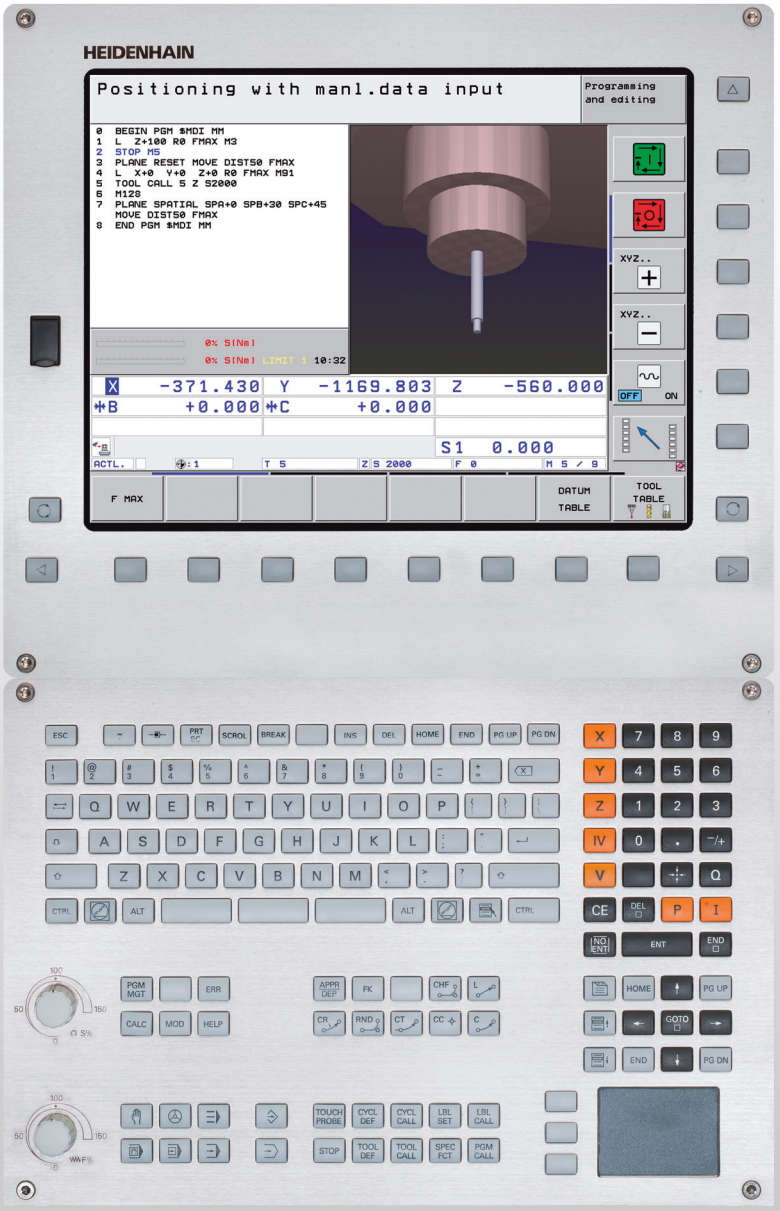
HEIDENHAIN



HEIDENHAIN

Manuale utente
Programmazione Klartext
HEIDENHAIN

iTNC 530

Software NC
606420-04 SP8
606421-04 SP8
606424-04 SP8
606425-04 SP8

Italiano (it)
3/2016

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

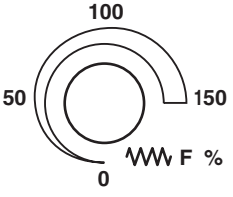
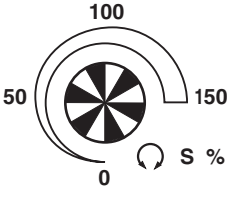
Gestione programmi/file, funzioni del TNC

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 bloccaggio
- 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, HSCI e HEROS 5	606420-04 SP8
iTNC 530 E, HSCI e HEROS 5	606421-04 SP8
Stazione di programmazione iTNC 530, HEROS 5	606424-04 SP8
Stazione di programmazione iTNC 530, HEROS 5 per software di virtualizzazione	606425-04 SP8

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

HSCI (HEIDENHAIN Serial Controller Interface) definisce la nuova piattaforma hardware dei controlli numerici TNC.

HEROS 5 definisce il nuovo sistema operativo dei controlli numerici TNC basati su HSCI.

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

Funzioni non disponibili su tutte le macchine sono ad esempio:

- misurazione utensile con il TT

Per specifiche applicazioni rivolgersi al costruttore della macchina.

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

Manuale utente Programmazione di cicli

Tutte le funzioni dei cicli (cicli di tastatura e cicli di lavorazione) sono descritte in un manuale utente separato. Per richiedere questo manuale utente rivolgersi eventualmente a HEIDENHAIN. ID: 670388-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. ID: 533191-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
Interpolazione su 5 assi
Interpolazione spline
Lavorazione 3D ■ **M114**: correzione automatica della geometria della macchina nell'impiego di assi rotativi ■ **M128**: mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM) ■ **FUNCTION TCPM**: mantenimento della posizione della punta dell'utensile durante il posizionamento di assi rotativi (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 408

Opzione software DXF Converter	Descrizione
Estrazione di profili e posizioni di lavorazione da file DXF (formato R12)	Pagina 278

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 428

Opzione software AFC	Descrizione
Funzione per il controllo adattativo dell'avanzamento per ottimizzare le condizioni di taglio durante la produzione in serie	Pagina 443

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

Opzione software 3D-ToolComp	Descrizione
Correzione raggio utensile 3D in funzione dell'angolo di contatto per blocchi **LN**	Pagina 542

Opzione software Gestione utensili estesa	Descrizione
Gestione utensili adattabile dal costruttore della macchina mediante script Python	Pagina 209

Opzione software Tornitura in interpolazione	Descrizione
Tornitura in interpolazione di un gradino con ciclo 290.	Manuale utente Programmazione di cicli

Opzione software CAD Viewer	Descrizione
Apertura di modelli 3D sul controllo numerico	Pagina 296

Opzione software Remote Desktop Manager	Descrizione
Comando a distanza di unità esterne (ad es. PC con Windows) tramite l'interfaccia utente del TNC	Manuale della macchina

Opzione software Cross Talk Compensation CTC	Descrizione
Compensazione di assi accoppiati	Manuale della macchina

Opzione software Position Adaptive Control PAC	Descrizione
Controllo dei parametri di regolazione	Manuale della macchina

Opzione software Load Adaptive Control LAC	Descrizione
Controllo dinamico dei parametri di regolazione	Manuale della macchina

Opzione software Active Chatter Control ACC	Descrizione
Funzione completamente automatica per la soppressione delle vibrazioni durante la lavorazione	Manuale della macchina

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 412
Correzione del posizionamento con volantino nello stato di arresto con controllo anticollisione DCM attivo	Pagina 411
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 impegnato completamente	Manuale utente Programmazione di cicli
Funzione PLANE: inserimento angolo asse	Pagina 510
Documentazione utente come sistema di guida contestuale	Pagina 173
smarT.NC: programmazione smarT.NC in parallelo alla lavorazione	Pagina 131
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 165
Asse utensile virtuale	Pagina 631
Supporto USB di dispositivi a blocco (chiavi di memoria, dischi fissi, drive CD-ROM)	Pagina 141
Filtraggio di profili generati esternamente	Pagina 459
Possibilità di assegnare nella maschera del profilo profondità diverse ad ogni segmento di profilo	Manuale utente Programmazione di cicli
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

Funzioni modificate 60642x-01 rispetto alle precedenti versioni 34049x-05

- Nuove funzioni di apertura ed elaborazione di file creati esternamente (vedere "Tool supplementari per la gestione di tipi di file esterni" a pagina 146)
- Nuove funzioni nella barra delle applicazioni (vedere "Barra dei task" a pagina 96)
- Funzioni estese per la configurazione dell'interfaccia Ethernet (vedere "Configurazione del TNC" a pagina 681)
- Ampliamenti per Functional Safety FS (opzione):
  - Informazioni generali sulla Functional Safety FS (vedere "Descrizione generale" a pagina 588)
  - Spiegazioni dei termini (vedere "Spiegazioni dei termini" a pagina 589)
  - Controllo delle posizioni degli assi (vedere "Controllo delle posizioni degli assi" a pagina 590)
  - Attivazione della limitazione di avanzamento (vedere "Attivazione della limitazione di avanzamento" a pagina 592)
  - Ampliamenti nella visualizzazione di stato generale per TNC con Functional Safety (vedere "Visualizzazioni di stato supplementari" a pagina 592)
- Sono supportati i nuovi volantini HR 520 e HR 550 FS (vedere "Spostamento con il volantino elettronico" a pagina 576)
- Nuova opzione software 3D-ToolComp: correzione raggio utensile 3D in funzione dell'angolo di contatto per blocchi con vettori normali alla superficie (blocchi LN , vedere "Correzione tridimensionale dell'utensile in funzione dell'angolo di contatto (opzione software 3D-ToolComp)", pagina 542)
- Grafica a linee 3D ora possibile anche in modalità a schermo intero (vedere "Grafica a linee 3D (funzione FCL2)" a pagina 165)
- Per la selezione di file in diverse funzioni NC e nella visualizzazione della tabella pallet è ora disponibile un dialogo per la selezione dei file (vedere "Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma" a pagina 304)
- DCM: salvataggio e ripristino automatico di posizioni di serraggio
- DCM: il modulo per la creazione del programma di prova contiene ora anche icone e testi descrittivi (vedere "Controllo della posizione del dispositivo di bloccaggio misurato" a pagina 420)
- DCM, FixtureWizard: punti e sequenza di tastatura vengono rappresentati in modo più univoco
- DCM, FixtureWizard: denominazioni, punti di tastatura e punti di rimisura possono essere attivati e disattivati (vedere "Uso di FixtureWizard" a pagina 417)
- DCM, FixtureWizard: dispositivi di bloccaggio e punti di attacco possono essere ora selezionati anche con un clic del mouse
- DCM: è ora disponibile una libreria con i dispositivi di bloccaggio standard (vedere "Modelli di dispositivi di bloccaggio" a pagina 416)

- DCM: gestione portautensili (vedere "Gestione portautensili (opzione software DCM)" a pagina 425)
- Nel modo operativo Prova programma è ora possibile definire manualmente il piano di lavoro (vedere "Impostazione del piano di lavoro ruotato per Prova programma" a pagina 656)
- In Funzionamento manuale è ora disponibile anche la modalità RW-3D per la visualizzazione di posizione (vedere "Selezione della visualizzazione di posizione" a pagina 695)
- Ampliamenti nella tabella utensili TOOL.T (vedere "Tabella utensili: dati utensile standard" a pagina 186):
  - Nuova colonna **DR2TABLE** per la definizione di una tabella per la correzione del raggio utensile in funzione dell'angolo di contatto
  - Nuova colonna **LAST_USE**, in cui il TNC registra data e ora dell'ultima chiamata utensile
- Programmazione parametri Q: i parametri stringa **QS** possono essere ora impiegati anche per indirizzi di salto in caso di salti condizionati, sottoprogrammi o ripetizioni di parti di programma (vedere "Chiamata sottoprogramma", pagina 301, vedere "Chiamata di una ripetizione di blocchi di programma", pagina 302 e vedere "Programmazione di condizioni IF/THEN", pagina 327)
- La creazione delle liste di impiego degli utensili nelle modalità operative di lavorazione può essere configurata mediante maschera (vedere "Impostazioni per la prova di impiego utensile" a pagina 206)
- Il comportamento alla cancellazione di utensili dalla relativa tabella può essere ora influenzato dal parametro macchina 7263 vedere "Editing delle tabelle utensili", pagina 193
- In modalità di posizionamento **TURN** della funzione **PLANE** è ora possibile definire una altezza di sicurezza alla quale l'utensile deve essere riportato prima dell'orientamento nella direzione dell'asse utensile (vedere "Posizionamento automatico: MOVE/TURN/STAY (immissione obbligatoria)" a pagina 512)
- Nella Gestione utensili estesa sono ora disponibili le seguenti funzioni ausiliarie (vedere "Gestione utensili (opzione software)" a pagina 209):
  - È ora possibile anche editare le colonne con funzioni speciali
  - La maschera dei dati utensile può ora essere chiusa a scelta memorizzando o meno i valori modificati
  - Nella vista tabellare è ora disponibile una funzione di ricerca
  - Gli utensili indicizzati vengono ora rappresentati correttamente nella maschera
  - Nella lista sequenza utensili sono ora disponibili ulteriori informazioni dettagliate
  - La lista di carico e scarico del magazzino utensili è ora gestibile tramite Drag and Drop
  - Le colonne possono essere spostate con semplicità nella lista tabellare mediante Drag and Drop
- Nel modo operativo MDI sono ora disponibili anche alcune funzioni speciali (tasto SPEC FCT) (vedere "Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici" a pagina 634)

- È disponibile un nuovo ciclo di tastatura manuale con cui vengono compensate posizioni inclinate del pezzo mediante rotazione della tavola rotante (vedere "Allineamento del pezzo tramite 2 punti" a pagina 616)
- Nuovo ciclo di tastatura per calibrazione del sistema di tastatura con sfera calibratrice (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- KinematicsOpt: migliore supporto per il posizionamento di assi con dentatura Hirth (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- KinematicsOpt: è stato introdotto un parametro supplementare per determinare il gioco di un asse rotativo (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Nuovo ciclo di lavorazione 275 per fresatura trocoidale di scanalature (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Per il ciclo 241 per la foratura con punte a cannone monotaglienti è ora possibile definire anche una profondità di attesa (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- È ora possibile impostare il comportamento di avvicinamento e allontanamento del ciclo 39 PROFILO SUPERFICIE CILINDRICA (vedere manuale utente Programmazione di cicli)

Nuove funzioni 60642x-02

- Nuove funzioni per l'apertura di dati 3D (opzione software) direttamente sul TNC (vedere "Apertura dei dati CAD 3D (opzione software)" da pagina 296)
- Ampliamenti nel Controllo anticollisione dinamico DCM:
  - Gli archivi dei dispositivi di bloccaggio possono essere attivati (vedere "Caricamento da programma del serraggio" a pagina 424) e disattivati anche da programma (vedere "Disattivazione da programma del serraggio" a pagina 424)
  - La rappresentazione degli utensili a più diametri è stata migliorata
  - Alla selezione di una cinematica dei portautensili il TNC visualizza ora una grafica di anteprima della cinematica dei portautensili (vedere "Assegnazione della cinematica del portautensili" a pagina 196)
- Ampliamento nelle funzioni per la lavorazione a più assi:
  - In modalità manuale gli assi possono essere ora traslati anche quando TCPM e Orientamento piani sono attivi contemporaneamente
  - Un cambio utensile può essere ora eseguito anche con **M128**/**FUNCTION TCPM** attiva
- Gestione file: archiviazione di file in archivi ZIP (vedere "Archiviazione di file" da pagina 144)
- La profondità di annidamento per chiamate del programma è stata incrementata da 6 a 10 (vedere "Profondità di annidamento" a pagina 305)
- Le UNIT smarT.NC possono essere ora inserite in un punto qualsiasi dei programmi Klartext (vedere "smartWizard" a pagina 466)
- Nella finestra in primo piano per la selezione utensili è ora disponibile una funzione di ricerca per i nomi utensile (vedere "Ricerca per nome utensile nella finestra di selezione" a pagina 202)
- Ampliamenti nell'ambito della lavorazione pallet:
  - Per poter attivare in modo automatizzato i serraggi, nella tabella pallet è stata inserita la nuova colonna **FIXTURE** (vedere "Funzionamento con pallet con lavorazione orientata all'utensile" da pagina 556)
  - Nella tabella pallet è stato inserito il nuovo stato del pezzo Tralascia (**SKIP**) (vedere "Impostazione del livello pallet" da pagina 562)
  - Se viene creata una lista di sequenza utensili per una tabella pallet, il TNC verifica ora anche se sono presenti tutti i programmi NC della tabella pallet (vedere "Richiamo della Gestione utensili" a pagina 209)

