.24
Tipo utensile – TYP da **0** a **42**; larghezza colonna: 5 caratteri
MP7266.25
Materiale tagliente – TMAT: da **0** a **42**; larghezza colonna: 16 caratteri
MP7266.26
Tabella dati di taglio - CDT: da **0** a **42**; larghezza colonna: 16 caratteri
MP7266.27
Valore PLC – PLC-VAL: da **0** a **42**; larghezza colonna: 11 caratteri
MP7266.28
Offset centrale del tastatore nell'asse principale – CAL-OFF1: da **0** a **42**; larghezza colonna: 11 caratteri
MP7266.29
Offset centrale del tastatore nell'asse accessorio – CAL-OFF2: da **0** a **42**; larghezza colonna: 11 caratteri
MP7266.30
Angolo mandrino per calibrazione – CALL-ANG: da **0** a **42**; larghezza colonna: 11 caratteri
MP7266.31
Tipo di utensile per la tabella posti – PTYP: da **0** a **42**; larghezza colonna: 2 caratteri
MP7266.32
Limitazione numero giri mandrino – NMAX: da **0** a **42**; larghezza colonna: 6 caratteri
MP7266.33
Disimpegno con stop NC – LIFTOFF: da **0** a **42**; larghezza colonna: 1 caratteri
MP7266.34
Funzione correlata alla macchina in uso – P1: da **0** a **42**; larghezza colonna: 10 caratteri
MP7266.35
Funzione correlata alla macchina in uso – P2: da **0** a **42**; larghezza colonna: 10 caratteri
MP7266.36
Funzione correlata alla macchina in uso – P3: da **0** a **42**; larghezza colonna: 10 caratteri
MP7266.37
Descrizione cinematica specifica per utensile - KINEMATIC: da **0** a **42**; larghezza colonna: 16 caratteri
MP7266.38
Angolo di affilatura T_ANGLE: da **0** a **42**; larghezza colonna: 9 caratteri
MP7266.39
Passo della filettatura PITCH: da **0** a **42**; larghezza colonna: 10 caratteri
MP7266.40
Controllo adattativo dell'avanzamento AFC: da **0** a **42**; larghezza colonna: 10 caratteri
MP7266.41
Tolleranza per usura raggio utensile 2 – R2TOL: da **0** a **42**; larghezza colonna: 6 caratteri

Visualizzazioni TNC, editor TNC

Configurazione della tabella posti utensile (non visualizzare: 0); numero di colonna nella tabella posti per	**MP7267.0** Numero utensili – T: da **0** a **20** **MP7267.1** Utensile speciale – ST: da **0** a **20** **MP7267.2** Posto fisso – F: da **0** a **20** **MP7267.3** Posto bloccato – L: da **0** a **20** **MP7267.4** Stato PLC – PLC: da **0** a **20** **MP7267.5** Nome utensile dalla tabella utensili – TNAME: da **0** a **20** **MP7267.6** Commento dalla tabella utensili – DOC: da **0** a **20** **MP7267.7** Tipo utensile - PTYP: da **0** a **20** **MP7267.8** Valore per PLC – P1: da **0** a **20** **MP7267.9** Valore per PLC – P2: da **0** a **20** **MP7267.10** Valore per PLC – P3: da **0** a **20** **MP7267.11** Valore per PLC – P4: da **0** a **20** **MP7267.12** Valore per PLC – P5: da **0** a **20** **MP7267.13** Posto riservato – RSV: da **0** a **20** **MP7267.14** Posto bloccato in alto – LOCKED_ABOVE da **0** a **20** **MP7267.15** Posto bloccato in basso – LOCKED_BELOW: da **0** a **20** **MP7267.16** Posto bloccato a sinistra – LOCKED_LEFT: da **0** a **20** **MP7267.17** Posto bloccato a destra – LOCKED_RIGHT: da **0** a **20** **MP7267.18** Valore S1 per PLC – P6: da **0** a **20** **MP7267.19** Valore S2 per PLC – P7: da **0** a **20**
Modo operativo Funzionamento manuale: visualizzazione dell'avanzamento	**MP7270** Visualizzazione avanzamento F solo quando viene premuto un tasto di movimento assi: **0** Visualizzazione avanzamento F anche quando nessun tasto di movimento assi viene premuto (avanzamento definito mediante il softkey F o avanzamento dell'asse "più lento"): **1**
Definizione del segno decimale	**MP7280** Virgola quale segno decimale: **0** Punto quale segno decimale: **1**
Visualizzazione di posizione nell'asse utensile	**MP7285** La visualizzazione si riferisce all'origine dell'utensile: **0** La visualizzazione nell'asse utensile si riferisce alla superficie frontale dell'utensile: **1**

Visualizzazioni TNC, editor TNC	
Passo di visualizzazione per la posizione mandrino	**MP7289** 0,1 °: **0** 0,05 °: **1** 0,01 °: **2** 0,005 °: **3** 0,001 °: **4** 0,0005 °: **5** 0,0001 °: **6**
Passo di visualizzazione	**da MP7290.0 (asse X) a MP7290.13 (14° asse)** 0,1 mm: **0** 0,05 mm: **1** 0,01 mm: **2** 0,005 mm: **3** 0,001 mm: **4** 0,0005 mm: **5** 0,0001 mm: **6**
Blocco dell'impostazione dell'origine nella tabella Preset	**MP7294** Senza blocco dell'impostazione dell'origine: **%00000000000000** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse X: **Bit 0 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse Y: **Bit 1 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse Z: **Bit 2 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse IV: **Bit 3 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse V: **Bit 4 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse 6: **Bit 5 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse 7: **Bit 6 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse 8: **Bit 7 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse 9: **Bit 8 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse 10: **Bit 9 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse 11: **Bit 10 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse 12: **Bit 11 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse 13: **Bit 12 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse 14: **Bit 13 = 1**
Blocco dell'impostazione dell'origine	**MP7295** Senza blocco dell'impostazione dell'origine: **%00000000000000** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse X: **Bit 0 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse Y: **Bit 1 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse Z: **Bit 2 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse IV: **Bit 3 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse V: **Bit 4 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse 6: **Bit 5 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse 7: **Bit 6 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse 8: **Bit 7 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse 9: **Bit 8 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse 10: **Bit 9 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse 11: **Bit 10 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse 12: **Bit 11 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse 13: **Bit 12 = 1** Blocco dell'impostazione dell'origine nell'asse 14: **Bit 13 = 1**

Visualizzazioni TNC, editor TNC	
Blocco dell'impostazione dell'origine con i tasti arancione di movimento assi	**MP7296** Senza blocco dell'impostazione dell'origine: **0** Blocco dell'impostazione dell'origine con i tasti arancione di movimento assi: **1**
Cancellazione della visualizzazione di stato, dei parametri Q, dei dati utensili e del tempo di lavorazione	**MP7300** Cancellazione di tutto alla selezione del programma: **0** Cancellazione di tutto alla selezione del programma e con M2, M30, END PGM: **1** Cancellazione della visualizzazione di stato, del tempo di lavorazione e dei dati utensili alla selezione del programma: **2** Cancellazione della visualizzazione di stato, del tempo di lavorazione e dei dati utensili alla selezione del programma e con M2, M30, END PGM: **3** Cancellazione della visualizzazione di stato, del tempo di lavorazione e dei parametri Q alla selezione del programma: **4** Cancellazione della visualizzazione di stato, del tempo di lavorazione e dei parametri Q alla selezione del programma e con M2, M30, END PGM: **5** Cancellazione della visualizzazione di stato e del tempo di lavorazione alla selezione del programma: **6** Cancellazione della visualizzazione di stato e del tempo di lavorazione alla selezione del programma e con M2, M30, END PGM: **7**
Definizioni per la rappresentazione grafica	**MP7310** Rappresentazione grafica su tre piani secondo DIN 6, parte 1, metodo di proiezione 1: **Bit 0 = 0** Rappresentazione grafica su tre piani secondo DIN 6, parte 1, metodo di proiezione 2: **Bit 0 = 1** Visualizzazione nuovo BLK FORM nel ciclo 7 ORIGINE, riferito alla vecchia origine: **Bit 2 = 0** Visualizzazione nuovo BLK FORM nel ciclo 7 ORIGINE, riferito alla nuova origine: **Bit 2 = 1** Senza visualizzazione della posizione del cursore nella rappresentazione su tre piani: **Bit 4 = 0** Visualizzazione della posizione del cursore nella rappresentazione su tre piani: **Bit 4 = 1** Funzioni software della nuova grafica 3D attive: **Bit 5 = 0** Funzioni software della nuova grafica 3D inattive: **Bit 5 = 1**
Limitazione della lunghezza tagliente da simulare. Efficace solo se non è definito LCUTS	**MP7312** da **0** a **99 999,9999** [mm] Fattore per cui viene moltiplicato il diametro utensile per aumentare la velocità di simulazione. Inserendo 0 il TNC considera una lunghezza tagliente infinita, e questo comporta un considerevole aumento della durata della simulazione.
Simulazione grafica senza programmazione dell'asse mandrino: raggio dell'utensile	**MP7315** da **0** a **99 999,9999** [mm]
Simulazione grafica senza programmazione dell'asse mandrino: profondità di penetrazione	**MP7316** da **0** a **99 999,9999** [mm]

Visualizzazioni TNC, editor TNC	
Simulazione grafica senza programmazione dell'asse mandrino: funzione M per l'attivazione	**MP7317.0** da **0** a **88** (0: funzione inattiva)
Simulazione grafica senza programmazione dell'asse mandrino: funzione M per la disattivazione	**MP7317.1** da **0** a **88** (0: funzione inattiva)
Impostazione del salvaschermo	**MP7392.0** da **0** a **99** [min] Tempo in minuti dopo il quale viene attivato il salvaschermo (0: funzione inattiva) **MP7392.1** Nessun salvaschermo attivo: **0** Salvaschermo standard del server X: **1** Sagome di linee 3D: **2**