- È stata introdotta la nuova funzione **Modalità computer centrale** (vedere "Modalità computer centrale" a pagina 708)
- È disponibile il software di sicurezza SELinux (vedere "Software di sicurezza SELinux" a pagina 97)
- Ampliamenti nel **Convertitore DXF**:
  - I profili possono essere ora estratti da file .H (vedere "Importazione dati da programmi Klartext" a pagina 294)
  - I profili preselezionati possono essere ora selezionati anche tramite la struttura ad albero (vedere "Selezione e memorizzazione del profilo" a pagina 284)
  - La funzione di cattura facilita la selezione del profilo
  - Visualizzazione di stato ampliata (vedere "Impostazioni base" a pagina 280)
  - Colore dello sfondo modificabile (vedere "Impostazioni base" a pagina 280)
  - Rappresentazione commutabile tra 2D/3D (vedere "Impostazioni base" a pagina 280)
- Ampliamenti nelle **Impostazioni globali del programma GS**:
  - Tutti i dati delle maschere possono essere ora impostati e annullati da programma (vedere "Requisiti tecnici" a pagina 430)
  - Il valore di sovrapposizione volantino **VT** può essere cancellato in caso di cambio utensile (vedere "Asse virtuale VT" a pagina 438)
  - Con funzione **Scambia assi** attiva sono ora consentiti anche posizionamenti su posizioni fisse della macchina negli assi non sostituiti
- Con la nuova funzione **SEL PGM** possono essere assegnati tramite parametro stringa **QS** nomi di programma variabili e richiamati tramite **CALL SELECTED** (vedere "Definizione della chiamata programma" a pagina 465)
- Ampliamenti nella tabella utensili TOOL.T:
  - Con il softkey CERCARE NOME UT ATTUALE è possibile verificare se nella tabella utensili sono definiti gli stessi nomi utensile (vedere "Editing delle tabelle utensili" da pagina 193)
  - Il campo di immissione dei valori delta **DL**, **DR** e **DR2** è stato incrementato a 999,9999 mm (vedere "Tabella utensili: dati utensile standard" da pagina 186)
- Nella Gestione utensili estesa sono ora disponibili le seguenti funzioni ausiliarie (vedere "Gestione utensili (opzione software)" a pagina 209):
  - Importazione di dati utensile nel formato CSV (vedere "Importazione di dati utensile" a pagina 214)
  - Esportazione di dati utensile nel formato CSV (vedere "Esportazione di dati utensile" a pagina 216)
  - Marcatura e cancellazione di dati utensile selezionabili (vedere "Cancellazione dei dati utensile selezionati" a pagina 217)
  - Inserimento di indici di utensili (vedere "Uso della Gestione utensili" a pagina 211)

- Nuovo ciclo di lavorazione **225 Incisione** (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Nuovo ciclo di lavorazione **276 Contornatura profilo 3D** (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Nuovo ciclo di lavorazione **290 Tornitura in interpolazione** (opzione software, vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Per i cicli di fresatura filetto 26x è ora disponibile un avanzamento separato per l'avvicinamento tangenziale al filetto (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Per i cicli KinematicsOpt sono stati eseguiti i seguenti miglioramenti (vedere manuale utente Programmazione di cicli):
  - Nuovo algoritmo di ottimizzazione più rapido
  - In seguito all'ottimizzazione angolare non è più necessaria alcuna serie di misurazioni separata per l'ottimizzazione di posizione
  - Emissione degli errori di offset (modifica del punto zero macchina) nei parametri Q147-149
  - Più punti di misura dei piani per la misurazione delle sfere
  - Gli assi rotativi non configurati vengono ignorati dal TNC all'esecuzione del ciclo

Nuove funzioni 60642x-03

- Nuova opzione software Soppressione attiva delle vibrazioni **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol) (vedere "Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione software)" a pagina 455)
- Ampliamenti nel Controllo anticollisione dinamico DCM:
  - Il software supporta ora nella sintassi NC **SEL FIXTURE** una finestra di selezione con anteprima dei file per la scelta dei serraggi salvati (vedere "Caricamento da programma del serraggio" a pagina 424)
- La profondità di annidamento per chiamate del programma è stata incrementata da 10 a 30 (vedere "Profondità di annidamento" a pagina 305)
- Per l'utilizzo della seconda interfaccia Ethernet per una rete di macchine è ora possibile configurare anche un server DHCP per fornire alle macchine indirizzi IP dinamici (vedere "Impostazioni generali della rete" da pagina 682)
- Con il parametro macchina 7268.x è ora possibile disporre e anche nascondere colonne nella tabella PRESET (vedere "Lista dei parametri utente generali" da pagina 715)
- Il pulsante SEQ della funzione PLANE può ora essere configurata anche con un parametro Q (vedere "Selezione di possibilità di orientamento alternative: SEQ +/– (immissione opzionale)" a pagina 515)
- Ampliamenti dell'editor NC:
  - Salvataggio del programma (vedere "Memorizzazione consapevole delle modifiche" a pagina 115)
  - Memorizzazione del programma con un altro nome (vedere "Salvataggio del programma in un nuovo file" a pagina 116)
  - Annullamento delle modifiche apportate (vedere "Annullamento di modifiche" a pagina 116)
- Ampliamenti nel **Convertitore DXF**:(vedere "Gestione di file DXF (opzione software)" da pagina 278)
  - Ampliamenti nella barra di stato
  - Il convertitore DXF salva in fase di uscita diverse informazioni e le ripristina alla nuova chiamata
  - Al salvataggio di profili e punti è ora possibile selezionare il formato desiderato del file
  - Le posizioni di lavorazione possono essere ora salvate anche in un programma Klartext
  - Il convertitore DXF è ora a disposizione in un nuovo "Look and Feel" se il file DXF viene aperto direttamente tramite la Gestione file

- Ampliamenti nella Gestione file:
  - Nella Gestione file è ora disponibile la funzione di anteprima (vedere "Richiamo della Gestione file" a pagina 127)
  - Nella Gestione file sono disponibili ulteriori possibilità di impostazione (vedere "Adattamento della Gestione file" a pagina 142)
- Ampliamenti nelle **Impostazioni globali del programma GS**:
  - È disponibile la funzione Piano limite (vedere "Piano limite" a pagina 439)
- Ampliamenti nella tabella utensili TOOL.T:
  - I contenuti delle righe delle tabelle possono essere copiati e reinseriti tramite softkey o shortcut (vedere "Funzioni di editing" a pagina 194)
  - È stata introdotta la nuova colonna ACC (vedere "Tabella utensili: dati utensile standard" a pagina 186)
- Nella Gestione utensili estesa sono ora disponibili le seguenti funzioni ausiliarie:
  - Rappresentazione grafica del tipo di utensile nella visualizzazione a tabella e nella maschera Dati utensile (vedere "Gestione utensili (opzione software)" a pagina 209)
  - Nuova funzione AGGIORNA VISTA per la reinizializzazione in caso di archivio dati incoerente (vedere "Uso della Gestione utensili" a pagina 211)
  - Nuova funzione Compila tabella in fase di importazione di dati utensile (vedere "Importazione di dati utensile" a pagina 214)
- Nella visualizzazione di stato supplementare è ora disponibile una scheda aggiuntiva in cui vengono visualizzati i limiti di campo e i valori reali delle sovrapposizioni volantino (vedere "Informazioni sulla sovrapposizione volantino (scheda POS HR)" a pagina 91)
- In lettura blocchi su una tabella a punti è ora disponibile un'anteprima tramite la quale si può selezionare graficamente la posizione di ingresso (vedere "Rientro nel programma ad un numero di blocco qualsiasi (lettura blocchi)" a pagina 663)
- Per il ciclo 256 Isola rettangolare è ora disponibile un parametro che consente di definire la posizione di avvicinamento all'isola (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Per il ciclo 257 Isola circolare è ora disponibile un parametro che consente di definire la posizione di avvicinamento all'isola (vedere manuale utente Programmazione di cicli)

Nuove funzioni 60642x-04

- Per la gestione della funzione Controllo adattativo dell'avanzamento AFC è stata introdotta una nuova sintassi NC (vedere "Esecuzione della passata di apprendimento" a pagina 447)
- Con le impostazioni globali del programma è possibile eseguire una sovrapposizione volantino ora anche nel sistema di coordinate ruotato (vedere "Correzione del posizionamento con volantino" a pagina 437)
- I nomi utensile nel blocco **TOOL CALL** possono essere ora richiamati anche tramite il parametro stringa QS (vedere "Chiamata dati utensile" a pagina 201)
- La profondità di annidamento per chiamate del programma è stata incrementata da 10 a 30 (vedere "Profondità di annidamento" a pagina 305)
  - È stata introdotta la nuova colonna ACC (vedere "Tabella utensili: dati utensile standard" a pagina 186)
- Nella tabella utensili sono disponibili le seguenti nuove colonne:
  - Colonna **OVRTIME**: definire un superamento massimo possibile della durata (vedere "Tabella utensili: dati utensile standard" a pagina 186)
  - Colonna **P4**: possibilità di trasferimento di un valore al PLC (vedere "Tabella utensili: dati utensile standard" a pagina 186)
  - Colonna **CR**: possibilità di trasferimento di un valore al PLC (vedere "Tabella utensili: dati utensile standard" a pagina 186)
  - Colonna **CL**: possibilità di trasferimento di un valore al PLC (vedere "Tabella utensili: dati utensile standard" a pagina 186)
- Convertitore DXF:
  - marcatore di lettura inseribile con la funzione Salva (vedere "Marcatori di lettura (bookmark)" a pagina 285)
- Ciclo 25: nuova identificazione automatica del materiale residuo (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ciclo 200: integrato parametro di immissione Q359 per la definizione dell'origine profondità (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ciclo 203: integrato parametro di immissione Q359 per la definizione dell'origine profondità (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ciclo 205: integrato parametro di immissione Q208 per avanzamento in ritiro (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ciclo 205: integrato parametro di immissione Q359 per la definizione dell'origine profondità (vedere manuale utente Programmazione di cicli)

- Ciclo 225: possibile immissione di dieresi, il testo può essere ora disposto anche in diagonale (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ciclo 253: integrato parametro di immissione Q439 per riferimento avanzamento (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ciclo 254: integrato parametro di immissione Q439 per riferimento avanzamento (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ciclo 276: nuova identificazione automatica del materiale residuo (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ciclo 290: con il ciclo 290 è ora possibile realizzare anche una gola (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ciclo 404: nuovo parametro di immissione Q305 per poter salvare una rotazione base in una qualsiasi riga della tabella Preset (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ciclo 253: per il ciclo 253 Fresatura scanalatura è ora disponibile un parametro che consente di definire il riferimento di avanzamento per lavorazione della scanalatura (vedere manuale utente Programmazione di cicli)
- Ciclo 254: per il ciclo 254 Scanalatura circolare è ora disponibile un parametro che consente di definire il riferimento di avanzamento per lavorazione della scanalatura (vedere manuale utente Programmazione di cicli)

Funzioni modificate 60642x-01 rispetto alle precedenti versioni 34049x-05

- Programmazione parametri Q: per la funzione **FN20 WAIT FOR** è possibile inserire ora 128 caratteri (vedere "FN 20: WAIT FOR: sincronizzazione NC con PLC" a pagina 349)
- Nei menu di calibrazione per lunghezza e raggio di tastatura vengono ora visualizzati anche il numero e il nome dell'utensile attivo (se si utilizzano i dati di calibrazione della tabella utensili, MP7411 = 1, vedere "Gestione di più blocchi di dati di calibrazione", pagina 610)
- La funzione PLANE indica ora in fase di orientamento in modalità Percorso residuo l'angolo effettivo ancora da traslare fino alla posizione di arrivo (vedere "Visualizzazione di posizione" a pagina 497)
- Modificato comportamento di avvicinamento per finitura laterale con ciclo 24 (DIN/ISO: G124) (vedere anche manuale utente Programmazione di cicli)

Funzioni modificate 60642x-02

- I nomi degli utensili possono essere ora definiti con 32 caratteri (vedere "Numero e nome utensile" a pagina 184)
- Comando migliorato e standard tramite mouse e touch pad in tutte le finestre grafiche (vedere "Funzioni della grafica a linee 3D" a pagina 165)
- Nuovo design per diverse finestre in primo piano
- Se un programma viene testato senza determinare il tempo di lavorazione, il TNC genera un file di impiego utensile (vedere "Prova di impiego utensile" a pagina 206)
- La dimensione dei file Service ZIP è stato incrementato a 40 MByte (vedere "Generazione di file service" a pagina 172)
- M124 può ora essere disattivato immettendo **M124** senza **T** (vedere "Non considerazione di punti durante l'elaborazione di blocchi lineari non corretti: M124" a pagina 386)
- Il softkey TABELLA PRESET è stato rinominato in GESTIONE ORIGINI
- Il softkey SALVA PRESET è stato rinominato in SALVA PRESET ATTIVO

Funzioni modificate 60642x-03

- Nuovo design per diverse finestre in primo piano (ad es. finestra dei protocolli di misura, finestra FN16). Queste finestre dispongono ora di una barra di scorrimento e possono essere spostate sullo schermo tramite il mouse
- Una rotazione base può essere ora sottoposta a tastatura anche con assi rotativi inclinati (vedere "Introduzione" a pagina 611)
- I valori nella tabella origini vengono visualizzati anche in inch (pollici) se la visualizzazione di posizione è impostata su **INCH** (vedere "Gestione origini con tabella origini" a pagina 595)

Funzioni modificate 60642x-04

- Convertitore DXF:
  - La direzione di un profilo è ora già definita con il primo clic sul primo elemento del profilo (vedere "Selezione e memorizzazione del profilo" a pagina 284)
  - La cancellazione di diverse posizioni di foratura già selezionate può ora essere eseguita definendo una finestra con il mouse e tenendo contemporaneamente premuto il tasto CTRL (vedere "Selezione rapida di posizioni di foratura tramite area definita con il mouse" a pagina 289)
- Il TNC visualizza i drive nella Gestione file in una sequenza definita (vedere "Richiamo della Gestione file" a pagina 127)
- Il TNC analizza la colonna **PITCH** della tabella utensili in combinazione con cicli di maschiatura (vedere "Tabella utensili: dati utensile standard" a pagina 186)

Contenuto

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: importazione dati da file DXF o profili Klartext 7
Programmazione: sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma 8
Programmazione: parametri Q 9
Programmazione: funzioni ausiliarie 10
Programmazione: funzioni speciali 11
Programmazione: esecuzione di programmi CAM, lavorazione a più assi 12
Programmazione: gestione pallet 13
Funzionamento manuale e allineamento 14
Posizionamento con immissione manuale 15
Prova ed esecuzione del programma 16
Funzioni MOD 17
Tabelle e riepiloghi 18