Lavorazione ed esecuzione del programma	
Attivazione ciclo 11 FATTORE DI SCALA	**MP7410** FATTORE DI SCALA attivo in 3 assi: **0** FATTORE DI SCALA attivo solo nel piano di lavoro: **1**
Gestione dei dati utensile/dati di calibrazione	**MP7411** Il TNC memorizza internamente i dati di calibrazione per il tastatore 3D: **+0** Il TNC utilizza come dati di calibrazione per il tastatore 3D i valori di correzione del tastatore nella tabella utensili: **+1**
Cicli SL	**MP7420** Fresatura del canale di contornatura in senso orario per isole e in senso antiorario per tasche: **Bit 0 = 0** Fresatura del canale di contornatura in senso orario per tasche e in senso antiorario per isole: **Bit 0 = 1** Fresatura del canale di contornatura prima dello svuotamento: **Bit 1 = 0** Fresatura del canale di contornatura dopo lo svuotamento: **Bit 1 = 1** Unione di profili corretti: **Bit 2 = 0** Unione di profili non corretti: **Bit 2 = 1** Svuotamento fino alla profondità delle tasche: **Bit 3 = 0** Fresatura della contornatura della tasca e svuotamento ad ogni accostamento: **Bit 3 = 1** Per i cicli 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 vale: Posizionamento utensile a fine ciclo sull'ultima posizione programmata prima della chiamata ciclo: **Bit 4 = 0** Disimpegno utensile a fine ciclo solo nell'asse del mandrino: **Bit 4 = 1**
Ciclo 4 FRESATURA DI TASCHE, ciclo 5 TASCA CIRCOLARE: fattore di sovrapposizione	**MP7430** da **0,1** a **1,414**
Scostamento ammesso del raggio del cerchio nel punto finale del cerchio rispetto al punto iniziale dello stesso	**MP7431** da **0,0001** a **0,016** [mm]
Tolleranza finecorsa per M140 e M150	**MP7432** Funzione inattiva: **0** Tolleranza con cui il finecorsa software può ancora essere superato con M140/M150: da **0,0001 a 1,0000**
Effetto delle varie funzioni ausiliarie M **Nota** I fattori k_V vengono definiti dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.	**MP7440** Arresto esecuzione programma con M6: **Bit 0 = 0** Senza arresto esecuzione programma con M6: **Bit 0 = 1** Nessuna chiamata ciclo con M89: **Bit 1 = 0** Chiamata ciclo con M89: **Bit 1 = 1** Arresto esecuzione programma con funzioni M: **Bit 2 = 0** Senza arresto esecuzione programma con funzioni M: **Bit 2 = 4** Fattori $k_V$non commutabili con M105 e M106: **Bit 3 = 0** Fattori k_V commutabili con M105 e M106: **Bit 3 = 1** Avanzamento sull'asse utensile con funzione M103 Riduzione inattiva: **Bit 4 = 0** Avanzamento sull'asse utensile con funzione M103 Riduzione attiva: **Bit 4 = 1** Arresto preciso con il posizionamento con assi rotativi inattivo: **Bit 5 = 0** Arresto preciso con il posizionamento con assi rotativi attivo: **Bit 5 = 1**

Lavorazione ed esecuzione del programma	
Emissione messaggio d'errore con chiamata ciclo	**MP7441** Emissione messaggio d'errore con M3/M4 inattive: **Bit 0 = 0** Soppressione messaggio d'errore con M3/M4 inattive: **Bit 0 = 1** riservato: **Bit 1** Soppressione messaggio d'errore con profondità programmata positiva: **Bit 2 = 0** Emissione messaggio d'errore con profondità programmata positiva: **Bit 2 = 1**
Funzione M per l'orientamento del mandrino nei cicli di lavorazione	**MP7442** Funzione inattiva: **0** Orientamento direttamente da NC: **-1** Funzione M per l'orientamento del mandrino: **da 1 a 999**
Max velocità di traiettoria con regolazione 100% del potenziometro nei modi operativi di esecuzione del programma	**MP7470** da **0** a **99 999** [mm/min]
Avanzamento per movimenti di compensazione degli assi rotativi	**MP7471** da **0** a **99 999** [mm/min]
Parametri macchina di compatibilità per le tabelle origini	**MP7475** Gli spostamenti origine si riferiscono all'origine del pezzo: **0** Inserendo **1** nei controlli TNC meno recenti e nel software 340 420-xx gli spostamenti origine si riferiscono all'origine della macchina. Questa funzione non è più disponibile. Invece delle tabelle origini con riferimento REF, si deve ora usare la tabella Preset (vedere "Gestione origini con tabella Preset" a pagina 444)
Tempo che deve essere aggiunto per il calcolo della durata di impiego	**MP7485** da **0** a **100** [%]

18.2 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".

Tenere presente che i PIN 6 e 8 del cavo di collegamento 274 545 sono ponticellati.

Con impiego dell'adattatore a 25 poli:

TNC		VB 365 725-xx			Adattatore 310 085-01		VB 274 545-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	CTS	8	rosa	5	5	5	5	rosa	4
9	libero	9					8	viola	20
invol.	scherm. esterna	invol.	scherm. esterna	invol.	invol.	invol.	invol.	scherm. esterna	invol.

Con impiego dell'adattatore a 9 poli:

TNC		VB 355 484-xx			Adattatore 363 987-02		VB 366 964-xx		
Maschio	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	CTS	8	bianco/verde	8	8	8	8	bianco/verde	7
9	libero	9	verde	9	9	9	9	verde	9
invol.	scherm. esterna	invol.	scherm. esterna	invol.	invol.	invol.	invol.	scherm. esterna	invol.

Apparecchi periferici

La piedinatura del connettore dell'apparecchio periferico può differire notevolmente dalla piedinatura del connettore sull'apparecchio HEIDENHAIN.

Infatti essa dipende dall'apparecchio e dal tipo di trasmissione. Rilevare la piedinatura del connettore dell'adattatore dalla tabella sottostante.

Adattatore 363 987-02		**VB 366 964-xx**		
Femmina	**Maschio**	**Femmina**	**Colore**	**Femmina**
1	1	1	rosso	1
2	2	2	giallo	3
3	3	3	bianco	2
4	4	4	marrone	6
5	5	5	nero	5
6	6	6	viola	4
7	7	7	grigio	8
8	8	8	bianco/verde	7
9	9	9	verde	9
invol.	invol.	invol.	scherm. esterna	invol.

Interfaccia V.11/RS-422

L'interfaccia V.11 è prevista solo per il collegamento di apparecchi periferici.

L'interfaccia è conforme alla norma EN 50 178 "Separazione sicura dalla rete".

Le piedinature sull'unità logica TNC (X28) e sull'adattatore sono identiche.

TNC		VB 355 484-xx			Adattatore 363 987-01	
Femmina	Piedinatura	Maschio	Colore	Femmina	Maschio	Femmina
1	RTS	1	rosso	1	1	1
2	DTR	2	giallo	2	2	2
3	$\overline{\text{RXD}}$	3	bianco	3	3	3
4	$\overline{\text{TXD}}$	4	marrone	4	4	4
5	GND segnale	5	nero	5	5	5
6	CTS	6	viola	6	6	6
7	DSR	7	grigio	7	7	7
8	RXD	8	bianco/verde	8	8	8
9	TXD	9	verde	9	9	9
invol.	scherm. esterna	invol.	scherm. esterna	invol.	invol.	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	

18.3 Scheda tecnica

Spiegazione dei simboli

- ■ Standard
- □ Opzione assi
- ◆ Opzione software 1
- ● Opzione software 2

Funzioni utente	
Breve descrizione	■ versione base: 3 assi più mandrino ■ quarto asse NC più asse ausiliario oppure ■ 8 assi supplementari o 7 assi supplementari più 2° mandrino ■ regolazione digitale di corrente e di numero di giri
Immissione programma	con dialogo in chiaro HEIDENHAIN, con smarT.NC e secondo DIN/ISO
Indicazioni di posizione	■ posizioni nominali per rette e cerchi in coordinate cartesiane o in coordinate polari ■ quote assolute o incrementali ■ visualizzazione e immissione in mm o in pollici ■ visualizzazione del percorso del volantino per la lavorazione con override
Correzioni utensile	■ raggio utensile nel piano di lavoro e lunghezza utensile ■ precalcolo fino a 99 blocchi di un profilo con correzione del raggio (M120) ■ correzione del raggio utensile tridimensionale per successive modifiche dei dati utensile senza dover ricalcolare l'intero programma
Tabelle utensili	più tabelle utensili, ciascuna con un massimo di 30000 utensili
Tabelle dati di taglio	tabelle dati di taglio per il calcolo automatico del numero di giri del mandrino e dell'avanzamento da dati specifici dell'utensile (velocità di taglio, avanzamento al dente)
Velocità di taglio costante	■ riferita alla traiettoria del centro utensile ■ riferita al tagliente dell'utensile
Funzionamento parallelo	creazione del programma con supporto grafico durante l'esecuzione di un altro programma
Lavorazione 3D (opzione software 2)	■ esecuzione del movimento senza strappi ■ correzione tridimensionale dell'utensile tramite vettori normali alla superficie ■ modifica della posizione della testa orientabile con il volantino elettronico durante l'esecuzione del programma; la posizione della punta dell'utensile rimane invariata (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ utensile perpendicolare al profilo ■ correzione del raggio utensile perpendicolare alla direzione di movimento e alla direzione utensile ■ interpolazione spline
Lavorazione con tavola rotante (opzione software 1)	■ programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro ■ 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
Salti di programma	■ sottoprogrammi ■ ripetizione di blocchi di programma ■ programma qualsiasi come sottoprogramma
Cicli di lavorazione	■ cicli di foratura, foratura profonda, alesatura, barenatura interna, svasatura, maschiatura con o senza compensatore utensile ■ cicli di fresatura di filettature interne ed esterne ■ sgrossatura e rifinitura di 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 ■ contorno della tasca, anche parassiale ■ tratto di profilo ■ inoltre si possono integrare cicli del costruttore – cicli di lavorazione speciali generati dal costruttore della macchina
Conversione di coordinate	■ traslazione, rotazione, specularità ■ fattore di scala (specifico per gli assi) ■ rotazione del piano di lavoro (opzione software 1)
Parametri Q Programmazione con variabili	■ funzioni matematiche =, +, –, *, /, sin α, cos α ■ 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 ■ funzione di guida contestuale per messaggi di errore ■ sistema di guida contestuale TNCguide (funzione FCL 3) ■ supporto grafico per la programmazione di cicli ■ blocchi di commento nel programma NC

Funzioni utente	
Teach In	■ conferma diretta delle posizioni reali nel programma NC
Test grafico Tipi di rappresentazione	simulazione grafica della lavorazione anche durante l'esecuzione di un altro programma ■ vista dall'alto / rappresentazione su 3 piani / rappresentazione 3D ■ ingrandimento di dettagli
Programmazione grafica	■ visualizzazione contemporanea dei blocchi NC nel modo operativo "Editing programma" (grafica 2D con tratteggio) anche durante l'esecuzione di altro programma
Lavorazione grafica Tipi di rappresentazione	■ Rappresentazione grafica del programma elaborato in vista dall'alto / rappresentazione su 3 piani / rappresentazione 3D
Tempi di lavorazione	■ calcolo dei tempi di lavorazione nel modo operativo "Prova programma" ■ indicazione del tempo di lavorazione attuale nelle modalità di esecuzione del programma
Riposizionamento sul profilo	■ lettura blocchi fino a un qualsiasi blocco del programma e raggiungimento della posizione nominale calcolata per proseguire la lavorazione ■ interruzione del programma, allontanamento dal profilo e riposizionamento
Tabelle origini	■ diverse tabelle punto zero
Tabelle pallet	■ tabelle pallet con un numero qualsiasi di voci per la selezione di pallet, programmi NC e origini, con possibilità di esecuzione orientate al pezzo o all'utensile
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 ■ cicli per la misurazione automatica della cinematica

Dati tecnici	
Componenti	■ unità logiche MC 420 o MC 422 C ■ unità di regolazione CC 422 o CC 424 ■ pannello di comando ■ schermo piatto a colori TFT con softkey 15,1"
Memoria	almeno **25 GByte**, sistema a due processori almeno **13 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 99 999,999 mm (3.937 pollici) o 99 999,999°

Dati tecnici	
Interpolazione	■ lineare su 4 assi ■ lineare su 5 assi (versione soggetta a licenza Export, opzione software 1) ■ circolare su 2 assi ■ circolare su 3 assi con piano di lavoro ruotato (opzione software 1) ■ elicoidale: sovrapposizione di traiettoria circolare e retta ■ spline: esecuzione di spline (polinomi di 3º grado)
Tempo di esecuzione blocco Retta 3D senza correzione del raggio	■ 3,6 ms ■ 0,5 ms (opzione software 2)
Regolazione assi	■ precisione di regolazione posizione: periodo del segnale dell'encoder di posizione/1024 ■ tempo ciclo regolatore posizione:1,8 ms ■ tempo ciclo del regolatore velocità: 600 µs ■ tempo ciclo regolatore corrente: min. 100 µs
Percorso di traslazione	■ max 100 m (3 937 pollici)
Velocità mandrino	■ max 40 000 giri/min (con 2 coppie di poli)
Compensazione errori	■ errori assiali lineari e non lineari, giochi, errori d'inversione nei movimenti circolari, dilatazione termica ■ attrito statico
Interfacce dati	■ una V.24 / RS-232-C e una V.11 / RS-422 max. 115 kBaud ■ interfaccia dati estesa con protocollo LSV-2 per il funzionamento esterno del TNC tramite interfaccia dati con software HEIDENHAIN TNCremoNT ■ interfaccia Ethernet 100 Base T ca. tra 2 e 5 MBaud (secondo il tipo di file e il traffico sulla rete) ■ interfaccia USB 1.1 per il collegamento di dispositivi puntatori (mouse) e dispositivi a blocco (chiavi di memoria, dischi fissi, drive CD-ROM)
Temperatura ambiente	■ lavoro: da 0°C a +45°C ■ immagazzinaggio: da -30°C a +70°C

Accessori	
Volantini elettronici	■ un volantino portatile **HR 420** con display o ■ un volantino portatile **HR 410** o ■ un volantino da incasso **HR 130** o ■ fino a tre volantini da incasso **HR 150** tramite apposito adattatore HRA 110
Sistemi di tastatura	■ **TS 220**: sistema di tastatura 3D digitale con collegamento via cavo ■ **TS 440**: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi ■ **TS 444**: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi senza batteria ■ **TS 640**: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi ■ **TS 740**: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi ultrapreciso ■ **TT 140**: sistema di tastatura 3D digitale per misurazione utensili

Opzione software 1	
Lavorazione su tavola rotante	■ programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro ■ avanzamento in mm/min
Conversioni di coordinate	■ rotazione del piano di lavoro
Interpolazione	■ circolare su 3 assi con piano di lavoro ruotato

Opzione software 2	
Lavorazione 3D	■ movimento particolarmente uniforme ■ correzione utensile 3D mediante vettore normale alla superficie ■ modifica di posizione della testa orientabile con il volantino elettronico durante l'l'esecuzione del programma; posizione invariata della punta dell'utensile rimane (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ utensile perpendicolare al profilo ■ correzione raggio utensile perpendicolare alla direzione di movimento e alla direzione utensile ■ interpolazione spline
Interpolazione	■ lineare in 5 assi (versione soggetta a licenza Export)
Tempo di esecuzione blocco	■ 0,5 ms

Opzione software Convertitore DXF	
Estrazione di programmi di profilo e posizioni di lavorazione da dati DXF	■ formato supportato: AC1009 (AutoCAD R12) ■ per dialogo in chiaro e smarT.NC ■ definizione dell'origine semplificata

Opzione software Controllo anticollisione dinamico (DCM)

Controllo anticollisione in tutti i modi operativi Macchina	■ definizione degli oggetti da sorvegliare da parte del costruttore della macchina ■ possibilità di controllare anche gli elementi di serraggio ■ avviso su tre livelli nel Funzionamento manuale ■ interruzione del programma nel modo automatico ■ sorveglianza anche di movimenti su 5 assi ■ prova del programma per verificare possibili collisioni prima della lavorazione

Opzione software Lingue di dialogo aggiuntive

Lingue di dialogo aggiuntive	■ Sloveno ■ Norvegese ■ Slovacco ■ Lettone ■ Coreano ■ Estone ■ Turco ■ Rumeno ■ Lituano

Opzione software Impostazioni globali di programma

Funzione per la sovrapposizione di conversioni coordinate nei modi operativi di esecuzione	■ scambio di assi ■ spostamento dell'origine sovrapposto ■ lavorazione speculare sovrapposta ■ blocco di assi ■ correzione del posizionamento con volantino ■ rotazione base e rotazione sovrapposta ■ fattore avanzamento

Opzione software Controllo adattativo dell'avanzamento AFC

Funzione per il controllo adattativo dell'avanzamento per ottimizzare le condizioni di taglio durante la produzione in serie	■ rilevamento della potenza effettiva del mandrino mediante una passata di apprendimento ■ definizione dei limiti entro i quali avviene il controllo dell'avanzamento automatico ■ controllo dell'avanzamento completamente automatico durante l'esecuzione

Opzione software KinematicsOpt

Cicli di tastatura per controllo e ottimizzazione della cinematica della macchina	■ salvataggio/ripristino della cinematica attiva ■ controllo della cinematica attiva ■ ottimizzazione della cinematica attiva

Funzioni upgrade FCL 2	
Abilitazione di importanti sviluppi	■ asse utensile virtuale ■ ciclo di tastatura 441, tastatura rapida ■ filtro punti CAD offline ■ grafica a linee 3D ■ profilo tasca: assegnazione di una profondità separata a ciascun segmento di profilo ■ smarT.NC: conversioni di coordinate ■ smarT.NC: funzione **PLANE** ■ smarT.NC: lettura blocchi con supporto grafico ■ funzionalità USB ampliata ■ collegamento in rete tramite DHCP e DNS

Funzioni upgrade FCL 3	
Abilitazione di importanti sviluppi	■ ciclo di tastatura per la tastatura 3D ■ cicli di tastatura 408 e 409 (UNIT 408 e 409 in smarT.NC) per l'impostazione dell'origine al centro di una scanalatura o di un'isola ■ funzione PLANE: inserimento angolo asse ■ documentazione utente come aiuto contestuale direttamente sul TNC ■ riduzione di avanzamento nella lavorazione del profilo tasca se l'utensile si trova impegnato completamente ■ smarT.NC: profilo tasca su sagoma ■ smarT.NC: possibile programmazione in parallelo ■ smarT.NC: preview di programmi di profilo nel File Manager ■ smarT.NC: strategia di posizionamento nelle lavorazioni su punti

Funzioni upgrade FCL 4	
Abilitazione di importanti sviluppi	■ rappresentazione grafica dello spazio protetto con controllo anticollisione DCM attivo ■ correzione del posizionamento con volantino nello stato di arresto con controllo anticollisione DCM attivo ■ rotazione base 3D (compensazione di serraggio, deve essere adattata dal costruttore della macchina)

Formati di immissione e unità delle funzioni del TNC	
Posizioni, coordinate, raggi di cerchi, lunghezza di smussi	da -99 999.9999 a +99 999.9999 (5,4: cifre intere, cifre decimali) [mm]
Numeri utensile	da 0 a 32 767,9 (5,1)
Nomi utensile	16 caratteri, in TOOL CALL scritti tra " "; caratteri speciali ammessi: #, $, %, &, -
Valori delta per correzione utensili	da -99,9999 a +99,9999 (2,4) [mm]
Velocità mandrino	da 0 a 99 999,999 (5,3) [giri/min]
Avanzamenti	da 0 a 99 999,999 (5,3) [mm/min] o [mm/dente] oppure [mm/giro]
Tempo di sosta nel ciclo 9	da 0 a 3 600,000 (4,3) [s]
Passo filettatura nei vari cicli	da -99,9999 a +99,9999 (2,4) [mm]
Angolo per orientamento mandrino	da 0 a 360,0000 (3,4) [°]
Angolo per coordinate polari, rotazioni, rotazione piano di lavoro	da -360,0000 a 360,0000 (3,4) [°]
Angolo in coordinate polari per interpolazione elicoidale (CP)	da -99 999,9999 a +99.999,9999 (5,4) [°]
Numeri origine nel ciclo 7	da 0 a 2 999 (4,0)
Fattore di scala nei cicli 11 e 26	da 0,000001 a 99,999999 (2,6)
Funzioni ausiliarie M	da 0 a 999 (3,0)
Numeri di parametri Q	da 0 a 1999 (4,0)
Valori di parametri Q	da -999 999 999 a +999 999 999 (9 cifre, virgola mobile)
Label (LBL) per salti nel programma	da 0 a 999 (3,0)
Label (LBL) per salti nel programma	stringa di testo qualsiasi tra virgolette ("")
Numero di ripetizioni di blocchi di programma REP	da 1 a 65 534 (5,0)
Numeri d'errore per la funzione parametrica FN14	da 0 a 1 099 (4,0)
Parametro Spline K	da -9,99999999 a +9,9999999 (1,7)
Esponente per parametro Spline	da -255 a 255 (3,0)
Vettori normali N e T nella correzione 3D	da -9,99999999 a +9,9999999 (1,7)

18.4 Sostituzione della batteria tampone

Quando il controllo è disinserito, il TNC viene alimentato da una batteria tampone per non perdere i dati nella memoria RAM.