1 Primi passi con iTNC 530 55

1.1 Introduzione 56
1.2 Accensione della macchina 57
Conferma dell'interruzione di corrente e superamento degli indici di riferimento 57
1.3 Programmazione della prima parte 58
Selezione del giusto modo operativo 58
Principali elementi operativi del TNC 58
Apertura di un nuovo programma/Gestione file 59
Definizione di un pezzo grezzo 60
Struttura del programma 61
Programmazione di un profilo semplice 62
Creazione del programma ciclo 65
1.4 Prova grafica della prima parte 68
Selezione del giusto modo operativo 68
Selezione della tabella utensili per Prova programma 68
Selezione del programma da verificare 69
Selezione della configurazione dello schermo e della vista 69
Avvio della Prova programma 70
1.5 Predisposizione degli utensili 71
Selezione del giusto modo operativo 71
Preparazione e misurazione degli utensili 71
La tabella utensili TOOL.T 71
La tabella posti TOOL_P.TCH 72
1.6 Predisposizione del pezzo 73
Selezione del giusto modo operativo 73
Serraggio del pezzo 73
Allineamento del pezzo con il sistema di tastatura 74
Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura 75
1.7 Esecuzione del primo programma 76
Selezione del giusto modo operativo 76
Selezione del programma da eseguire 76
Avvio del programma 76

2 Introduzione 77

2.1 iTNC 530 78
Programmazione: HEIDENHAIN con testo in chiaro, smarT.NC e DIN/ISO 78
Compatibilità 78
2.2 Schermo e pannello di comando 79
Schermo 79
Definizione della ripartizione dello schermo 80
Pannello di comando 81
2.3 Modi operativi 82
Funzionamento manuale e Volantino elettronico 82
Posizionamento con immissione manuale 82
Editing programma 83
Prova programma 83
Esecuzione continua ed Esecuzione singola 84
2.4 Visualizzazioni di stato 85
Visualizzazione di stato "generale" 85
Visualizzazioni di stato supplementari 87
2.5 Window Manager 95
Barra dei task 96
2.6 Software di sicurezza SELinux 97
2.7 Accessori: sistemi di tastatura e volantini elettronici HEIDENHAIN 98
Sistemi di tastatura 98
Volantini elettronici HR 99

3 Programmazione: principi fondamentali, gestione file 101

3.1 Principi fondamentali 102
Sistemi di misura e indici di riferimento 102
Sistema di riferimento 102
Sistema di riferimento sulle fresatrici 103
Coordinate polari 104
Posizioni assolute e incrementali del pezzo 105
Impostazione dell'origine 106
3.2 Apertura e inserimento di programmi 107
Configurazione di un programma NC nel formato Klartext HEIDENHAIN 107
Definizione della parte grezza: BLK FORM 108
Apertura di un nuovo programma di lavorazione 109
Programmazione di movimenti utensile in Klartext 111
Conferma delle posizioni reali 113
Editing di un programma 114
La funzione di ricerca del TNC 119
3.3 Gestione file: principi fondamentali 121
File 121
Visualizzazione sul TNC di file creati esternamente 123
Salvataggio dei dati 123

3.4 Lavorare con la Gestione file 124
Directory 124
Percorsi 124
Panoramica: funzioni della Gestione file 125
Richiamo della Gestione file 127
Selezione di drive, directory e file 129
Generazione di una nuova directory (possibile solo sul drive TNC:\) 132
Creazione di un nuovo file (possibile solo sul drive TNC:\) 132
Copia di un singolo file 133
Copia di file in un'altra directory 134
Copia di tabelle 135
Copia di directory 136
Selezione di uno degli ultimi file selezionati 136
Cancellazione di un file 137
Cancellazione di una directory 137
Selezione di file 138
Rinomina di un file 140
Funzioni ausiliarie 141
Lavorare con shortcut 143
Archiviazione di file 144
Estrazione di file dall'archivio 145
Tool supplementari per la gestione di tipi di file esterni 146
Trasmissione dati a/da un supporto esterno 151
Il TNC in rete 153
Dispositivi USB sul TNC (funzione FCL 2) 154

4 Programmazione: aiuti di programmazione 157

4.1 Inserimento di commenti 158
Applicazione 158
Inserimento commento durante l'immissione del programma 158
Inserimento commento in un momento successivo 158
Commento in un blocco proprio 158
Funzioni di editing del commento 159
4.2 Strutturazione dei programmi 160
Definizione, possibilità di inserimento 160
Visualizzazione della finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva 160
Inserimento di un blocco di strutturazione nella finestra di programma (a sinistra) 160
Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione 160
4.3 Calcolatrice 161
Funzionamento 161
4.4 Grafica di programmazione 162
Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione 162
Generazione della grafica di programmazione per un programma esistente 163
Visualizzazione e mascheramento di numeri di blocco 164
Cancellazione della grafica 164
Ingrandimento/riduzione di un dettaglio 164
4.5 Grafica a linee 3D (funzione FCL2) 165
Applicazione 165
Funzioni della grafica a linee 3D 165
Selezione a colori dei blocchi NC nella grafica 167
Visualizzazione e mascheramento di numeri di blocco 167
Cancellazione della grafica 167
4.6 Guida diretta per messaggi di errore NC 168
Visualizzazione di messaggi di errore 168
Visualizzazione della Guida 168
4.7 Lista di tutti i messaggi di errore presenti 169
Funzione 169
Visualizzazione della lista degli errori 169
Contenuto della finestra 170
Richiamo del sistema di guida TNCguide 171
Generazione di file service 172
4.8 Guida contestuale TNCguide (funzione FCL3) 173
Applicazione 173
Uso del TNCguide 174
Download dei file di guida aggiornati 178

5 Programmazione: utensili 181

5.1 Inserimenti relativi all'utensile 182
Avanzamento F 182
Numero di giri del mandrino S 183
5.2 Dati utensile 184
Premesse per la correzione utensile 184
Numero e nome utensile 184
Lunghezza L dell'utensile 184
Raggio R dell'utensile 184
Valori delta per lunghezze e raggi 185
Inserimento dei dati utensile nel programma 185
Inserimento dei dati utensile nella tabella 186
Cinematica dei portautensili 196
Sovrascrittura di singoli dati utensile da un PC esterno 197
Tabella posti per cambio utensile 198
Chiamata dati utensile 201
Cambio utensile 203
Prova di impiego utensile 206
Gestione utensili (opzione software) 209
5.3 Correzione utensile 218
Introduzione 218
Correzione della lunghezza utensile 218
Correzione del raggio utensile 219



6 Programmazione: programmazione profili 223

6.1 Movimenti utensile 224
Funzioni traiettoria 224
Programmazione libera dei profili FK 224
Funzioni ausiliarie M 224
sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma 224
Programmazione con parametri Q 224
6.2 Principi fondamentali relativi alle funzioni traiettoria 225
Programmazione spostamento utensile per una lavorazione 225
6.3 Avvicinamento e distacco a/da un profilo 229
Panoramica: forme di traiettoria per l'avvicinamento e il distacco al/dal profilo 229
Posizioni importanti per l'avvicinamento e il distacco 230
Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale: APPR LT 232
Avvicinamento su una retta perpendicolare al primo punto del profilo: APPR LN 232
Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT 233
Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: APPR LCT 234
Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT 235
Distacco su una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo: DEP LN 235
Distacco su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo: DEP CT 236
Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: DEP LCT 236
6.4 Traiettorie - Coordinate cartesiane 237
Panoramica delle funzioni traiettoria 237
Retta L 238
Inserimento di uno smusso tra due rette 239
Arrotondamento spigoli RND 240
Centro del cerchio CCI 241
Traiettoria circolare C intorno al centro del cerchio CC 242
Traiettoria circolare CR con raggio definito 243
Traiettoria circolare CT con raccordo tangenziale 245
6.5 Traiettorie – Coordinate polari 250
Panoramica 250
Origine delle coordinate polari: polo CC 251
Retta LP 251
Traiettoria circolare CP intorno al polo CC 252
Traiettoria circolare CTP con raccordo tangenziale 253
Traiettoria elicoidale 254

6.6 Traiettorie – Programmazione libera dei profili FK 258
Principi fondamentali 258
Grafica per la programmazione FK 260
Conversione di programmi FK in programmi Klartext 261
Apertura del dialogo FK 262
Polo per programmazione FK 263
Programmazione libera di rette 263
Programmazione libera di traiettorie circolari 264
Possibilità di inserimento 264
Punti ausiliari 268
Riferimenti relativi 269

7 Programmazione: importazione dati da file DXF o profili Klartext 277

7.1 Gestione di file DXF (opzione software) 278
Applicazione 278
Apertura di un file DXF 279
Lavorare con il convertitore DXF 279
Impostazioni base 280
Impostazione dei layer 281
Definizione dell'origine 282
Selezione e memorizzazione del profilo 284
Selezione e memorizzazione di posizioni di lavorazione 287
7.2 Importazione dati da programmi Klartext 294
Applicazione 294
Apertura del file Klartext 294
Definizione origine, selezione e memorizzazione del profilo 295
7.3 Apertura dei dati CAD 3D (opzione software) 296
Applicazione 296
Uso del CAD Viewer 297

8 Programmazione: sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma 299

8.1 Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma 300
Label 300
8.2 Sottoprogrammi 301
Funzionamento 301
Note per la programmazione 301
Programmazione di un sottoprogramma 301
Chiamata sottoprogramma 301
8.3 Ripetizioni di blocchi di programma 302
Label LBL 302
Funzionamento 302
Note per la programmazione 302
Programmazione di una ripetizione di blocchi di programma 302
Chiamata di una ripetizione di blocchi di programma 302
8.4 Programma qualsiasi come sottoprogramma 303
Funzionamento 303
Note per la programmazione 303
Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma 304
8.5 Annidamenti 305
Tipi di annidamento 305
Profondità di annidamento 305
Sottoprogramma in un sottoprogramma 306
Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma 307
Ripetizione di un sottoprogramma 308
8.6 Esempi di programmazione 309

9 Programmazione: parametri Q 315

9.1 Principio e panoramica delle funzioni 316
Note per la programmazione 318
Chiamata delle funzioni parametriche Q 319
9.2 Serie di pezzi – Parametri Q invece di valori numerici 320
Applicazione 320
9.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche 321
Applicazione 321
Panoramica 321
Programmazione delle funzioni aritmetiche di base 322
9.4 Funzioni trigonometriche (trigonometria) 323
Definizioni 323
Programmazione delle funzioni trigonometriche 324
9.5 Calcolo dei cerchi 325
Applicazione 325
9.6 Condizioni IF/THEN con i parametri Q 326
Applicazione 326
Salti incondizionati 326
Programmazione di condizioni IF/THEN 327
Sigle e termini utilizzati 327
9.7 Controllo e modifica di parametri Q 328
Procedura 328
9.8 Funzioni ausiliarie 329
Panoramica 329
FN 14: ERROR: emissione di messaggi di errore 330
FN 15: PRINT: emissione di testi o valori di parametri Q 334
FN 16: F-PRINT: Emissione formattata di testi e di valori di parametri Q 335
FN 18: SYS-DATUM READ: Lettura dei dati di sistema 340
FN 19: trasmissione di valori al PLC 348
FN 20: WAIT FOR: sincronizzazione NC con PLC 349
9.9 Introduzione diretta di formule 351
Introduzione di formule 351
Regole di calcolo 353
Esempio di immissione 354

9.10 Parametri stringa 355
Funzioni dell'elaborazione stringhe 355
Assegnazione di parametri stringa 356
Concatenazione di parametri stringa 357
Conversione di un valore numerico in un parametro stringa 358
Copia di una stringa parziale da un parametro stringa 359
Copia di dati di sistema in un parametro stringa 360
Conversione di un parametro stringa in un valore numerico 362
Controllo di un parametro stringa 363
Determinazione della lunghezza di un parametro stringa 364
Confronto di ordine alfabetico 365
9.11 Parametri Q preprogrammati 366
Valori dal PLC: da Q100 a Q107 366
Blocco WMAT: QS100 366
Raggio dell'utensile attivo: Q108 366
Asse utensile: Q109 367
Stato del mandrino: Q110 367
Alimentazione refrigerante: Q111 367
Fattore di sovrapposizione: Q112 367
Unità di misura nel programma: Q113 368
Lunghezza dell'utensile: Q114 368
Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma 368
Differenza tra i valori reale-nominale nella misurazione automatica di utensili con TT 130 369
Rotazione del piano di lavoro con angoli del pezzo: coordinate per assi rotativi calcolate dal TNC 369
Risultati di misura dei Cicli di tastatura (vedere anche nel manuale utente Programmazione di cicli) 370
9.12 Esempi di programmazione 372

10 Programmazione: funzioni ausiliarie 379

10.1 Inserimento delle funzioni ausiliarie M e di STOP 380
Principi fondamentali 380
10.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante 381
Introduzione 381
10.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate 382
Programmazione di coordinate riferite alla macchina: M91/M92 382
Attivazione dell'ultimo punto di riferimento impostato: M104 384
Avvicinamento alle posizioni nel sistema di coordinate non ruotato con piano di lavoro ruotato: M130 384
10.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie 385
Smussatura spigoli: M90 385
Inserimento di un cerchio di arrotondamento tra tratti di rette: M112 385
Non considerazione di punti durante l'elaborazione di blocchi lineari non corretti: M124 386
Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97 387
Lavorazione completa di spigoli aperti: M98 389
Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103 390
Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136 391
Velocità di avanzamento per archi di cerchio: M109/M110/M111 392
Precalcolo di un profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120 393
Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118 395
Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140 396
Soppressione del controllo del sistema di tastatura: M141 397
Cancellazione delle informazioni modali dei programmi: M142 398
Cancellazione della rotazione base: M143 398
Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148 399
Soppressione di messaggi finecorsa: M150 400
10.5 Funzioni ausiliarie per macchine a taglio laser 401
Principio 401
Emissione diretta della tensione programmata: M200 401
Tensione quale funzione del percorso: M201 401
Tensione quale funzione della velocità: M202 402
Tensione quale funzione del tempo (rampa temporizzata): M203 402
Tensione quale funzione del tempo (impulso temporizzato): M204 402

11 Programmazione: funzioni speciali 403

11.1 Introduzione Funzioni speciali 404
Menu principale Funzioni speciali SPEC FCT 404
Menu Valori prestabiliti di programma 405
Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti 405
Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti 406
Menu per definire diverse funzioni Klartext 406
Menu Aiuti di programmazione 407
11.2 Controllo anticollisione dinamico (opzione software) 408
Funzione 408
Controllo anticollisione nei modi operativi manuali 410
Controllo anticollisione nel funzionamento automatico 411
Rappresentazione grafica dello spazio protetto (funzione FCL4) 412
Controllo anticollisione nel modo operativo Prova programma 413
11.3 Controllo dei dispositivi di bloccaggio (opzione software) 415
Principi fondamentali 415
Modelli di dispositivi di bloccaggio 416
Parametrizzazione dei dispositivi di bloccaggio: FixtureWizard 416
Piazzamento dei dispositivi di bloccaggio sulla macchina 418
Modifica di dispositivi di bloccaggio 419
Rimozione di dispositivi di bloccaggio 419
Controllo della posizione del dispositivo di bloccaggio misurato 420
Gestione serraggi 422
11.4 Gestione portautensili (opzione software DCM) 425
Principi fondamentali 425
Modelli dei portautensili 425
Parametrizzazione dei portautensili: ToolHolderWizard 426
Rimozione portautensili 427
11.5 Impostazioni globali di programma (opzione software) 428
Applicazione 428
Requisiti tecnici 430
Attivazione/disattivazione della funzione 431
Rotazione base 433
Scambio di assi 434
Lavorazione speculare sovrapposta 435
Spostamento origine aggiuntivo supplementare 435
Blocco di assi 436
Rotazione sovrapposta 436
Override avanzamento 436
Correzione del posizionamento con volantino 437
Piano limite 439

11.6 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione software) 443
Applicazione 443
Definizione delle impostazioni base AFC 445
Esecuzione della passata di apprendimento 447
Attivazione/disattivazione AFC 451
File di protocollo 452
Controllo rottura/usura utensile 454
Controllo carico mandrino 454
11.7 Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione software) 455
Applicazione 455
Attivazione/disattivazione ACC 455
11.8 Creazione di un programma di inversione 456
Funzione 456
Presupposti per il programma da convertire 457
Esempio applicativo 458
11.9 Filtraggio di profili (funzione FCL 2) 459
Funzione 459
11.10 Funzioni file 461
Applicazione 461
Definizione di operazioni su file 461
11.11 Definizione di conversione di coordinate 462
Tabelle riassuntive 462
TRANS DATUM AXIS 462
TRANS DATUM TABLE 463
TRANS DATUM RESET 464
Definizione della chiamata programma 465
11.12 smartWizard 466
Applicazione 466
Inserimento di UNIT 467
Modifica di UNIT 468
11.13 Creazione di file di testo 469
Applicazione 469
Apertura e chiusura di un file di testo 469
Editing di testi 470
Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe 471
Elaborazione di blocchi di testo 472
Ricerca di parti di testo 473

11.14 Lavorare con tabelle dati di taglio 474
Avvertenza 474
Applicazioni possibili 474
Tabella per materiali del pezzo 475
Tabella per materiali taglienti per utensile 476
Tabella dati di taglio 476
Dati necessari nella tabella utensili 477
Procedura per lavorare con il calcolo automatico del numero giri e dell'avanzamento 478
Trasmissione dati dalle tabelle dati di taglio 479
File di configurazione TNC.SYS 479
11.15 Tabella liberamente definibili 480
Principi fondamentali 480
Creazione di una tabella liberamente definibile 480
Modifica del formato della tabella 481
Commutazione tra rappresentazione a tabella e rappresentazione a maschera 482
FN 26: TABOPEN: apertura di una tabella liberamente definibile 483
FN 27: TABWRITE: scrittura in una tabella liberamente definibile 484
FN 28: TABREAD: lettura di una tabella liberamente definibile 485

12 Programmazione: esecuzione di programmi CAM, lavorazione a più assi 487

12.1 Esecuzione di programmi CAM 488
Dal modello 3D al programma NC 488
Da osservare per la configurazione del postprocessor 489
Da osservare per la programmazione CAM 491
Possibilità di intervento sul TNC 493
12.2 Funzioni per la lavorazione a più assi 494
12.3 Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione software 1) 495
Introduzione 495
Definizione della funzione PLANE 497
Visualizzazione di posizione 497
Reset della funzione PLANE 498
Definizione del piano di lavoro mediante angoli solidi: PLANE SPATIAL 499
Definizione del piano di lavoro mediante angoli di proiezione: PLANE PROJECTED 501
Definizione del piano di lavoro mediante angoli di Eulero: PLANE EULER 503
Definizione del piano di lavoro mediante due vettori: PLANE VECTOR 505
Definizione del piano di lavoro mediante tre punti: PLANE POINTS 507
Definizione del piano di lavoro mediante un unico angolo solido incrementale: PLANE RELATIVE 509
Piano di lavoro tramite angolo asse: PLANE AXIAL (funzione FCL 3) 510
Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE 512
12.4 Fresatura inclinata nel piano ruotato 518
Funzione 518
Fresatura inclinata con spostamento incrementale di un asse rotativo 518
Fresatura inclinata mediante vettori normali 519
12.5 FUNCTION TCPM (opzione software 2) 520
Funzione 520
Definizione di FUNCTION TCPM 521
Comportamento dell'avanzamento programmato 521
Interpretazione delle coordinate di asse rotativo programmate 522
Tipo di interpolazione tra la posizione di partenza e quella finale 523
Reset di FUNCTION TCPM 524

12.6 Funzioni ausiliarie per assi rotativi 525
Avanzamento in mm/min per assi rotativi A, B, C: M116 (opzione software 1) 525
Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso: M126 526
Riduzione della visualizzazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°: M94 527
Correzione automatica della geometria della macchina nel lavoro con assi rotativi: M114 (opzione software 2) 528
Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione software 2) 530
Arresto preciso sugli spigoli con raccordi non tangenziali: M134 533
Scelta degli assi rotativi: M138 533
Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco: M144 (opzione software 2) 534
12.7 Correzione tridimensionale dell'utensile (opzione software 2) 535
Introduzione 535
Definizione di vettore normale 536
Forme di utensile consentite 537
Impiego di altri utensili: valori delta 537
Correzione tridimensionale senza orientamento utensile 538
Face Milling: correzione 3D con e senza orientamento utensile 538
Peripheral Milling: correzione 3D del raggio con orientamento utensile 540
Correzione tridimensionale dell'utensile in funzione dell'angolo di contatto (opzione software 3D-ToolComp) 542
12.8 Traiettorie - Interpolazione Spline (opzione software 2) 546
Applicazione 546

13 Programmazione: gestione pallet 549

13.1 Gestione pallet 550
Applicazione 550
Selezione della tabella pallet 552
Uscita dal file pallet 552
Gestione origine pallet con la tabella Preset pallet 553
Esecuzione di file pallet 555
13.2 Funzionamento con pallet con lavorazione orientata all'utensile 556
Applicazione 556
Selezione del file pallet 561
Creazione del file pallet mediante maschera di inserimento 561
Svolgimento della lavorazione orientata all'utensile 566
Uscita dal file pallet 567
Esecuzione di file pallet 567

14 Funzionamento manuale e allineamento 569

14.1 Accensione e spegnimento 570
Accensione 570
Spegnimento 573
14.2 Spostamento degli assi macchina 574
Avvertenza 574
Spostamento degli assi con i tasti esterni di movimento 574
Posizionamento incrementale 575
Spostamento con il volantino elettronico 576
14.3 Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M 586
Applicazione 586
Inserimento di valori 586
Modifica giri mandrino e avanzamento 587
14.4 Functional Safety FS (opzione) 588
Descrizione generale 588
Spiegazioni dei termini 589
Controllo delle posizioni degli assi 590
Panoramica degli avanzamenti e dei numeri di giri ammessi 591
Attivazione della limitazione di avanzamento 592
Visualizzazioni di stato supplementari 592
14.5 Impostazione origine senza sistema di tastatura 593
Avvertenza 593
Operazioni preliminari 593
Definizione dell'origine con i tasti di movimentazione assi 594
Gestione origini con tabella origini 595
14.6 Impiego del sistema di tastatura 602
Panoramica 602
Selezione dei cicli di tastatura 603
Stampa di protocollo dei valori misurati con i cicli di tastatura 603
Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini 604
Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini 605
Memorizzazione dei valori di misura nella tabella origini pallet 606
14.7 Calibrazione del sistema di tastatura 607
Introduzione 607
Calibrazione della lunghezza efficace 608
Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del sistema di tastatura 609
Visualizzazione dei valori di calibrazione 610
Gestione di più blocchi di dati di calibrazione 610
14.8 Compensazione della posizione obliqua del pezzo con il sistema di tastatura 611
Introduzione 611
Definizione della rotazione base tramite 2 punti 613
Definizione della rotazione base tramite 2 fori/isole 615
Allineamento del pezzo tramite 2 punti 616

14.9 Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura 617
Panoramica 617
Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi 617
Spigolo quale origine, con conferma dei punti tastati per la rotazione base 618
Spigolo quale origine, senza conferma dei punti tastati per la rotazione base 618
Centro del cerchio quale origine 619
Interasse quale origine 620
Impostazione origini su fori/isole circolari 621
Misurazione di pezzi con sistema di tastatura 622
Impiego delle funzioni di tastatura con tastatori meccanici o comparatori 625
14.10 Rotazione del piano di lavoro (opzione software 1) 626
Applicazione, funzionamento 626
Spostamento sugli indici di riferimento con assi ruotati 628
Definizione dell'origine nel sistema ruotato 628
Definizione dell'origine su macchine con tavola rotante 628
Definizione dell'origine su macchine con sistemi di cambio testa 629
Indicazione di posizione nel sistema ruotato 629
Limitazioni nella rotazione del piano di lavoro 629
Attivazione della rotazione manuale 630
Impostazione della direzione asse utensile attuale come direzione di lavorazione attiva (funzione FCL 2) 631

15 Posizionamento con immissione manuale 633

15.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici 634

Impiego di Introduzione manuale dati 634

Salvataggio e cancellazione dei programmi in $MDI 637

16 Prova ed esecuzione del programma 639

16.1 Grafica 640
- Applicazione 640
- Panoramica: viste 642
- Vista dall'alto 642
- Rappresentazione su 3 piani 643
- Rappresentazione 3D 644
- Ingrandimento di dettagli 647
- Ripetizione di una simulazione grafica 648
- Visualizzazione utensile 648
- Calcolo del tempo di lavorazione 649

16.2 Funzioni per la visualizzazione del programma 650
- Panoramica 650

16.3 Prova programma 651
- Applicazione 651

16.4 Esecuzione programma 657
- Applicazione 657
- Esecuzione del programma di lavorazione 658
- Interruzione della lavorazione 659
- Spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione 661
- Continuazione dell'esecuzione del programma dopo un'interruzione 662
- Rientro nel programma ad un numero di blocco qualsiasi (lettura blocchi) 663
- Riposizionamento sul profilo 667

16.5 Avvio automatico del programma 668
- Applicazione 668

16.6 Salto di blocchi 669
- Applicazione 669
- Cancellazione del carattere "/" 669

16.7 Interruzione programmata del programma 670
- Applicazione 670

17 Funzioni MOD 671

17.1 Selezione della funzione MOD 672
Selezione delle funzioni MOD 672
Modifica delle impostazioni 672
Uscita dalle funzioni MOD 672
Panoramica delle funzioni MOD 673
17.2 Numeri software 674
Applicazione 674
17.3 Inserimento del numero codice 675
Applicazione 675
17.4 Caricamento di Service Pack 676
Applicazione 676
17.5 Configurazione delle interfacce dati 677
Applicazione 677
Configurazione dell'interfaccia RS-232 677
Configurazione dell'interfaccia RS-422 677
Selezione del MODO OPERATIVO dell'apparecchio periferico 677
Programmazione del BAUD RATE 677
Assegnazione 678
Software per la trasmissione dati 679
17.6 Interfaccia Ethernet 681
Panoramica 681
Possibilità di collegamento 681
Configurazione del TNC 681
Collegamento diretto di iTNC con un PC Windows 688
17.7 Configurazione del PGM MGT 689
Applicazione 689
Modifica dell'impostazione PGM MGT 689
File dipendenti 690
17.8 Parametri utente specifici di macchina 691
Applicazione 691
17.9 Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro 692
Applicazione 692
Rotazione di tutta la rappresentazione 694
17.10 Selezione della visualizzazione di posizione 695
Applicazione 695
17.11 Selezione dell'unità di misura 696
Applicazione 696
17.12 Selezione della lingua di programmazione per il file $MDI 697
Applicazione 697
17.13 Selezione assi per la generazione di un blocco L 698
Applicazione 698

17.14 Limitazione delle corse, visualizzazione dell'origine 699
Applicazione 699
Lavorare senza limitazione del campo di spostamento 699
Rilevamento e impostazione del campo massimo di spostamento 699
Visualizzazione dell’origine 700
17.15 Visualizzazione dei file HELP 701
Applicazione 701
Selezione di file HELP 701
17.16 Visualizzazione tempo di lavorazione 702
Applicazione 702
17.17 Controllo del supporto dati 703
Applicazione 703
Esecuzione del controllo del supporto dati 703
17.18 Impostazione dell'ora di sistema 704
Applicazione 704
Esecuzione delle impostazioni 704
17.19 Teleservice 705
Applicazione 705
Richiamo/chiusura di Teleservice 705
17.20 Accesso esterno 706
Applicazione 706
17.21 Modalità computer centrale 708
Applicazione 708
17.22 Configurazione del volantino radio HR 550 FS 709
Applicazione 709
Assegnazione del volantino a un determinato supporto 709
Impostazione canale radio 710
Impostazione della potenza di trasmissione 711
Statistica 711

18 Tabelle e riepiloghi 713

18.1 Parametri utente generali 714
Possibilità di impostazione per i parametri macchina 714
Selezione dei parametri utente generali 714
Lista dei parametri utente generali 715
18.2 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati 732
Interfaccia V.24/RS-232-C per apparecchi HEIDENHAIN 732
Apparecchiature periferiche 733
Interfaccia V.11/RS-422 734
Interfaccia Ethernet, presa RJ45 734
18.3 Scheda tecnica 735
18.4 Sostituzione della batteria tampone 745



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

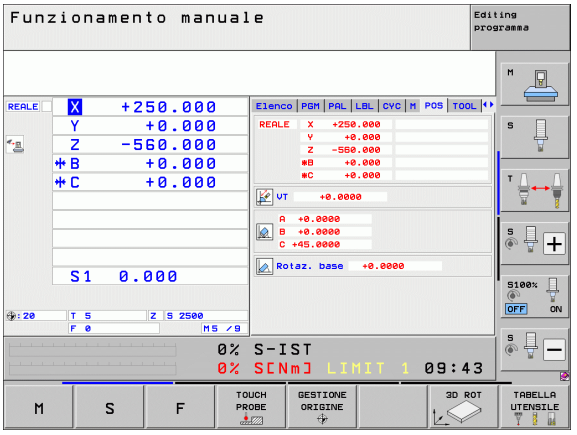
- Premere il tasto CE: il TNC compila il programma PLC

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 570
- Modi operativi: Vedere "Editing programma", pagina 83

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 83

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	

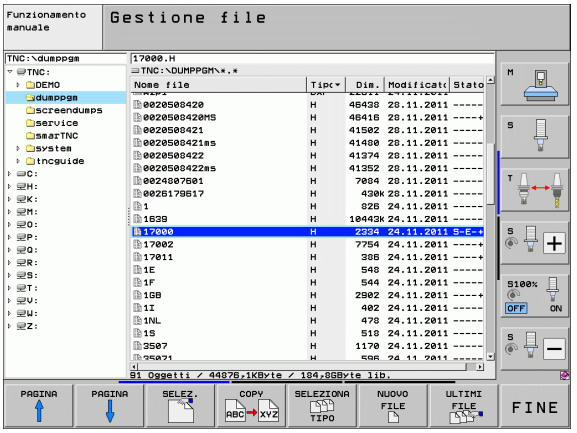
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Creazione e modifica di programmi: Vedere "Editing di un programma", pagina 114
- 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 con estensione **.H**: il TNC apre quindi automaticamente un programma e richiede l'unità di misura del nuovo programma. Rispettare le limitazioni relative ai caratteri speciali per i nomi dei file (vedere "Nomi dei file" a pagina 122)
- 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 60)