Quando il TNC visualizza il messaggio **SOSTITUIRE PILE**, è necessario effettuarne la sostituzione.

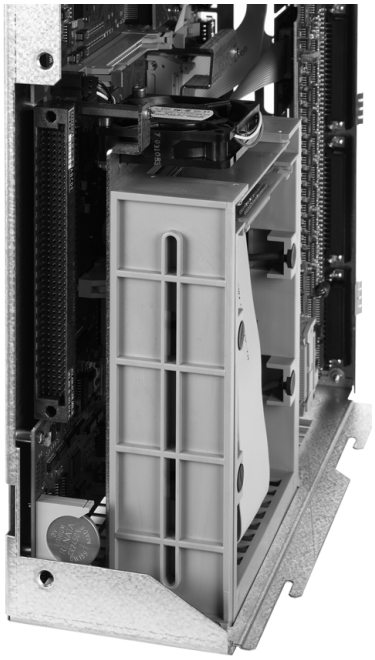
Attenzione pericolo di morte!

Per la sostituzione della batteria tampone spegnere la macchina e il TNC!

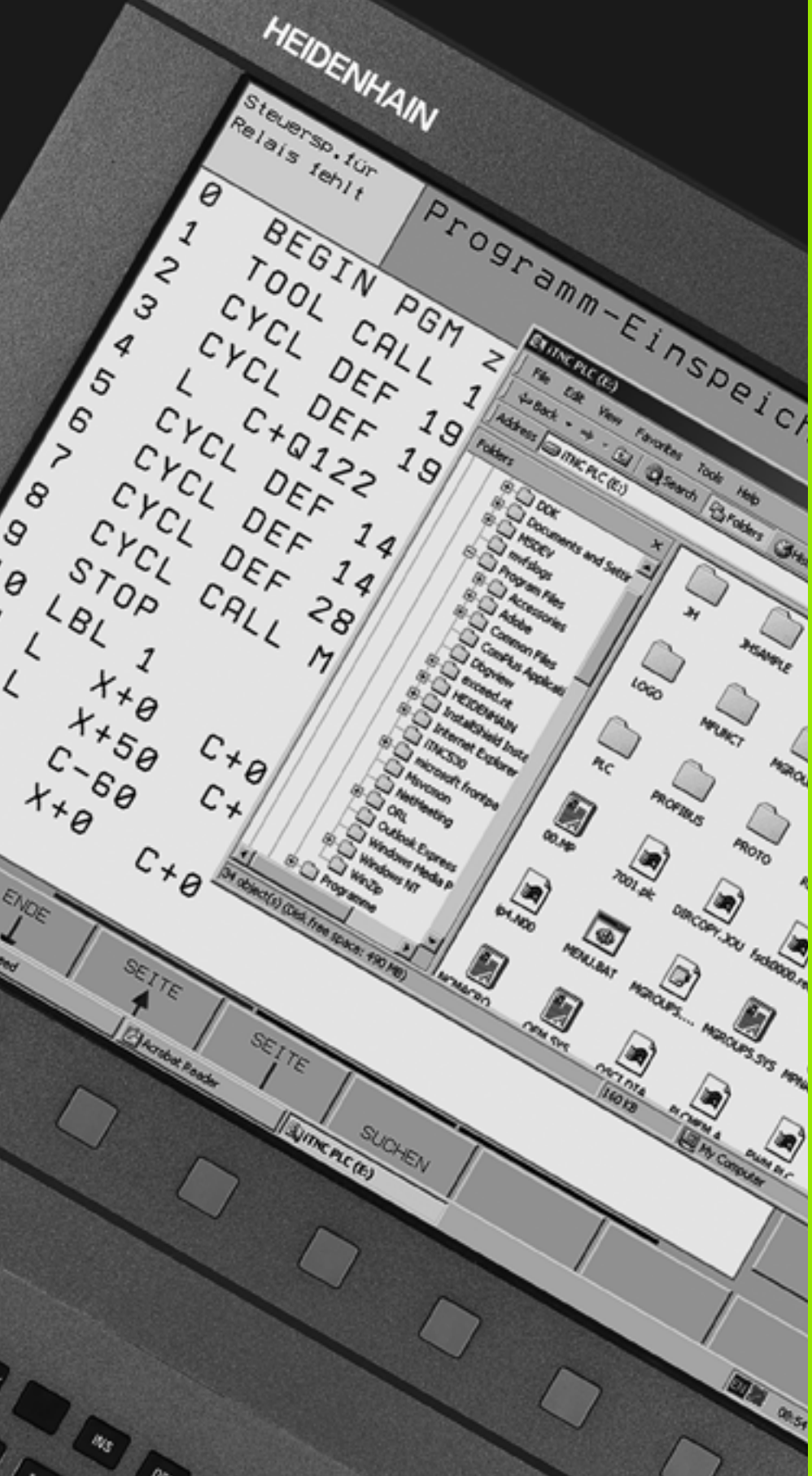
La batteria tampona deve essere sostituita solo da personale competente!

Tipo batteria: 1 batteria al litio, tipo CR 2450N (Renata) codice 315 878-01

1. La batteria tampone si trova sul lato posteriore di MC 422
2. Sostituire la batteria; la nuova batteria può essere inserita solo nella posizione corretta



18.4 Sostituzione della batteria tampone



19

iTNC 530 con Windows XP (opzione)

19.1 Introduzione

Contratto di licenza utente finale (EULA) per Windows XP



Osservare il contratto di licenza utente finale (EULA) Microsoft, allegato alla documentazione della macchina.

Generalità



In questo capitolo sono descritte le caratteristiche particolari di iTNC 530 con Windows XP. Tutte le funzioni di sistema di Windows XP sono reperibili nella documentazione Windows.

I controlli numerici HEIDENHAIN TNC sono sempre stati di facile impiego grazie alla semplice programmazione a dialogo con testo in chiaro HEIDENHAIN. Cicli orientati alla pratica, tasti funzione univoci e chiare funzioni grafiche sono caratteristiche che li hanno resi tra i controlli numerici programmabili in officina più richiesti nel corso degli ultimi 30 anni.

Ora è a disposizione come interfaccia utente anche il sistema operativo Windows standard. Il nuovo potente hardware HEIDENHAIN a due processori costituisce la base per iTNC 530 con Windows XP.

Un processore si occupa dei task in tempo reale e del sistema operativo HEIDENHAIN, mentre il secondo processore è dedicato esclusivamente al sistema operativo Windows standard e quindi mette a disposizione dell'utente il mondo dell'informatica.

Anche in tale contesto, la comodità dell'operatore è al primo posto:

- Nel pannello operativo è incorporata una tastiera per PC completa, con touchpad
- Lo schermo piatto a colori da 15 pollici visualizza sia la finestra iTNC sia le applicazioni Windows
- Attraverso le interfacce USB si possono collegare facilmente al controllo dispositivi standard per PC quali mouse, drive ecc.

Scheda tecnica

Dati tecnici	iTNC 530 con Windows XP
Esecuzione	versione a due processori con ■ sistema operativo in tempo reale HEROS per il controllo della macchina ■ sistema operativo per PC Windows XP come interfaccia utente
Memoria	■ memoria RAM: ■ 512 MByte per le applicazioni di controllo ■ 512 MByte per le applicazioni Windows ■ Disco fisso ■ 13 GByte per file TNC ■ 13 GByte per dati Windows, di cui ca. 13 GByte disponibili per le applicazioni
Interfacce dati	■ Ethernet 10/100 BaseT (fino a 100 MBit/s; secondo il carico in rete) ■ V.24-RS232C (max. 115 200 Bit/s) ■ V.11-RS422 (max. 115 200 Bit/s) ■ 2 x USB ■ 2 x PS/2

19.2 Avvio dell'applicazione iTNC 530

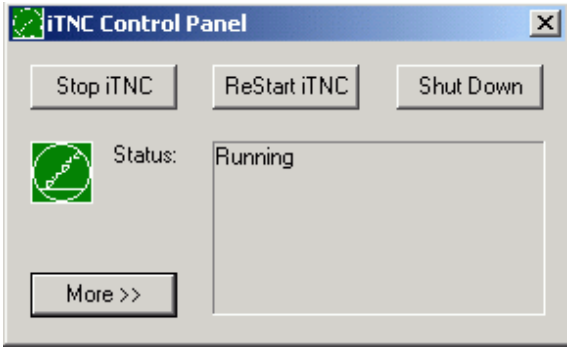
Login Windows

Dopo che l'alimentazione elettrica è stata inserita, iTNC 530 esegue automaticamente il boot. Quando compare la finestra di dialogo dell'applicazione Windows, si presentano due possibilità per il login dell'applicazione:

- login quale operatore TNC
- login quale amministratore locale

Login quale operatore TNC

- Nel campo **Nome utente** inserire il nome utente "TNC", nel campo **Password** non inserire niente, confermare con il tasto OK
- Il software TNC viene avviato automaticamente, sul pannello di controllo iTNC compare il messaggio di stato **Starting, Please wait...** .



Fino a quando è visualizzato il pannello di controllo iTNC (vedere figura), non avviare o comandare altri programmi Windows. Quando il software iTNC è stato avviato con successo, il pannello di controllo si riduce a simbolo HEIDENHAIN sulla barra dei task.

Questa identificazione utente consente solo un accesso molto ristretto al sistema operativo Windows. Non si possono modificare le impostazioni di rete, e nemmeno installare nuovo software.

Login quale amministratore locale

Per richiedere il nome utente e la password, mettersi in contatto con il costruttore della macchina.

In qualità di amministratore locale si possono eseguire installazioni di software e apportare modifiche alle impostazioni di rete.

HEIDENHAIN non offre alcun supporto per l'installazione di applicazioni Windows e nessuna garanzia di funzionamento delle applicazioni installate dall'utente.

HEIDENHAIN non è responsabile per difetti di contenuto del disco fisso causati dall'installazione di aggiornamenti di terzi produttori o di software utente supplementare.

Se dopo le modifiche ai programmi o ai dati si rendono necessari interventi del Servizio Assistenza HEIDENHAIN, HEIDENHAIN addebita i relativi costi.

Per garantire il perfetto funzionamento dell'applicazione iTNC, il sistema Windows XP deve disporre in ogni momento di sufficiente

- potenza della CPU
- spazio libero sul disco fisso del drive C
- memoria di lavoro
- larghezza di banda di interfaccia del disco fisso

Il controllo compensa brevi interruzioni (fino a un secondo con tempo di ciclo blocco di 0,5 ms) nella trasmissione dati dal computer Windows attraverso un'ampia gestione tampone dei dati TNC. Se tuttavia la trasmissione dati dal sistema Windows si interrompe per un intervallo di tempo prolungato, si possono verificare interruzioni nell'avanzamento durante l'esecuzione del programma e di conseguenza danneggiamenti del pezzo.



Durante l'installazione del software considerare le seguenti premesse

Il programma da installare non deve sollecitare il computer Windows fino al limite delle prestazioni (512 MByte RAM, Pentium M con frequenza di ciclo 1,8 GHz).

Non si devono installare programmi che vengono eseguiti sotto Windows nei livelli di priorità **superiore al normale** (above normal), **alto** (high) o **tempo reale** (real time) (ad es. giochi).

In linea di principio, gli antiscanner dovrebbero essere impiegati solo mentre il TNC non esegue programmi NC. HEIDENHAIN raccomanda di impiegare gli antivirus subito dopo l'accensione o appena prima dello spegnimento del controllo.

19.3 Disinserimento di iTNC 530

Descrizione generale

Per evitare perdite di dati all'atto dello spegnimento occorre disattivare il controllo numerico iTNC 530 nel modo prescritto. A tale scopo sono disponibili diverse possibilità, che sono descritte nei paragrafi seguenti.

Lo spegnimento improprio di iTNC 530 può causare la perdita dei dati.

Prima di uscire da Windows si dovrebbe chiudere l'applicazione iTNC530.

Logout di un utente

Il logout da Windows può essere eseguito in qualsiasi momento, senza che il software iTNC sia influenzato. Tuttavia durante il logout lo schermo iTNC non è più visibile e non si possono fare inserimenti.

Tenere presente che i tasti specifici della macchina (ad es. Avvio NC o i tasti di direzione assi) rimangono attivi.

Dopo che un nuovo utente ha eseguito il login, lo schermo iTNC diventa di nuovo visibile.

Chiusura dell'applicazione iTNC

Attenzione, pericolo per la macchina e il pezzo!

Prima di chiudere l'applicazione iTNC, premere sempre il tasto di arresto d'emergenza. Altrimenti si possono verificare perdite di dati o la macchina potrebbe essere danneggiata.

Per chiudere l'applicazione iTNC si hanno due possibilità:

- Chiusura interna mediante il modo operativo Funzionamento manuale: chiude contemporaneamente Windows
- Chiusura esterna mediante il pannello di controllo iTNC: chiude soltanto l'applicazione iTNC

Chiusura interna mediante il modo operativo Funzionamento manuale

- Selezionare la modalità Funzionamento manuale
- Commutare il livello softkey fino a quando compare il softkey per l'arresto dell'applicazione iTNC



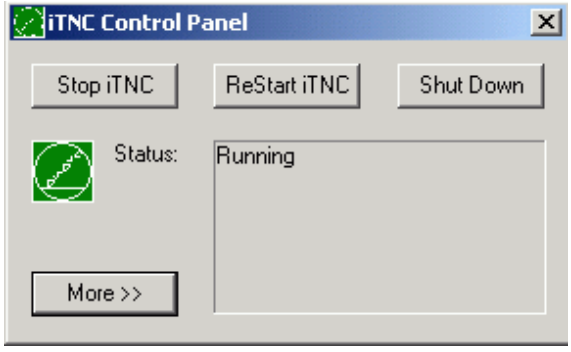
- Selezionare la funzione di arresto e confermare la domanda di dialogo con il softkey SÌ
- Quando sullo schermo iTNC compare il messaggio **`It's now safe to turn off your computer`**, si può interrompere la tensione di alimentazione di iTNC 530

Chiusura esterna mediante il pannello di controllo iTNC

- Sulla tastiera ASCII premere il tasto Windows: l'applicazione iTNC viene ridotta ad icona e compare sulla barra dei task
- Fare doppio clic sul simbolo verde HEIDENHAIN a destra in basso nella barra dei task: compare il pannello di controllo iTNC (vedere figura)



- Selezionare la funzione di chiusura dell'applicazione iTNC 530: premere il pulsante **Stop iTNC**
- Dopo aver premuto il tasto di arresto d'emergenza, confermare il messaggio iTNC con il pulsante **Yes**: l'applicazione iTNC viene arrestata
- Il pannello di controllo iTNC rimane attivo. Con il pulsante **Restart iTNC** si può attivare di nuovo il controllo numerico iTNC 530



Per chiudere Windows selezionare

- il pulsante **Start**
- l'opzione **Shut down...**
- di nuovo l'opzione **Shut down**
- e confermare con **OK**



Arresto di Windows

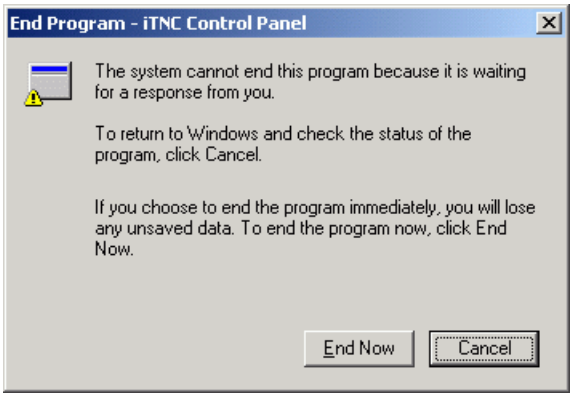
Se si tenta di arrestare Windows mentre il software iTNC è ancora attivo, il controllo emette un avviso (vedere figura).



Attenzione, pericolo per la macchina e il pezzo!

Prima di confermare con OK, premere sempre il tasto di arresto d'emergenza. Altrimenti si possono verificare perdite di dati o la macchina potrebbe essere danneggiata.

Se si conferma con OK, il software iTNC viene arrestato e poi Windows viene chiuso.



Attenzione, pericolo per la macchina e il pezzo!

Windows visualizza dopo qualche secondo un proprio avviso (vedere figura), che copre l'avviso TNC. Non confermare mai l'avviso con End Now, altrimenti si possono verificare perdite di dati o danneggiare la macchina.

19.4 Impostazioni di rete

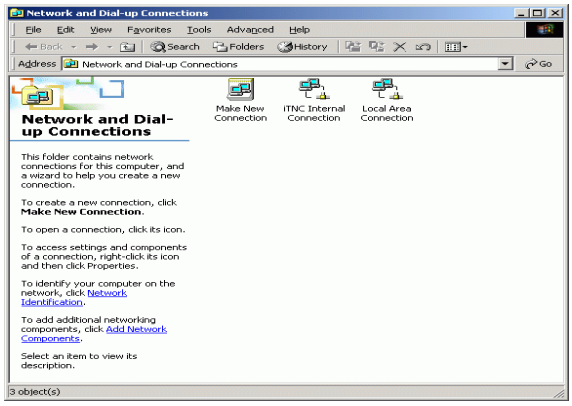
Premesse

Per modificare le impostazioni di rete, è necessario il login in qualità di amministratore locale. Per richiedere il necessario nome utente e la password, mettersi in contatto con il costruttore della macchina.

Le impostazioni dovrebbero essere modificate solo da uno specialista di reti.

Adattamento delle impostazioni

iTNC 530 viene fornito con due collegamenti di rete: **Local Area Connection** e **iTNC Internal Connection** (vedere figura).



Local Area Connection costituisce il collegamento di iTNC alla rete dell'utente. Tutte le impostazioni note di Windows XP possono essere adattate alla rete dell'utente (vedere in proposito anche la descrizione della rete Windows XP).

La **iTNC Internal Connection** è un collegamento interno di iTNC. Le modifiche alle impostazioni di questo collegamento non sono consentite e possono rendere impossibile il funzionamento del controllo numerico.

Questo indirizzo di rete interno è preimpostato su **192 168 252 253** e non deve entrare in collisione con la rete aziendale, quindi non deve essere già presente la subnet **192.168.254.xxx** nella rete aziendale. In caso di conflitti di indirizzo, mettersi eventualmente in contatto con HEIDENHAIN.

L'opzione **Obtain IP adress automatically** (ricevi automaticamente l'indirizzo di rete) non deve essere attiva.

Controllo di accesso

Gli amministratori hanno accesso ai drive D, E ed F del TNC. Tenere presente che i dati su queste partizioni sono in parte a codifica binaria e gli accessi di scrittura possono causare un comportamento non definito di iTNC.

I gruppi di utenti **SYSTEM** e **Administrators** hanno diritti di accesso alle partizioni D, E e F. Con il gruppo **SYSTEM** si garantisce l'accesso di Windows Service che avvia il controllo numerico. Con il gruppo **Administrators** si rende possibile l'accesso al collegamento in rete del computer in tempo reale di iTNC tramite la **iTNC Internal Connection**.

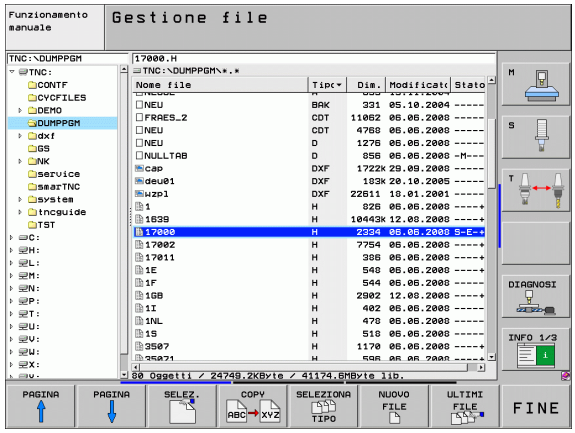


L'accesso per questi gruppi non deve essere limitato, e non si devono aggiungere altri gruppi e vietare determinati accessi in questi gruppi (sotto Windows le limitazioni di accesso prevalgono rispetto ai diritti di accesso).

19.5 Particolarità nella Gestione file

Drive di iTNC

Quando si richiama la Gestione file di iTNC, nella finestra sinistra compare un elenco di tutti i drive disponibili , ad es.



- **C:**: Partizione Windows del disco fisso installato
- **RS232:**: Interfaccia seriale 1
- **RS422:**: Interfaccia seriale 2
- **TNC:**: Partizione dati di iTNC

Inoltre possono essere presenti altri drive in rete, che sono stati collegati attraverso Windows Explorer.