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

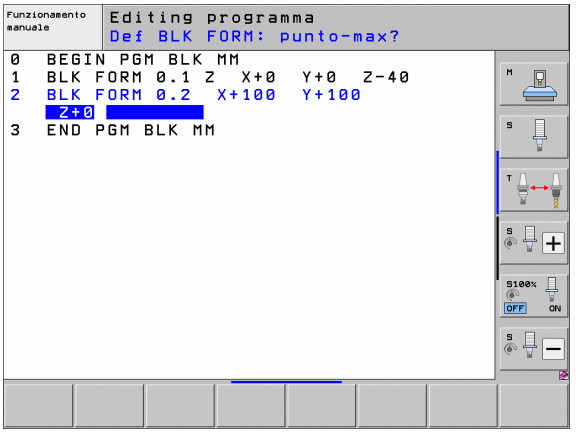
- Gestione file: Vedere "Lavorare con la Gestione file", pagina 124
- Creazione del nuovo programma: Vedere "Apertura e inserimento di programmi", pagina 107

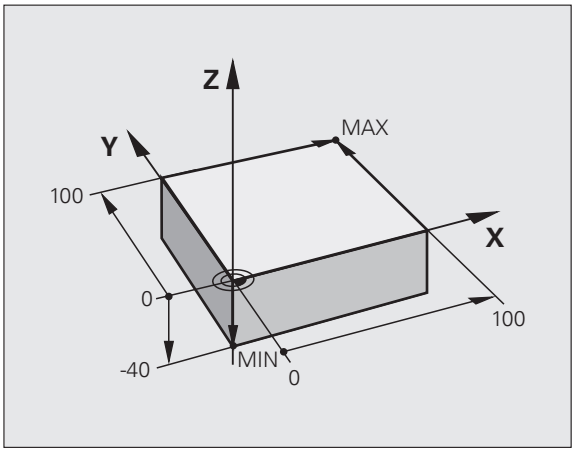
Definizione di un pezzo grezzo

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?**: inserire l'asse attivo del mandrino. Z è memorizzato come valore di preset, confermare con il tasto ENT
- **Def BLK FORM: punto-min?**: inserire la minima coordinata X del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto ENT
- **Def BLK FORM: punto-min?**: inserire la minima coordinata Y del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto ENT
- **Def BLK FORM: punto-min?**: inserire la minima coordinata Z del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. -40, confermare con il tasto ENT
- **Def BLK FORM: punto-max?**: inserire la massima coordinata X del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 100, confermare con il tasto ENT
- **Def BLK FORM: punto-max?**: inserire la massima coordinata Y del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 100, confermare con il tasto ENT
- **Def BLK FORM: punto-max?**: inserire la massima coordinata Z del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto ENT: il TNC chiude il dialogo





Blocchi esemplificativi NC

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Definizione del pezzo grezzo: (vedere pagina 109)

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 224

Esempio: struttura del programma per programmazione del profilo

```
0 BEGIN PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 L X... Y... R0 FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M13
7 APPR ... RL F500
...
16 DEP ... X... Y... F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM
```

Struttura del programma consigliata per programmi ciclo semplici

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

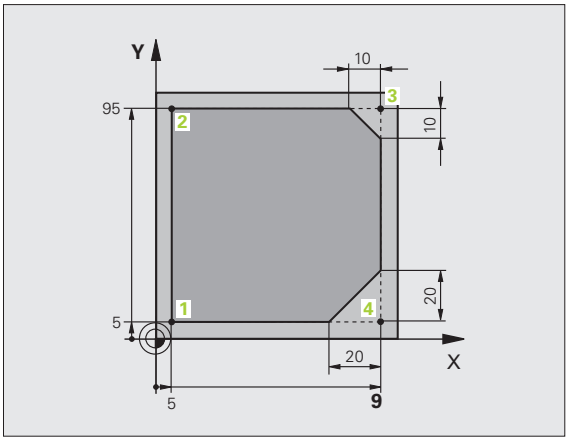
- Programmazione di cicli: vedere manuale utente Programmazione di cicli

Esempio: struttura del programma per programmazione di cicli

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

Programmazione di un profilo semplice

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



TOOL CALL

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

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

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

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



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



- Selezionare la funzione di avvicinamento **APPR CT**: indicare le coordinate del punto di partenza del profilo **1** in X e Y, ad es. 5/5, confermare con il tasto ENT
- **Angolo punto medio?** Inserire l'angolo di approccio, ad es. 90°, confermare con il tasto ENT
- **Raggio cerchio?** Inserire il raggio di penetrazione, ad es. 8 mm, confermare con il tasto ENT
- **Corr.raggio: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il softkey RL: attivazione della correzione del raggio a sinistra del profilo programmato
- **Avanzamento F=?** Inserire l'avanzamento di lavorazione, ad es. 700 mm/min, salvare le immissioni con il tasto END



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



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



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



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



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



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



- Distacco dal profilo



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



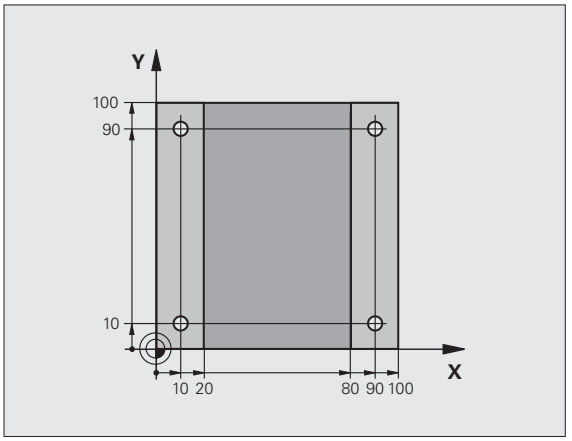
- Disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse Z per procedere al disimpegno nell'asse utensile e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto ENT
- **Corr.raggio: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- **Esempio completo con blocchi NC**: Vedere "Esempio: traiettoria lineare e smussi con coordinate cartesiane", pagina 246
- Creazione del nuovo programma: Vedere "Apertura e inserimento di programmi", pagina 107
- Avvicinamento/distacco dai profili: Vedere "Avvicinamento e distacco a/da un profilo", pagina 229
- Programmazione di profili: Vedere "Panoramica delle funzioni traiettoria", pagina 237
- Tipi di avanzamento programmabili: Vedere "Inserimenti di avanzamento possibili", pagina 112
- Correzione del raggio utensile: Vedere "Correzione del raggio utensile", pagina 219
- Funzioni ausiliarie M: Vedere "Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante", pagina 381

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

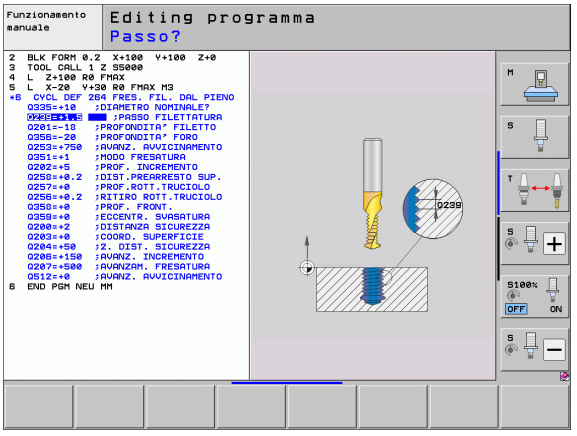
- Chiamata utensile: inserire i dati utensile. Confermare ogni immissione con il tasto ENT, non tralasciare l'asse utensile

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

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

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

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



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



▶ Richiamare il menu delle funzioni speciali



▶ Visualizzare le funzioni per l'elaborazione dei punti



▶ Selezionare la definizione della sagoma



▶ Selezionare l'immissione dei punti: inserire le coordinate dei 4 punti, confermando di volta in volta con il tasto ENT. Dopo aver immesso il quarto punto salvare il blocco con il tasto END



▶ Visualizzare il menu per la definizione della chiamata ciclo



▶ Eseguire il ciclo di foratura sulla sagoma definita

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

▶ **Funzione ausiliaria M?** Inserire il mandrino e il refrigerante, ad es. **M13**, confermare con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso



▶ Disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse Z per procedere al disimpegno nell'asse utensile e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto ENT

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

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

▶ **Funzione ausiliaria M?** Inserire **M2** per fine programma, confermare con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

Blocchi esemplificativi NC

`0 BEGIN PGM C200 MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40`	Definizione pezzo grezzo
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL CALL 5 Z S4500`	Chiamata utensile
`4 L Z+250 R0 FMAX`	Disimpegno utensile

`5 PATTERN DEF`
`POS1 (X+10 Y+10 Z+0)`
`POS2 (X+10 Y+90 Z+0)`
`POS3 (X+90 Y+90 Z+0)`
`POS4 (X+90 Y+10 Z+0)`
	Definizione delle posizioni di lavorazione

`6 CYCL DEF 200 FORATURA`	Definizione ciclo
`Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA`	
`Q201=-20 ;PROFONDITÀ`	
`Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO`	
`Q202=5 ;PROF. INCREMENTO`	
`Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA`	
`Q203=-10 ;COORD. SUPERFICIE`	
`Q204=20 ;2ª DIST. DI SICUREZZA`	
`Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO`	
`7 CYCL CALL PAT FMAX M13`	Mandrino e refrigerante on, chiamata ciclo
`8 L Z+250 R0 FMAX M2`	Disimpegno utensile, fine programma
`9 END PGM C200 MM`	

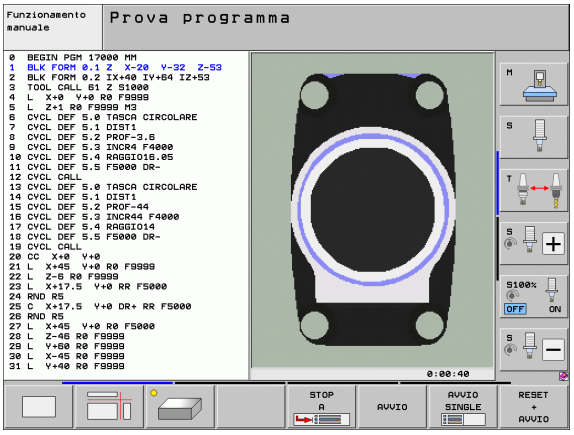
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Creazione del nuovo programma: Vedere "Apertura e inserimento di programmi", pagina 107
- 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 82
- Prova programmi: Vedere "Prova programma", pagina 651

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 nella tabella", pagina 186
- Prova programmi: Vedere "Prova programma", pagina 651

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 124

Selezione della configurazione dello schermo e della vista



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



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

▶ Tramite softkey selezionare la vista desiderata



▶ Visualizzare la vista dall'alto



▶ Visualizzare la rappresentazione su 3 piani



▶ Visualizzare la rappresentazione 3D

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Funzioni grafiche: Vedere "Grafica", pagina 640
- Prova programma: Vedere "Prova programma", pagina 651

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 651
- Funzioni grafiche: Vedere "Grafica", pagina 640
- Impostazione della velocità di prova: Vedere "Impostazione della velocità di Prova programma", pagina 641

1.5 Predisposizione degli utensili

Selezione del giusto modo operativo

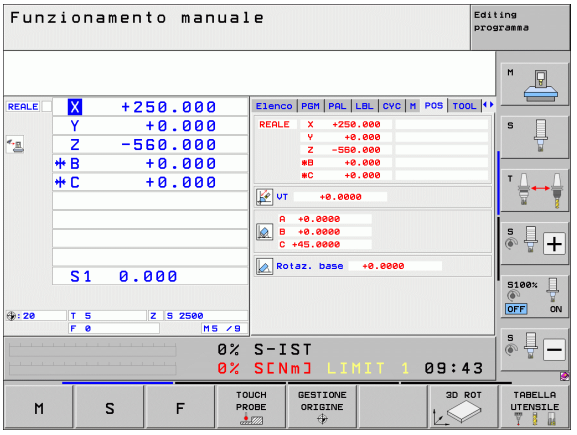
Gli utensili si predispongono nel modo operativo **Funzionamento manuale**:



- 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 82



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 72)

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.

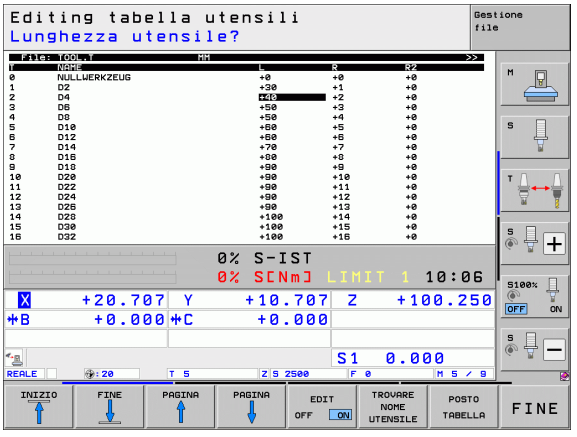
Per inserire i dati utensile nella tabella Preset TOOL.T, procedere come descritto di seguito



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



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



Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: Vedere "Modi operativi", pagina 82
- Lavorare con la tabella utensili: Vedere "Inserimento dei dati utensile nella tabella", pagina 186

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.

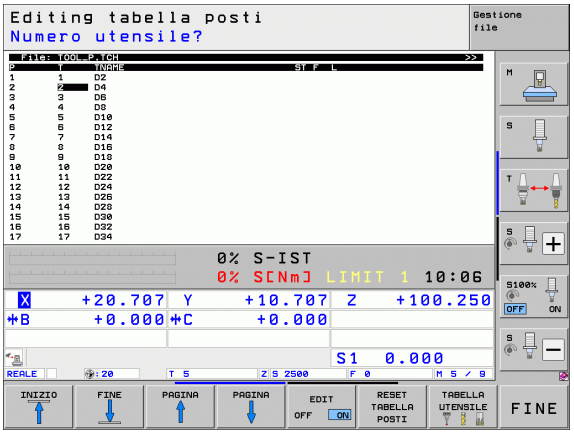
Per inserire i dati nella tabella posti TOOL_P.TCH, procedere come descritto di seguito

TABELLA UTENSILE

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

POSTO TABELLA

- Visualizzazione della tabella posti: il TNC visualizza la tabella posti nell'idoneo formato
- Modifica della 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 82
- Lavorare con la tabella posti: Vedere "Tabella posti per cambio utensile", pagina 198

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 574

Serraggio del pezzo

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

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

Allineamento del pezzo con il sistema di tastatura

- Inserire il sistema di tastatura: 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 nel livello 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 634
- Allineamento del pezzo: Vedere "Compensazione della posizione obliqua del pezzo con il sistema di tastatura", pagina 611

Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura

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

TOUCH PROBE

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

PROBING P

- 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

INSERIRE ORIGINE

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

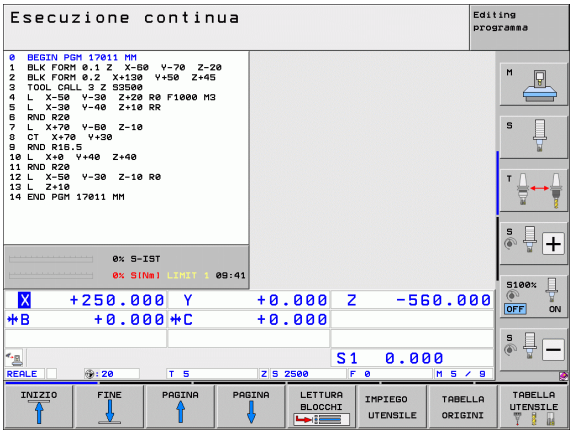
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Definizione origini: Vedere "Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura", pagina 617

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 82
- Esecuzione dei programmi: Vedere "Esecuzione programma", pagina 657

Selezione del programma da eseguire

PGM MGT

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

ULTIMI 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 124

Avvio del programma

I

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Esecuzione dei programmi: Vedere "Esecuzione programma", pagina 657



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 18 assi. Inoltre è possibile regolare da programma la posizione angolare di un massimo di 2 mandrini.