Tenere presente che il drive dati di iTNC compare con il nome **TNC:** nella Gestione file. Questo drive (partizione) possiede in Windows Explorer il nome **D**.

Le sottodirectory nel drive TNC (ad es. **RECYCLER** e **SYSTEM VOLUME IDENTIFIER**) sono create da Windows XP e non devono essere cancellate.

Mediante il parametro macchina 7225 si possono definire i caratteri dei drive che non devono essere visualizzati nella Gestione file del TNC.

Se si collega un nuovo drive in Windows Explorer, si deve eventualmente aggiornare la visualizzazione iTNC dei drive disponibili:

- Richiamare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Portare il campo chiaro a sinistra nella finestra dei drive
- Commutare il livello softkey sul secondo livello
- Aggiornare la visualizzazione dei drive: premere il softkey AGGIOR ALBERO

Trasmissione dati a iTNC 530

Prima di poter avviare una trasmissione dati da iTNC, si deve collegare attraverso Windows Explorer il corrispondente drive in rete. Non è possibile l'accesso ai cosiddetti nomi in rete UNC (ad es. \\PC0815\DIR1).

File specifici del TNC

Dopo che iTNC530 è stato collegato alla rete, è possibile accedere da iTNC a qualunque computer e trasmettere dati. Tuttavia determinati tipi di file possono essere avviati soltanto tramite una trasmissione dati da iTNC. Il motivo è che durante la trasmissione dati a iTNC i file devono essere convertiti in formato binario.

Non è consentito copiare i seguenti tipi di file tramite Windows Explorer sul drive dati D!

Tipi di file che non possono essere copiati tramite Windows Explorer:

- Programmi di dialogo con testo in chiaro (estensione **.H**)
- Programmi Unit smarT.NC (estensione **.HU**)
- Programmi di profilo smarT.NC (estensione **.HC**)
- Tabelle di punti smarT.NC (estensione **.HP**)
- Programmi DIN/ISO (estensione **.I**)
- Tabelle utensili (estensione **.T**)
- Tabelle posti utensile (estensione **.TCH**)
- Tabelle pallet (estensione **.P**)
- Tabelle origini (estensione **.D**)
- Tabelle punti (estensione **.PNT**)
- Tabelle dati di taglio (estensione **.CDT**)
- Tabelle liberamente definibili (estensione **.TAB**)

Procedura per la trasmissione dati: Vedere "Trasmissione dati a/da un supporto dati esterno", pagina 126.

File ASCII

I file ASCII (file con estensione .A) possono essere copiati senza limitazioni direttamente tramite Explorer.

Tenere presente che tutti i file che si desidera gestire sul TNC devono essere salvati sul drive D.

A

Accensione ... 430
Accesso esterno ... 553
Accessori ... 89
AFC ... 353
Aggiornamenti del software TNC ... 522
Annidamenti ... 241
Arrotondamento spigoli ... 198
Asse rotativo
  riduzione della visualizzazione:M94 ... 401
  spostamento con ottimizzazione del percorso: M126 ... 400
Assi ausiliari ... 93
Assi principali ... 93
Assi rotativi ... 402, 403
Avanzamento ... 442
  modifica ... 443
  per assi rotativi, M116 ... 399
Avanzamento in millimetri per giro mandrino 136 ... 312
Avvicinamento al profilo ... 191
Avvio automatico del programma ... 514

B

Blocco
  cancellazione ... 103
  inserimento, modifica ... 103

C

Calcolatrice ... 137
Calcolo automatico dei dati di taglio ... 163, 369
Calcolo con parentesi ... 270
Calcolo dati di taglio ... 369
Calcolo del tempo di lavorazione ... 495
Cambio utensile ... 174
Centro del cerchio ... 199
Cerchio completo ... 200
Chiamata di programmi
  programma qualsiasi come sottoprogramma ... 239
Cicli di tastatura
  modo operativo Funzionamento manuale ... 453
  vedere manuale utente Programmazione di cicli

C

Cilindro ... 293
Cinematica portautensili ... 167
Collegamento in rete ... 130
Collegamento/rimozione di dispositivi USB ... 131
Commutazione tra lettere maiuscole e minuscole ... 365
Compensazione della posizione obliqua del pezzo
  tramite due fori ... 467
  tramite due isole circolari ... 467
  tramite misurazione di due punti di una retta ... 461
Conferma posizione reale ... 101
Controllare del disco fisso ... 550
Controllo
  anticollisione ... 327
Controllo adattativo dell'avanzamento ... 353
Controllo anticollisione ... 327
Controllo anticollisione dinamico ... 327
  portautensili ... 167
  Prova programma ... 333
Controllo carico mandrino ... 363
Controllo dei dispositivi di serraggio ... 334
Controllo del collegamento in rete ... 536
Controllo del sistema di tastatura ... 317
Controllo del supporto dati ... 550
Controllo dell'avanzamento, automatico ... 353
Controllo della posizione dei dispositivi di serraggio ... 340
Controllo dello spazio di lavoro ... 499, 540
Controllo rottura utensile ... 363
Conversioni sovrapposte ... 342

C

Coordinate polari
  principi fondamentali ... 94
  programmazione ... 208
Copia di blocchi di programma ... 105
Correzione 3D
  Peripheral Milling ... 408
Correzione del posizionamento con il volantino M118 ... 315
Correzione raggio ... 182
  inserimento ... 184
  spigoli esterni, spigoli interni ... 185
Correzione utensile
  lunghezza ... 181
  raggio ... 182

D

Dati tecnici ... 575
  iTNC 530 con Windows XP ... 587
Dati utensile
  chiamata ... 172
  indicizzazione ... 165
  inserimento in una tabella ... 160
  inserimento nel programma ... 159
  valori delta ... 159
DCM ... 327
Definizione dei parametri Q locali ... 255
Definizione dei parametri Q permanenti ... 255
Definizione del materiale del pezzo ... 370
Definizione origine ... 444
  senza sistema di tastatura 3D ... 444
Definizione pezzo grezzo ... 98
Dialogo ... 100
Dialogo con testo in chiaro ... 100
Directory ... 110, 116
  cancellazione ... 121
  copia ... 120
  creazione ... 116
Disco fisso ... 108
Distacco dal profilo ... 191, 316
Download dei file di guida ... 153

E

Elaborazioni grafiche
- di programmazione ... 138, 140
  - ingrandimento di un dettaglio ... 139
- ingrandimento di dettagli ... 493
- viste ... 488

Ellisse ... 291
Esecuzione di Software Update ... 522
Esecuzione programma
- continuazione dopo interruzione ... 507
- esecuzione ... 503
- impostazioni globali di programma ... 342
- interruzione ... 504
- lettura blocchi ... 508
- panoramica ... 502
- salto blocchi ... 515

F

Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione 103 ... 311
FCL ... 520
File
- creazione ... 116

File ASCII ... 364
File di impiego utensili ... 176, 512
File di testo
- aprire e chiudere ... 364
- funzioni di cancellazione ... 366
- funzioni di editing ... 365
- ricerca di parti di testo ... 368

File dipendenti ... 538
Filtri per posizioni di foratura con acquisizione dati DXF ... 232
FixtureWizard ... 336
FN14: ERROR: emissione di messaggi di errore ... 264
FN15: PRINT: emissione non formattata di testi ... 269
FN19: PLC: trasmissione di valori al PLC ... 269

F

Fresatura inclinata nel piano ruotato ... 398
Funzione di ricerca ... 106
Funzione FCL ... 9
Funzione MOD
- panoramica ... 519
- selezione ... 518
- uscita ... 518

Funzione PLANE ... 377
- animazione ... 379
- comportamento nel posizionamento ... 394
- definizione degli angoli di Eulero ... 385
- definizione degli angoli di proiezione ... 383
- definizione degli angoli solidi ... 381
- definizione dei punti ... 389
- definizione del vettore ... 387
- definizione di angolo asse ... 392
- definizione incrementale ... 391
- fresatura inclinata ... 398
- posizionamento automatico ... 394
- reset ... 380
- selezione di soluzioni possibili ... 396

Funzione PLANE di animazione ... 379
Funzioni ausiliarie
- inserimento ... 300
- per assi rotativi ... 399
- per controllo esecuzione programma ... 302
- per indicazioni di coordinate ... 303
- per macchine a taglio laser ... 321
- per mandrino e refrigerante ... 302
- per traiettorie ... 306

Funzioni M
- vedere Funzioni ausiliarie

Funzioni speciali ... 324
Funzioni traiettoria
- principi fondamentali ... 188
  - cerchi e archi di cerchio ... 190
  - preposizionamento ... 190

Funzioni trigonometriche ... 259

G

Generazione di un blocco L ... 545
Gestione delle origini ... 446
Gestione di file DXF ... 218
- definizione origine ... 223
- filtri per posizioni di foratura ... 232
- impostazione dei layer ... 222
- impostazioni base ... 220
- selezione di posizioni di foratura
  - immissione diametro ... 231
  - mouse over ... 230
  - selezione singola ... 229
- selezione di posizioni di lavorazione ... 228
- selezione profilo ... 225

Gestione file ... 110
- cancellazione file ... 121
- chiamata ... 112
- configurazione tramite MOD ... 537
- copia di file ... 117
- copia tabelle ... 119
- directory ... 110
  - copia ... 120
  - creazione ... 116
- elenco delle funzioni ... 111
- file
  - creazione ... 116
- file dipendenti ... 538
- nome file ... 109
- protezione file ... 125
- rinomina di file ... 124
- selezione file ... 113, 122
- shortcut ... 127
- sovrascrittura file ... 118
- tipo di file ... 108
- trasmissione dati esterna ... 128

Gestione programmi: vedere Gestione file
Gestione utensile ... 178
Grafica
Guida ... 148
Guida contestuale ... 148
Guida per messaggi d'errore ... 143

I

Immissione del numero giri del mandrino ... 172
Impiego delle funzioni di tastatura con tastatori meccanici o comparatori ... 471
Impostazione del fuso orario ... 551
Impostazione dell'ora di sistema ... 551
Impostazione dell'origine ... 96
Impostazione manuale dell'origine
  asse centrale quale origine ... 466
  centro del cerchio quale origine ... 465
  in un asse qualsiasi ... 463
  spigolo quale origine ... 464
  su fori/isole circolari ... 467
Impostazioni di rete ... 530
  iTNC 530 con Windows XP ... 593
Impostazioni globali di programma ... 342
Informazioni sul formato ... 582
Inserimento di commenti ... 134
Installazione di Service Pack ... 522
Interfaccia dati
  assegnazione ... 524
  piedinatura connettore ... 572
  programmazione ... 523
Interfaccia Ethernet
  collegamento in rete e relativo scollegamento ... 130
  configurazione ... 530
  panoramica ... 527
  possibilità di collegamento ... 527
Interfaccia USB ... 586
Interruzione della lavorazione ... 504
Introduzione
  manuale dati ... 480
iTNC 530 ... 72
  con Windows XP ... 586