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.

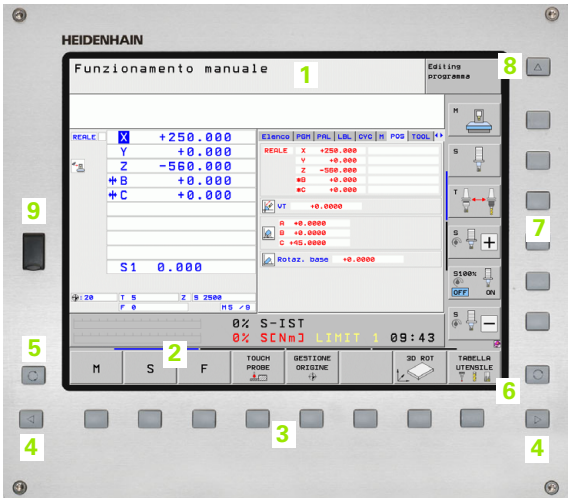
Compatibilità

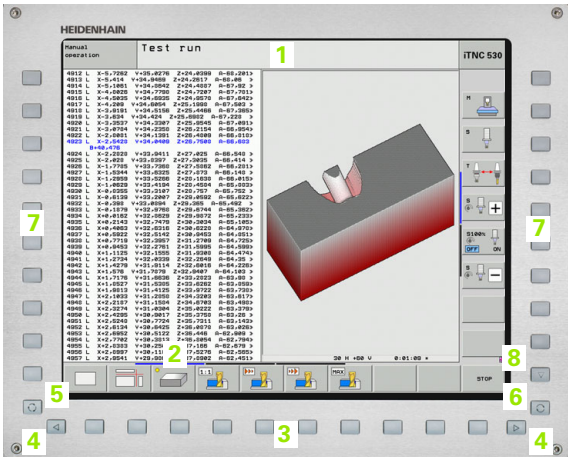
Il TNC descritto nel presente manuale è in grado di eseguire tutti i programmi di lavorazione generati nei controlli HEIDENHAIN a partire dal TNC 150 B. Se i vecchi programmi TNC contengono cicli del costruttore, il controllo numerico iTNC 530 deve eseguire un adattamento con il software per PC CycleDesign.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

2.2 Schermo e pannello di comando

Schermo

Il TNC viene fornito con schermo piatto a colori TFT da 15 pollici. In alternativa è disponibile anche lo schermo piatto a colori da 19".





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.

Per lo schermo da 15" sono disponibili 8 softkey, per quello da 19" 10 softkey.

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.

Per lo schermo da 15" sono disponibili 6 softkey, per quello da 19" 18 softkey.

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 contemporaneamente una grafica di programmazione. In alternativa è possibile visualizzare nella finestra destra anche la struttura del programma o il solo programma in una finestra grande. Quali finestre il TNC può visualizzare dipende dal modo operativo selezionato.

Definizione della ripartizione dello schermo



Premere il tasto di commutazione schermo: nel livello softkey vengono visualizzate le possibili ripartizioni dello schermo, vedere "Modi operativi", pagina 82



Selezionare mediante softkey la ripartizione dello schermo

Pannello di comando

Il TNC viene fornito con diversi pannelli di comando. Le figure illustrano gli elementi di comando dei pannelli TE 730 (15") e TE 740 (19"):





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

9 Tasti di navigazione smarT.NC

10 Porta USB

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

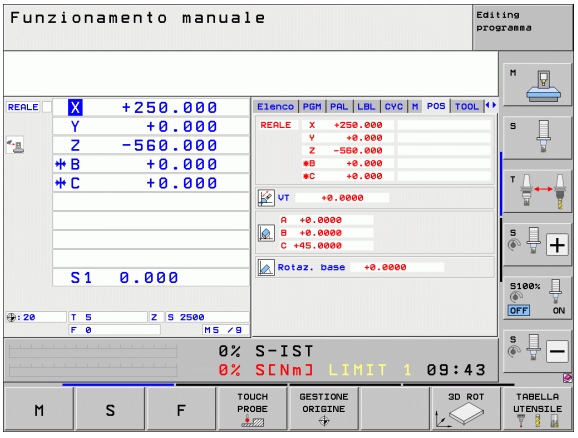
Funzionamento manuale e Volantino elettronico

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

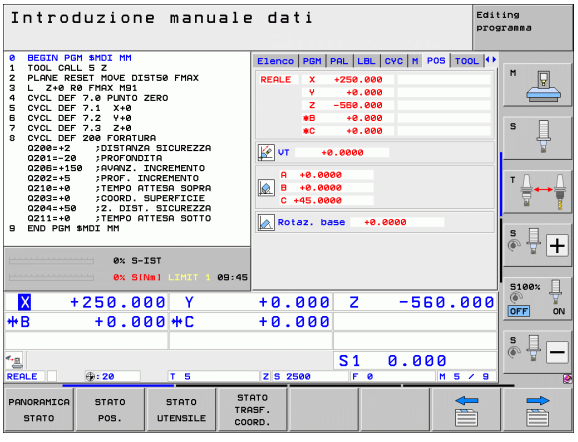


Posizionamento con immissione manuale

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

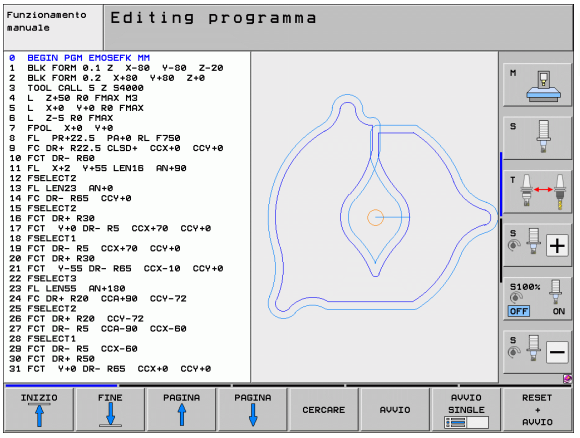
Softkey per la ripartizione dello schermo

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

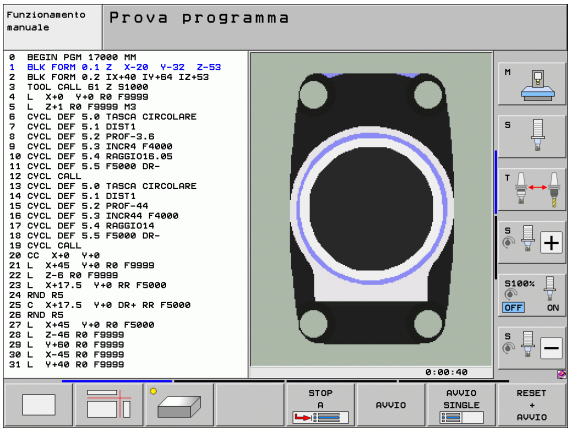
Finestra	Softkey
Programma	PGM
A sinistra: programma; a destra: struttura programma	SEZIONI + PGM
A sinistra: programma; a destra: programmazione grafica	PGM + GRAFICA
A sinistra: programma; a destra: grafica a linee 3D	PROGRAMMA + LINEE 3D
Grafica a linee 3D	LINEE 3D

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 bloccaggio dimensionati.

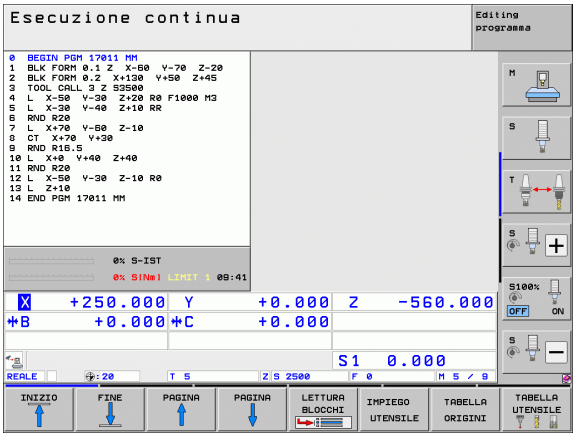
Softkey per la ripartizione dello schermo: vedere "Esecuzione continua ed Esecuzione singola", pagina 84.

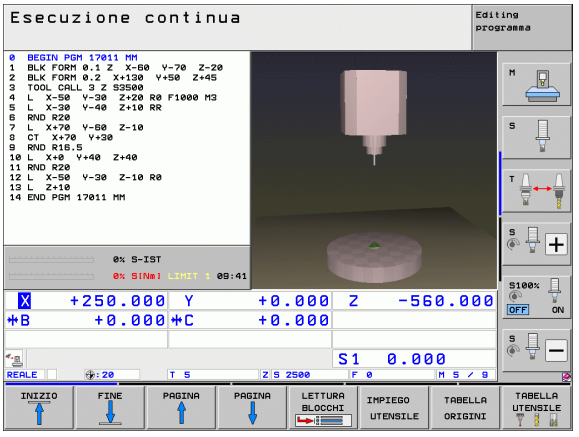


Esecuzione continua ed Esecuzione singola

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.	

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

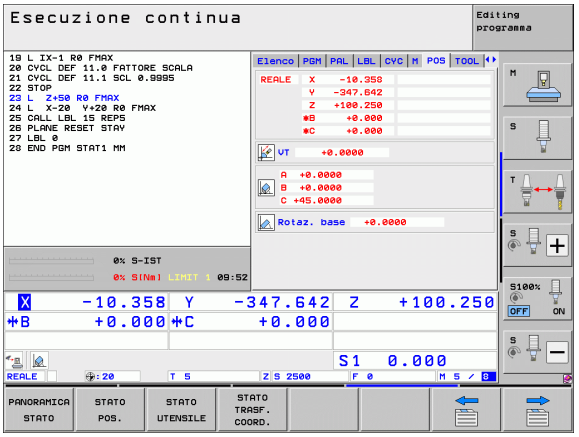
2.4 Visualizzazioni di stato

Visualizzazione di stato "generale"

La visualizzazione di stato generale nella parte inferiore dello schermo informa sullo stato attuale 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

Icona	Significato
	Funzione **Controllo anticollisione dinamico** DCM attiva
	Funzione **Controllo adattativo dell'avanzamento** AFC attiva (opzione software)
	Una o più **impostazioni globali di programma** sono attive (opzione software)
ACC	La funzione **Soppressione attiva delle vibrazioni** ACC è attiva (opzione software)
CTC	La funzione **Cross Talk Compensation** per la compensazione di scostamenti di posizione in funzione dell'accelerazione CTC è attiva (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

PROGRAMMA + STATO

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

STATO POS.

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

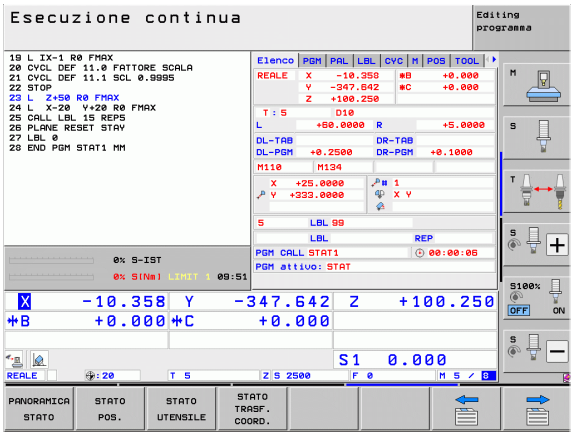
Di seguito sono descritte le visualizzazioni di stato disponibili che possono essere selezionate direttamente con i softkey o con i softkey di commutazione.



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

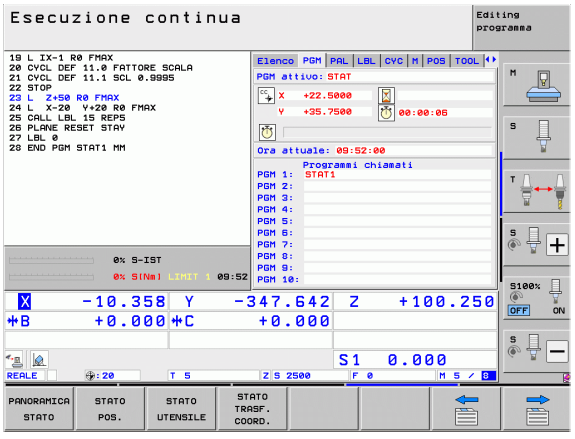
Panoramica

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 attuale in %
	Ora attuale
	Velocità di avanzamento attuale
	Programmi chiamati

Informazioni generali sui pallet (scheda PAL)

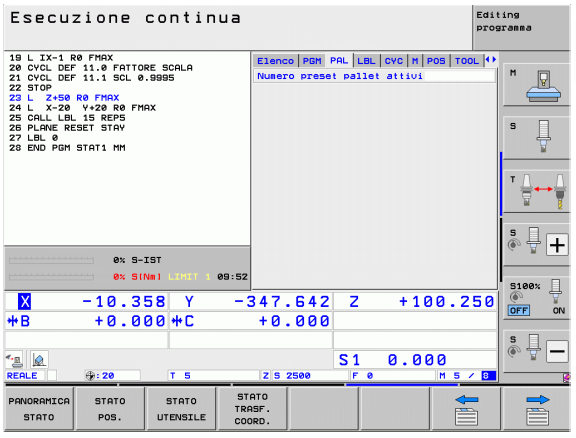
Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Numero del Preset pallet attivo

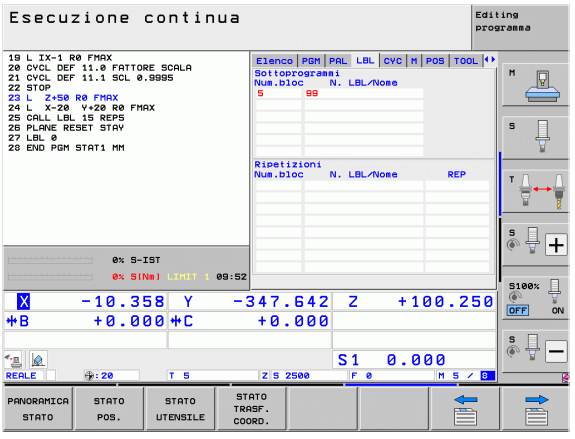
Ripetizione di blocchi di programma/Sottoprogrammi (scheda LBL)

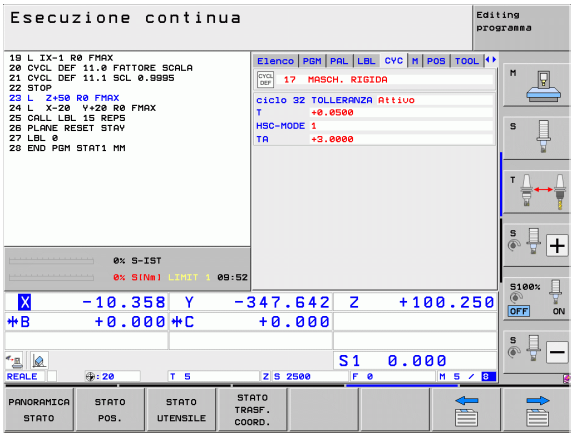
Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Ripetizioni di blocchi di programma attive con numero di blocco, numero di label e numero delle ripetizioni programmate/ancora da eseguire
	Numeri di sottoprogramma attivi con numero di blocco da cui il sottoprogramma è stato chiamato e numero della 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 32 Tolleranza

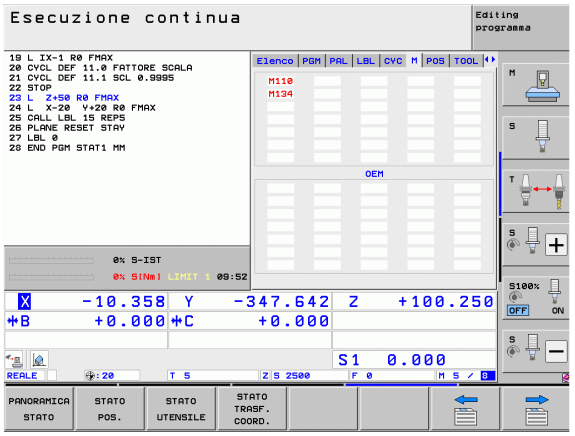






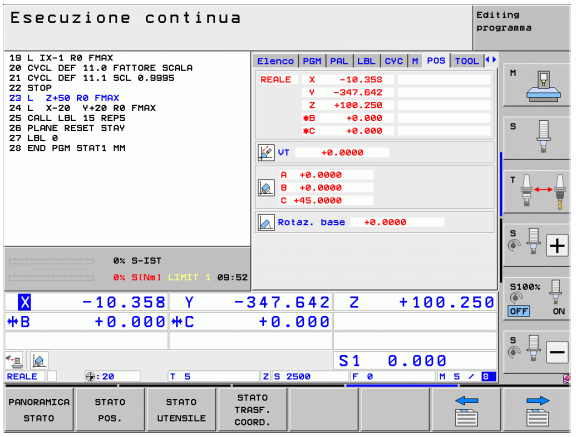
Funzioni ausiliarie M attive (scheda M)

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



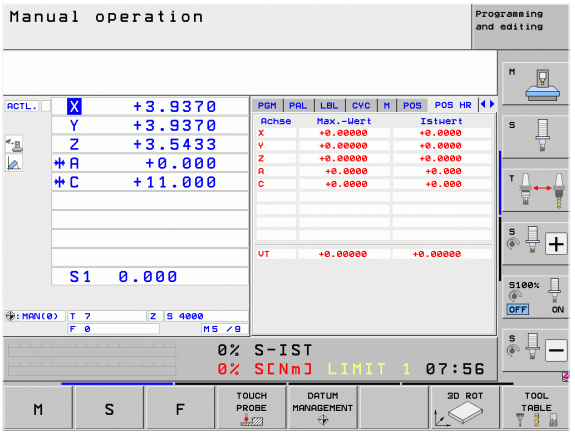
Posizioni e coordinate (scheda POS)

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



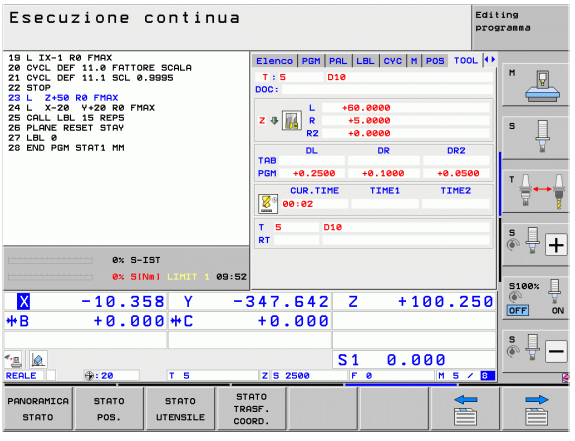
Informazioni sulla sovrapposizione volantino (scheda POS HR)

Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	■ Visualizzazione **Asse**: visualizzazione di tutti gli assi attivi della macchina (**VT** = asse virtuale) ■ Visualizzazione **Val. max.**: percorso di traslazione massimo ammesso nel relativo asse (definito tramite M118 o Impostazioni globali del programma) ■ Visualizzazione **V.reale**: valore effettivamente traslato con la sovrapposizione volantino nel relativo asse



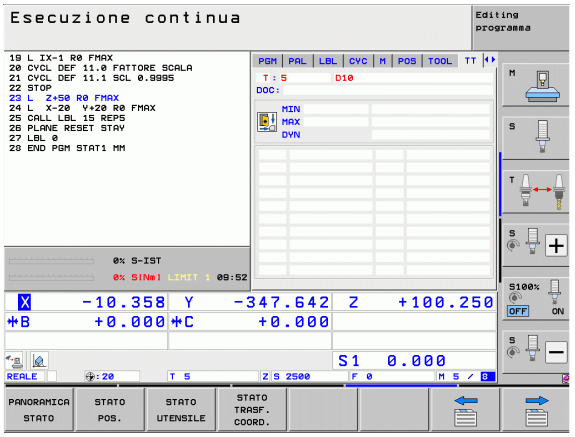
Informazioni sugli utensili (scheda TOOL)

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** (TIME 2)
	Visualizzazione dell'utensile attivo e dell'utensile gemello (successivo)



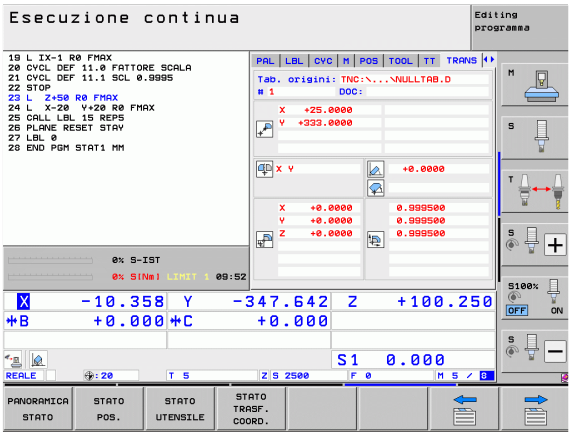
Misurazione utensile (scheda TT)

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



Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Numero dell'utensile da misurare
	Indicazione se viene misurato il raggio o la lunghezza dell'utensile
	Valore MIN e MAX per la misurazione del tagliente singolo e risultato della misurazione con utensile rotante (DYN)
	Numero del tagliente dell'utensile con relativo valore di misura. Un asterisco dopo il valore di misura indica il superamento della tolleranza ammessa nella tabella utensili. Il TNC indica i valori misurati di un massimo di 24 taglienti.

Conversioni di coordinate (scheda TRANS)



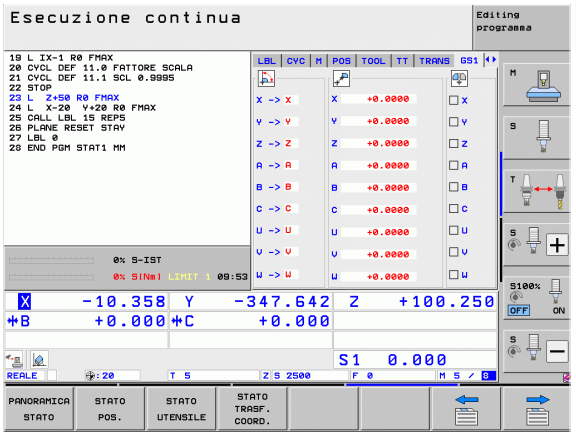
Softkey	Significato
STATO TRASF. COORD.	Nome della tabella origini attiva
	Numero dell'origine attiva (**#**), commento dalla riga attiva del numero dell'origine attiva (**DOC**) da ciclo 7
	Spostamento dell'origine attivo (ciclo 7); il TNC indica uno spostamento dell'origine attivo in un massimo di 8 assi
	Assi di specularità (ciclo 8)
	Rotazione base attiva
	Angolo di rotazione attivo (ciclo 10)
	Fattore di scala attivo / Fattori di scala (cicli 11 / 26); il TNC indica un fattore di scala attivo in un massimo di 6 assi
	Origine fattore di scala

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

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

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

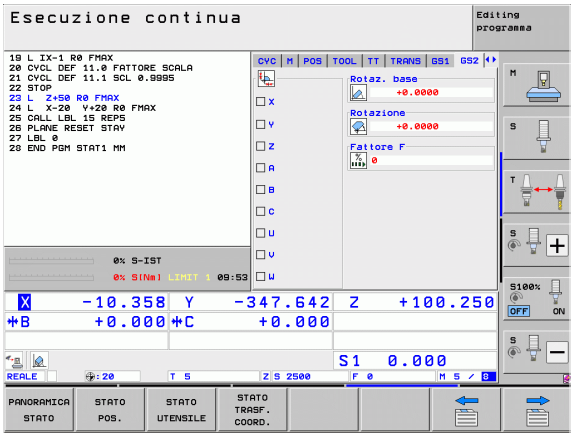
Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Assi cambiati
	Spostamento dell'origine sovrapposto
	Specularità sovrapposta



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

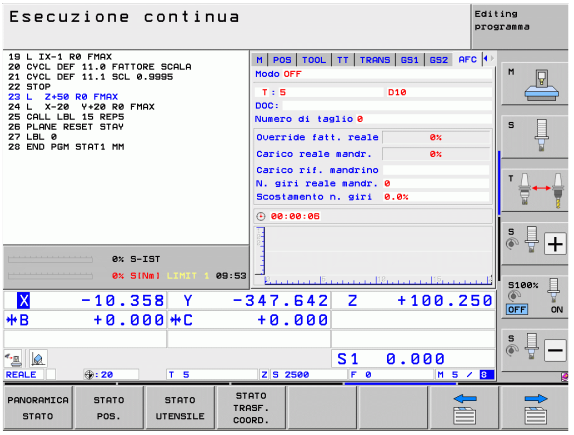
Il TNC visualizza la scheda solo se questa funzione è attiva sulla macchina.

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 attuale del potenziometro di avanzamento in %
	Carico attuale del mandrino in %
	Carico di riferimento del mandrino
	Numero di giri attuale del mandrino
	Scostamento attuale del numero di giri
	Tempo di lavorazione corrente
	Diagramma lineare, in cui viene visualizzato il carico attuale 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 operativa grafica. Con Window Manager sono possibili le seguenti funzioni:

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



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

Barra dei task

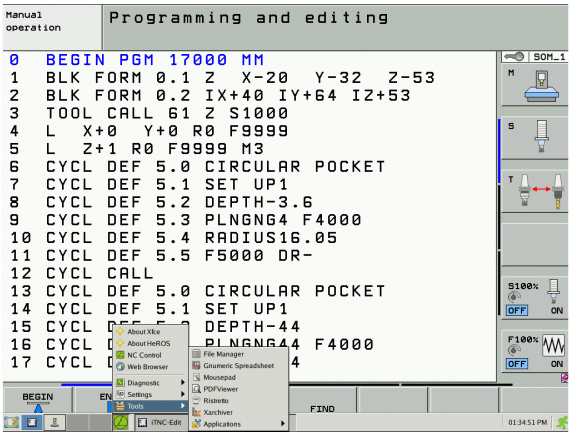
Tramite la barra delle applicazioni, che è possibile attivare tramite il tasto sinistro di Windows sulla tastiera ASCII, selezionare con il mouse le diverse aree di lavoro. iTNC mette a disposizione le seguenti aree di lavoro:

- Area di lavoro 1: modo operativo Macchina attivo
- Area di lavoro 2: modo operativo Programmazione attivo
- Area di lavoro 3: applicazioni del costruttore della macchina (disponibili a richiesta), ad es. comando a distanza di un PC con Windows

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

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

- **About HeROS**: informazioni sul sistema operativo del TNC
- **NC Control**: avvio e arresto del software TNC. Consentito solo per fini diagnostici
- **Web Browser**: avvio di Mozilla Firefox
- **RemoteDesktopManager**: configurazione dell'opzione software RemoteDesktopManager
- **Diagnostics**: impiego di solo personale autorizzato per l'avvio di applicazioni diagnostiche
- **Impostazioni**: configurazione di diverse impostazioni
  - **Salvaschermo**: configurazione del salvaschermo disponibile
  - **Date/Time**: impostazione di data e ora
  - **Firewall**: configurazione del firewall
  - **Language**: impostazione della lingua per dialoghi di sistema. Il TNC sovrascrive tale impostazione all'avvio con l'impostazione della lingua del parametro macchina 7230
  - **Network**: impostazione di rete
  - **SELinux**: configurazione dell'antivirus
  - **Shares**: configurazione dei collegamenti di rete
  - **VNC**: configurazione del server VNC
  - **WindowManagerConfig**: configurazione del Window Manager
- **Tools**: abilitato solo per utenti autorizzati. Le applicazioni disponibili in **Tools** possono essere avviate direttamente selezionando il relativo tipo di file nella Gestione file del TNC (vedere "Tool supplementari per la gestione di tipi di file esterni" a pagina 146)



2.6 Software di sicurezza SELinux

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

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

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

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

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

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

2.7 Accessori: sistemi di tastatura e volantini elettronici HEIDENHAIN

Sistemi di tastatura

Con i vari sistemi di tastatura HEIDENHAIN si possono:

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

Tutte le funzioni di tastatura sono descritte nel manuale utente Programmazione di cicli. Per richiedere questo manuale utente rivolgersi eventualmente a HEIDENHAIN. ID: 670388-xx.

Tenere presente che in linea di principio HEIDENHAIN assume la garanzia della funzionalità dei cicli di tastatura esclusivamente se impiegano sistemi di tastatura HEIDENHAIN!

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 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 HR 130 e HR 150, HEIDENHAIN offre anche i volantini portatili HR 520 e HR 550 FS. La descrizione dettagliata del volantino HR 520 è riportata nel capitolo 14 (vedere "Spostamento con il volantino elettronico" a pagina 576)



2.7 Accessori: sistemi di tastatura e volantini elettronici HEIDENHAIN

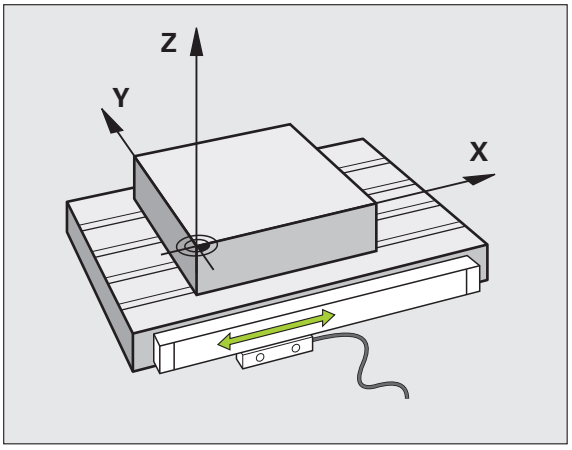


3

Programmazione: principi fondamentali, gestione file

3.1 Principi fondamentali

Sistemi di misura e indici di riferimento

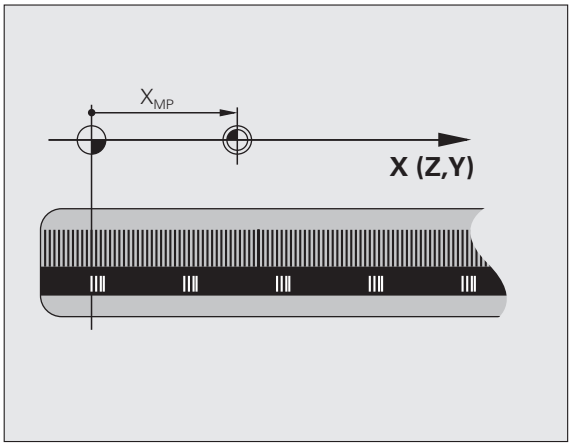


Sugli assi della macchina sono previsti sistemi di misura che rilevano le posizioni della tavola e dell'utensile. Sugli assi lineari sono previsti di norma sistemi di misura lineari, mentre sulle tavole rotanti e sugli assi rotativi sono previsti sistemi di misura angolari.