L

Lettura blocchi ... 508
  dopo una mancanza di corrente ... 508
Lettura dell'ora di sistema ... 279
Lista degli errori ... 144
Lista dei messaggi d'errore ... 144
Livello di sviluppo ... 9
Login Windows ... 588
Look ahead ... 313
Lunghezza utensile ... 158

M

M91, M92 ... 303
Materiale tagliente ... 163, 371
Messaggi d'errore ... 143, 144
  guida per ... 143
Messaggi d'errore NC ... 143, 144
Misurazione automatica degli utensili ... 162
Misurazione di pezzi ... 468
Misurazione utensili ... 162
Modelli di dispositivi di serraggio ... 335
Modi operativi ... 76
Modifica di dispositivi di serraggio ... 339
Modifica numero di giri mandrino ... 443

N

Nome programma:\Vedere Gestione file, nome file
Nome utensile ... 158
Numeri di codice ... 521
Numeri di versione ... 521
Numero opzione ... 520
Numero software ... 520
Numero utensile ... 158

O

Opzioni software ... 579
Origine pallet ... 413

P

Pannello di comando ... 75
Parametri macchina
  lavorazione ed esecuzione del programma ... 570
  per sistemi di tastatura 3D ... 557
  per trasmissione dati esterna ... 557
  per visualizzazioni, editor TNC ... 561
Parametri Q
  controllo ... 262
  emissione non formattata ... 269
  parametri locali ... 252
  parametri rimanenti QR ... 252
  preprogrammati ... 285
  trasmissione valori al PLC ... 269

P

Parametri stringa ... 274
Parametri utente ... 556
  generali
    lavorazione ed esecuzione del programma ... 570
    per sistemi di tastatura 3D ... 557
    per trasmissione dati esterna ... 557
    per visualizzazioni, editor TNC ... 561
  specifici di macchina ... 539
Passata di apprendimento ... 357
Percorso ... 110
Piazzamento dispositivi di serraggio ... 338
Piedinatura interfacce dati ... 572
Ping ... 536
Posizionamento
  con piano di lavoro ruotato ... 305, 407
Posizioni del pezzo
  assolute ... 95
  incrementali ... 95
Preset pallet ... 413
Principi fondamentali ... 92
Programma
  apertura di un nuovo programma ... 98
  configurazione ... 97
  editing ... 102
  strutturazione ... 136
Programmazione del BAUD RATE ... 523
Programmazione di movimenti utensile ... 100
Programmazione di parametri Q
  condizioni IF/THEN ... 261
  funzioni aritmetiche di base ... 257
  funzioni ausiliarie ... 263
  funzioni trigonometriche ... 259
  note per la programmazione ... 254, 276, 277, 278, 282, 284

P

Programmazione
parametri Q ... 252, 274
Programmazione parametrica: vedere Programmazione parametri Q
Prova impiego utensile ... 176, 512
Prova programma
esecuzione ... 499
fino ad un determinato blocco ... 500
impostazione della velocità ... 487
panoramica ... 496

R

Raggio utensile ... 158
Rapido ... 156
Rappresentazione 3D ... 490
Rappresentazione su 3 piani ... 489
Registrazione valori tastati in tabella origini ... 455
Registrazione valori tastati in tabella Preset ... 456
Retta ... 196, 209
Rimozione di dispositivi di serraggio ... 339
Ripartizione dello schermo ... 74
Ripetizione di blocchi di programma ... 238
Riposizionamento sul profilo ... 511
Rotazione base
determinazione in Funzionamento manuale ... 461
Rotazione piano di lavoro ... 377, 472
manuale ... 472

S

Salvataggio dati ... 109
Scambio di assi ... 348
Schermo ... 73
Selezione del profilo da DXF ... 225
Selezione di posizioni da DXF ... 228
Selezione tipo utensile ... 163
Selezione unità di misura ... 98
Serie di pezzi ... 256
Sfera ... 295
Simulazione grafica ... 494
visualizzazione utensile ... 494
Sistema di riferimento ... 93

S

Sistemi di tastatura 3D
calibrazione
automatico ... 458
gestione vari dati di calibrazione ... 460
Smusso ... 197
Software per la trasmissione dati ... 525
Sostituzione batteria tampone ... 583
Sostituzione di testi ... 107
Sottoprogramma ... 237
SPEC FCT ... 324
Spegnimento ... 433
Spigoli aperti M98 ... 310
Spostamento degli assi macchina ... 434
con il volantino elettronico ... 436, 437
con tasti di movimento esterni ... 434
incrementale ... 435
Stato file ... 112
Strutturazione dei programmi ... 136
Superamento indici di riferimento ... 430

T

Tabella dati di taglio ... 369
Tabella origini
conferma risultati di misura ... 455
Tabella pallet
Applicazione ... 416
applicazione ... 410
conferma di coordinate ... 411
esecuzione ... 415, 427
selezione e uscita ... 412, 421
tabella pallet ... 417
Tabella posti ... 169
Tabella Preset ... 446
conferma risultati di misura ... 456
per pallet ... 413
Tabella utensili
editing, uscita ... 164
funzioni di editing ... 164, 180
possibilità di inserimento ... 160
Taglio laser, funzioni ausiliarie ... 321

T

Teach In ... 101, 196
Teleservice ... 552
Tempi operativi ... 549
TNCguide ... 148
TNCremo ... 525
TNCremoNT ... 525
Traiettoria
circolare ... 200, 201, 203, 210, 211
Traiettoria elicoidale ... 212
Traiettorie
coordinate cartesiane
panoramica ... 195
retta ... 196
traiettoria circolare con raccordo tangenziale ... 203
traiettoria circolare con raggio definito ... 201
traiettoria circolare intorno al centro del cerchio CC ... 200
coordinate polari
panoramica ... 208
retta ... 209
traiettoria circolare con raccordo tangenziale ... 211
traiettoria circolare intorno al polo CC ... 210
Trasmissione dati esterna
iTNC 530 ... 128
iTNC 530 con Windows XP ... 595
Trigonometria ... 259

U

Utensili indicizzati ... 165

V

Valori prestabiliti di programma ... 325
Variabili testo ... 274
Velocità di traiettoria costante:M90 ... 306
Velocità di trasmissione dati ... 523
Vettore normale alla superficie ... 387
Vista dall'alto ... 488
Visualizzazione di stato ... 79
generale ... 79
supplementare ... 80
Visualizzazione file Help ... 548

W

Windows XP ... 586
WMAT.TAB ... 370

Tabelle riassuntive

Cicli di lavorazione

Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF attivo	CALL attivo
7	Spostamento origine	■	
8	Lavorazione speculare	■	
9	Tempo di sosta	■	
10	Rotazione	■	
11	Fattore di scala	■	
12	Chiamata di programmi	■	
13	Orientamento mandrino	■	
14	Definizione profilo	■	
19	Rotazione piano di lavoro	■	
20	Dati profilo SL II	■	
21	Preforatura SL II		■
22	Svuotamento SL II		■
23	Finitura del fondo SL II		■
24	Finitura laterale SL II		■
25	Tratto di profilo		■
26	Fattore di scala specifico per asse	■	
27	Superficie cilindrica		■
28	Fresatura di scanalature su superficie cilindrica		■
29	Isola su superficie cilindrica		■
30	Lavorazione dati 3D		■
32	Tolleranza	■	
39	Profilo esterno su superficie cilindrica		■
200	Foratura		■
201	Alesatura		■
202	Barenatura interna		■
203	Foratura universale		■

Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF attivo	CALL attivo
204	Controforatura invertita		■
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	■	
230	Spianatura		■
231	Superficie regolare		■
232	Fresatura a spianare		■
240	Centratura		■
241	Foratura con punte a cannone monotaglienti		■
247	Definizione origine	■	
251	Lavorazione completa tasca rettangolare		■
252	Lavorazione completa tasca circolare		■
253	Fresatura di scanalature		■
254	Scanalatura circolare		■
256	Lavorazione completa isole rettangolari		■
257	Lavorazione completa isole circolari		■
262	Fresatura filetto		■
263	Fresatura di filettature con smusso		■
264	Fresatura di filettature con preforo		■
265	Fresatura di filettature elicoidali		■
267	Fresatura di filettature esterne		■
270	Dati profilo sagomato	■	

Funzioni ausiliarie

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pagina
M0	Arresto esecuz. progr./arresto mandrino/refrigerante OFF			■	Pagina 300
M1	Arresto esecuz. progr. a scelta/arresto mandrino/refrigerante OFF			■	Pagina 514
M2	Arresto esec. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF/event. cancellazione visual. stato (in funzione param. macchina)/salto di ritorno al blocco 1			■	Pagina 300
M3 M4 M5	Mandrino ON in senso orario Mandrino ON in senso antiorario Arresto mandrino		■ ■	 ■	Pagina 300
M6	Cambio utensile/arresto esecuz. programma (in funzione param. macchina)/arresto mandrino			■	Pagina 300
M8 M9	Refrigerante ON Refrigerante OFF		■	 ■	Pagina 300
M13 M14	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON		■ ■		Pagina 300
M30	Funzione uguale a M2			■	Pagina 300
M89	Funzione ausiliaria libera **oppure** chiamata del ciclo, funzione modale (in funzione param. macchina)		■	 ■	Manuale Cicli
M90	Velocità di traiettoria costante sugli spigoli (solo con errore di inseguimento)			■	Pagina 304
M91	Nell'istruz. di posizionam.: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina		■		Pagina 301
M92	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita dal costruttore della macchina, ad es. alla posiz. di cambio utensile		■		Pagina 301
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°		■		Pagina 399
M97	Lavorazione di piccoli gradini di profili			■	Pagina 306
M98	Lavorazione completa di profili aperti			■	Pagina 308
M99	Chiamata di ciclo, attiva solo nel relativo blocco			■	Manuale Cicli
M101 M102	Cambio utensile automatico con utensile gemello, disattivazione alla scadenza Disattivazione della funzione M101		■	 ■	Pagina 173
M103	Riduzione dell'avanzamento nella penetrazione al fattore F (valore percentuale)		■		Pagina 309
M104	Riattivazione ultima origine impostata		■		Pagina 303
M105 M106	Esecuzione della lavorazione con secondo fattore k_v Esecuzione della lavorazione con il primo fattore k_v		■ ■		Pagina 554
M107 M108	Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con maggiorazione Disattivazione della funzione M107		■	 ■	Pagina 173

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pagina
M109	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (aumento e riduzione dell'avanzamento)		■		Pagina 310
M110	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (solo riduzione dell'avanzamento)		■		
M111	Disattivazione delle funzioni M109/M110			■	
M114	Correzione automatica della geometria della macchina nel lavoro con assi rotativi		■		Pagina 400
M115	Disattivazione della funzione M114			■	
M116	Avanzamento con assi angolari in mm/min		■		Pagina 397
M117	Disattivazione della funzione M116			■	
M118	Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma		■		Pagina 313
M120	Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD)		■		Pagina 311
M124	Non considerazione di punti durante l'elaborazione di blocchi lineari non corretti		■		Pagina 305
M126	Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso		■		Pagina 398
M127	Disattivazione della funzione M126			■	
M128	Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM)		■		Pagina 401
M129	Disattivazione della funzione M128			■	
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotato		■		Pagina 303
M134	Nel posizionamento con assi rotativi arresto preciso sugli angoli con raccordi non tangenziali		■		Pagina 404
M135	Disattivazione della funzione M134			■	
M136	Avanzamento F in millimetri per giro mandrino		■		Pagina 310
M137	Disattivazione della funzione M136			■	
M138	Selezione degli assi orientabili		■		Pagina 404
M140	Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile		■		Pagina 314
M141	Soppressione del controllo del sistema di tastatura		■		Pagina 315
M142	Cancellazione delle informazioni modali dei programmi		■		Pagina 316
M143	Cancellazione della rotazione base		■		Pagina 316
M144	Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco		■		Pagina 405
M145	Disattivazione della funzione M144			■	
M148	Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC		■		Pagina 317
M149	Disattivazione della funzione M148			■	
M150	Soppressione di messaggi finecorsa (funzione attiva blocco per blocco)		■		Pagina 318
M200	Taglio laser: emissione diretta della tensione programmata		■		Pagina 319
M201	Taglio laser: emissione della tensione quale funzione del percorso		■		
M202	Taglio laser: emissione della tensione quale funzione della velocità		■		
M203	Taglio laser: emissione della tensione quale funzione del tempo (rampa)		■		
M204	Taglio laser: emissione della tensione quale funzione del tempo (impulso)		■		

Panoramica delle funzioni DIN/ISO iTNC 530

Funzioni M	
M00	Arresto esecuz. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF
M01	Arresto libero esec. programma
M02	Arresto esecuz. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF/event. canc. della visualizzazione di stato (in funzione di parametri macchina)/salto di ritorno al blocco 1
M03	Mandrino ON in senso orario
M04	Mandrino ON in senso antiorario
M05	Arresto mandrino
M06	Cambio utensile/arresto dell'esecuzione programma (in funzione param. macchina)/arresto del mandrino
M08	Refrigerante ON
M09	Refrigerante OFF
M13	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON
M14	Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON
M30	Funzione uguale a M02
M89	Funzione ausiliaria libera oppure chiamata del ciclo, funzione modale (in funzione param. macchina)
M90	Velocità di traiettoria costante sugli spigoli (solo con errore di inseguimento)
M99	Chiamata di ciclo, attiva solo nel relativo blocco
M91	Nell'istruz. di posizionam.: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina
M92	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita dal costruttore della macchina, ad es. alla posiz. di cambio utensile
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°
M97	Lavorazione di piccoli gradini di profili
M98	Lavorazione completa di profili aperti
M101	Cambio utensile automatico con utensile gemello, disattivazione alla scadenza
M102	Disattivazione della funzione M101
M103	Riduzione dell'avanzamento nella penetrazione al fattore F (valore percentuale)
M104	Riattivazione ultima origine impostata
M105	Esecuzione della lavorazione con secondo fattore kv
M106	Esecuzione della lavorazione con primo fattore kv

Funzioni M	
M107	Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con maggiorazione
M108	Disattivazione della funzione M107
M109	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (aumento e riduzione dell'avanzamento)
M110	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (solo aumento e riduzione dell'avanzamento)
M111	Disattivazione delle funzioni M109/M110
M114	Correzione automatica della geometria della macchina nel lavoro con assi rotativi
M115	Disattivazione della funzione M114
M116	Avanzamento con assi angolari in mm/min
M117	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)
M124	Non considerazione di punti durante l'elaborazione di blocchi lineari non corretti
M126	Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso
M127	Disattivazione della funzione M126
M128	Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM)
M129	Disattivazione della funzione M128
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotato
M134	Nel posizionamento con assi rotativi arresto preciso sugli angoli con raccordi non tangenziali
M135	Disattivazione della funzione M134
M136	Avanzamento F in millimetri per giro mandrino
M137	Disattivazione della funzione M136
M138	Selezione degli assi orientabili
M142	Cancellazione delle informazioni modali dei programmi
M143	Cancellazione della rotazione base
M144	Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco
M145	Disattivazione della funzione M144
M150	Soppressione di messaggi finecorsa

Funzioni M

M200	Taglio laser: emissione diretta della tensione programmata
M201	Taglio laser: emissione della tensione quale funzione del percorso
M202	Taglio laser: emissione della tensione quale funzione della velocità
M203	Taglio laser: emissione della tensione quale funzione del tempo (rampa)
M204	Taglio laser: emissione della tensione quale funzione del tempo (impulso)

Funzioni G

Movimenti utensile

G00	Interpolazione di rette, in coord. cartesiane, in rapido
G01	Interpolazione di rette, in coord. cartesiane
G02	Interpolazione di cerchi, in coord. cartesiane, in senso orario
G03	Interpolazione di cerchi, in coord. cartesiane, in senso antiorario
G05	Interpolazione di cerchi, in coord. cartesiane, senza indicazione del senso di rotazione
G06	Interpolazione di cerchi, in coord. cartesiane, con raccordo tangenziale al profilo
G07*	Blocco di posizionamento parassiale
G10	Interpolazione di rette, in coord. polari, in rapido
G11	Interpolazione di rette, in coord. polari
G12	Interpolazione di cerchi, in coord. polari, in senso orario
G13	Interpolazione di cerchi, in coord. polari, in senso antiorario
G15	Interpolazione di cerchi, in coord. polari, senza indicazione del senso di rotazione
G16	Interpolazione di cerchi, in coord. polari, con raccordo tangenziale al profilo

Smusso/Arrotondamento/Avvicinamento e Distacco al/dal profilo

G24*	Smussi con lunghezza smusso R
G25*	Arrotondamento di spigoli con raggio R
G26*	Avvicinamento (tangenziale) a profilo con raggio R
G27*	Distacco (tangenziale) da profilo con raggio R

Definizione utensile

G99*	Con numero utensile T, lunghezza L, raggio R

Correzione 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	(G17/G18/G19) Punto MIN
G31	(G90/G91) Punto MAX

Funzioni G

Cicli per la realizzazione di fori e di filettature

G240	Centratura
G200	Foratura
G201	Alesatura
G202	Barenatura interna
G203	Foratura universale
G204	Controforatura invertita
G205	Foratura profonda universale
G206	Maschiatura con compensatore utensile
G207	Maschiatura senza compensatore utensile
G208	Fresatura di fori
G209	Maschiatura con rottura truciolo
G241	Foratura con punte a cannone monotaglienti

Cicli per la realizzazione di fori e di filettature

G262	Fresatura filetto
G263	Fresatura di filettature con smusso
G264	Fresatura di filettature con preforo
G265	Fresatura di filettature elicoidale
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, def. n. 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
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

Funzioni G

Cicli di spianatura

G60	Lavorazione dati 3D
G230	Spianatura di superfici piane
G231	Spianatura di superfici con qualunque inclinazione

*) 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 l'asse C

Cicli di tastatura per definizione origine

G408	Origine centro scanalatura
G409	Origine centro isola
G410	Origine interna di rettangolo
G411	Origine esterna di rettangolo
G412	Origine interna di cerchio
G413	Origine esterna di cerchio
G414	Origine su uno spigolo esterno
G415	Origine su uno 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
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 cinematica

G450	Calibrazione TT
G481	Misurazione della lunghezza utensile
G482	Misurazione del raggio utensile
G483	Misurazione della lunghezza e del raggio utensile

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
G484	Calibrazione a infrarossi con il TT

Funzioni G

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 quale 4º asse

Quote

G90	Quote assolute
G91	Quote incrementali

Unità di misura

G70	Quote in pollici (da definirsi all'inizio del programma)
G71	Quote in millimetri (da definirsi all'inizio del programma)

Altre funzioni G

G29	Conferma ultimo valore nominale di posizione quale polo (centro del cerchio)
G38	Arresto esecuzione programma
G51*	Preselezione utensile (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

Indirizzi	
H H H	Angolo delle coordinate polari Angolo di rotazione con G73 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 L L	Impostazione di un numero label con G98 Salto ad un numero label Lunghezza utensile con G99
M	Funzioni M
N	Numero blocco
P P	Parametri di ciclo nei cicli di lavorazione Valore o parametro Q nelle definizioni di parametri Q
Q	Parametri Q
R R R R	Raggio in coordinate polari Raggio del cerchio con G02/G03/G05 Raggio di arrotondamento con G25/G26/G27 Raggio utensile con G99
S S	Numero di giri mandrino Orientamento del mandrino con G36
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 la lavorazione 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
Specularità	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 α e c cos α)
14	Numero errore
15	Print
19	Assegnazione PLC

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 (8669) 31-0
FAX +49 (8669) 5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (8669) 32-1000
Measuring systems ☏ +49 (8669) 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 (8669) 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 (8669) 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 (8669) 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 (8669) 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

I sistemi di tastatura 3D HEIDENHAIN

Vi aiutano a ridurre i tempi non produttivi:

Per esempio:

- Allineamento dei pezzi
- Impostazione delle origini
- Misurazione dei pezzi
- Digitalizzazione di forme 3D



Con i sistemi di tastatura per pezzi
TS 220 con cavo
TS 640 con trasmissione a infrarossi

- Misurazione degli utensili
- Controllo usura utensili
- Rilevamento rottura utensili



Con il sistema di tastatura per utensili
TT 140

670 391-40 · Ver00 · SW05 · 0.3 · 3/2009 · F&W · Printed in Germany