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 numerico 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.

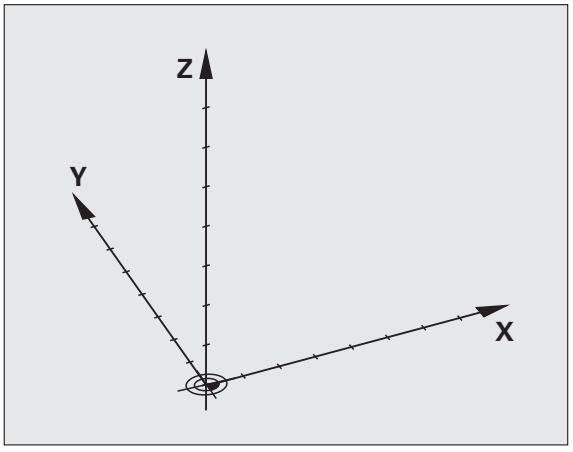


Sistema di riferimento

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.

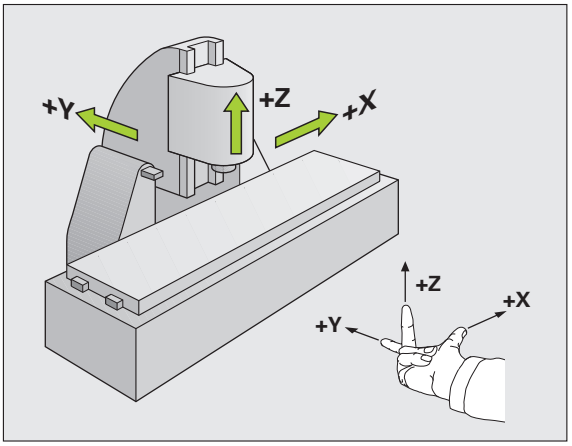


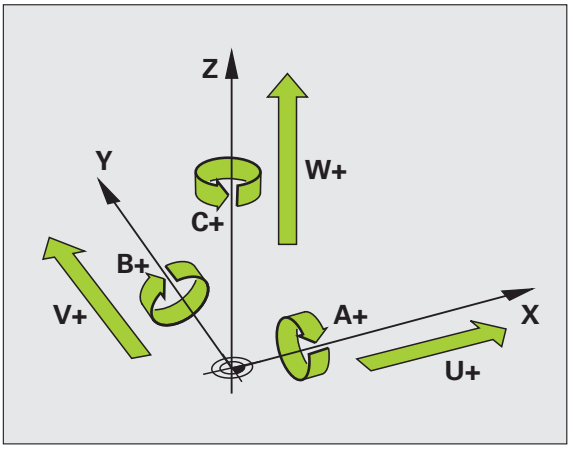
Sistema di riferimento sulle fresatrici

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 18 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 a destra illustra l'assegnazione degli assi ausiliari e degli assi rotativi agli assi principali.

Il costruttore della macchina può inoltre definire a piacere assi ausiliari, contrassegnati da lettere a scelta



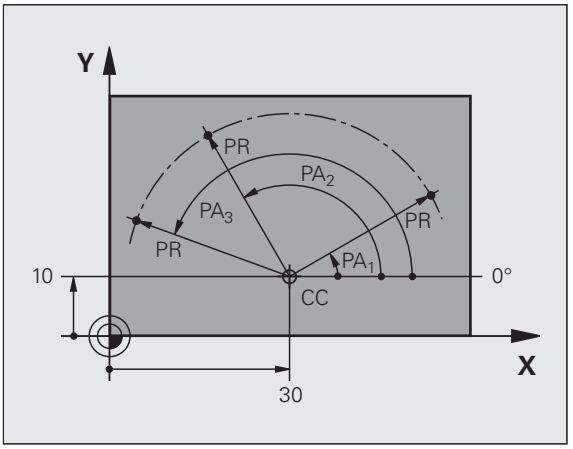


Coordinate polari

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:

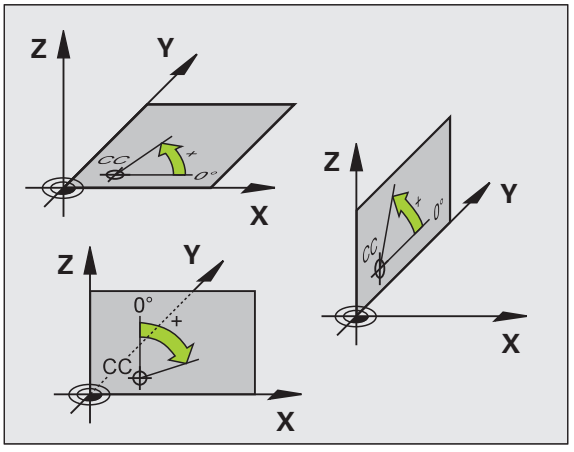
- il raggio in coordinate polari: distanza dal polo CC alla posizione
- l'angolo delle coordinate polari: angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e la retta che collega il polo CC con la posizione



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

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

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



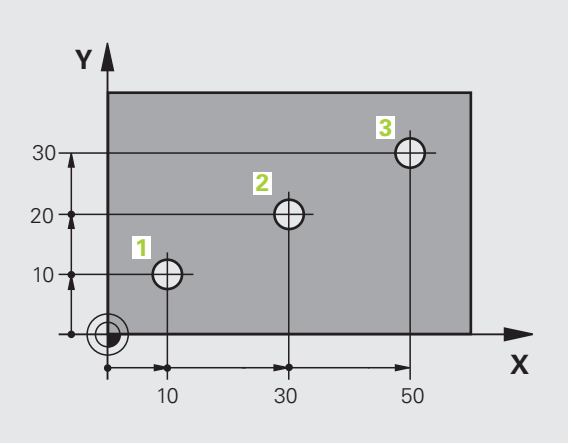
Posizioni assolute e incrementali del pezzo

Posizioni assolute del pezzo

Se le coordinate di una posizione si riferiscono al punto zero delle coordinate (origine), queste vengono definite assolute. Ogni posizione su un pezzo è definita in modo univoco dalle relative coordinate assolute.

Esempio 1: fori con coordinate assolute:

Foro 1	Foro 2	Foro 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm



Posizioni incrementali del pezzo

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

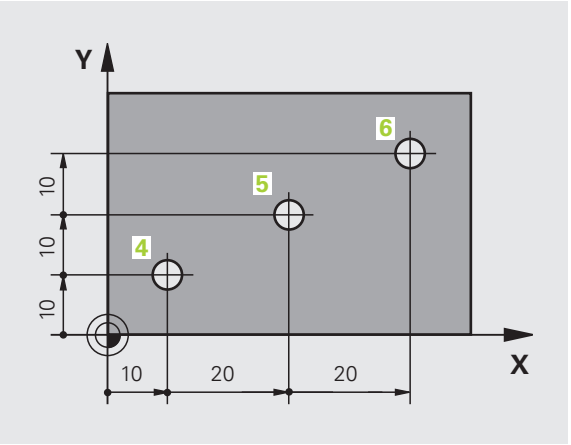
Le quote incrementali vengono identificate con una lettera "I" prima del nome dell'asse.

Esempio 2: fori con coordinate incrementali

Coordinate assolute del foro 4

X = 10 mm
Y = 10 mm

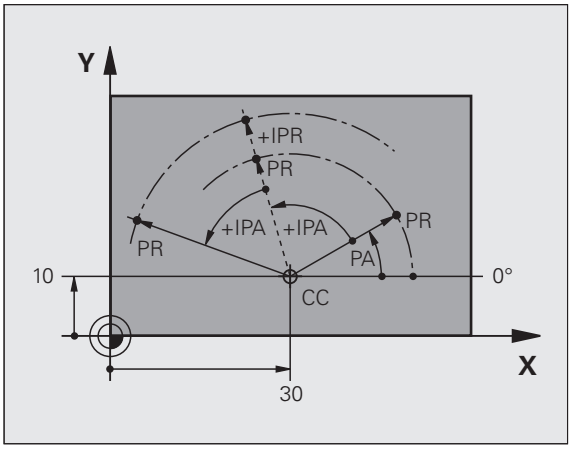
Foro 5, riferito a 4	Foro 6, riferito a 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Coordinate polari assolute e incrementali

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

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



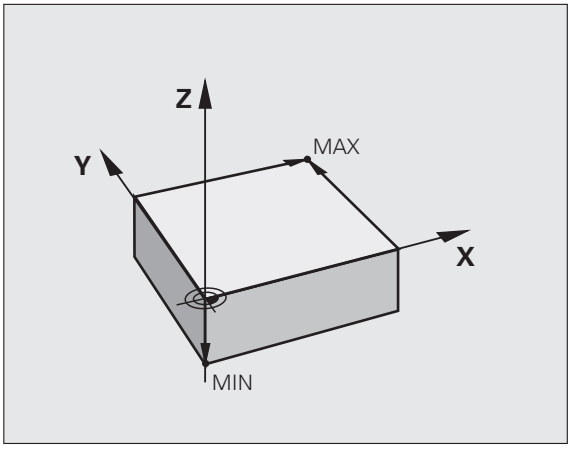
Impostazione dell'origine

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

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

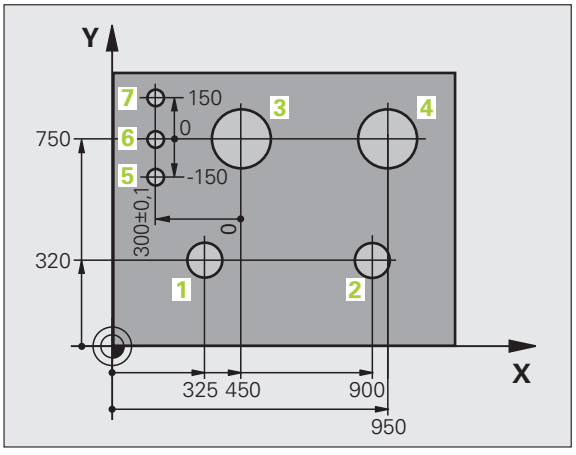
Quando il disegno del pezzo non è quotato a norma NC, si sceglie una determinata posizione o uno spigolo come origine, in base alla quale si potranno poi determinare con massima semplicità tutte le altre posizioni.

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



Esempio

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



3.2 Apertura e inserimento di programmi

Configurazione di un programma NC nel formato Klartext HEIDENHAIN

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

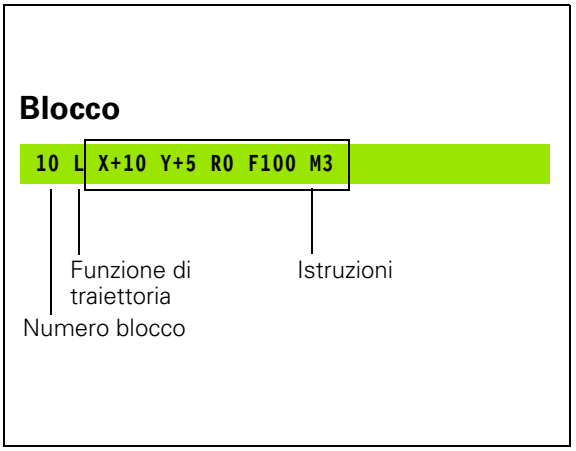
Il TNC numera i blocchi del programma di lavorazione in ordine crescente.

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

I blocchi successivi contengono i dati relativi a:

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

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





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 della parte grezza: BLK FORM

Direttamente dopo l'apertura di un nuovo programma si deve definire un pezzo parallelepipedo, non lavorato. Per definire la parte grezza in un momento successivo premere il tasto SPEC FCT e quindi i softkey VAL.PREST. PROGRAMMA e 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. Questa parte grezza viene definita tramite due dei suoi spigoli:

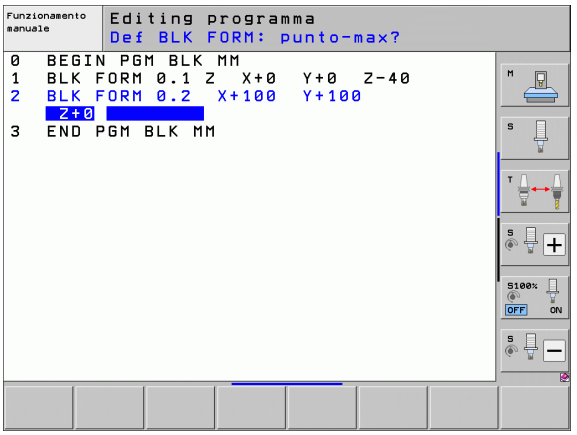
- Punto MIN: corrispondente alle coordinate minime X,Y e Z del parallelepipedo, da inserire quali valori assoluti
- Punto MAX: corrispondente alle coordinate massime X,Y e Z del parallelepipedo, da inserire quali valori assoluti o incrementali



La parte grezza deve essere definita 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 o POLLICI. Il TNC commuta sulla finestra programmi e apre il dialogo per la definizione del **BLK FORM** (parte grezza)

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

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

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

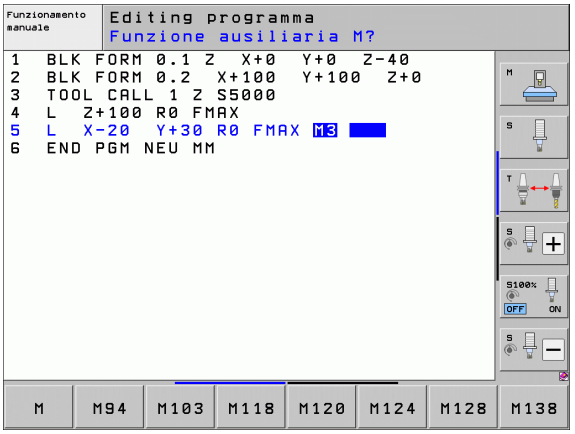
Se non si desidera definire la parte grezza, interrompere il dialogo **Asse di lavoro mandrino X/Y/Z** con il tasto DEL!

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 Klartext

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

Esempio per un blocco di posizionamento



Aprire il blocco

COORDINATE?

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

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

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

ENT — Inserire "senza correzione del raggio" e confermare con il tasto ENT per passare alla domanda successiva

AVANZAMENTO F=? / F MAX = ENT

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

FUNZIONE AUSILIARIA M?

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

La finestra di programma visualizza la riga:

```
3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3
```

Inserimenti di avanzamento possibili

Funzioni di definizione avanzamento	Softkey
Spostamento in rapido, blocco per blocco. Eccezione: se definito prima del blocco **APPR**, **FMAX** è attivo anche per il raggiungimento del punto ausiliario (vedere "Posizioni importanti per l'avvicinamento e il distacco" a pagina 230)	F MAX
Spostamento con avanzamento calcolato automaticamente nel blocco **TOOL CALL**	F AUTO
Spostamento con avanzamento programmato (unità mm/min oppure 1/10 inch/min). Con assi rotativi il TNC interpreta l'avanzamento in gradi/min, indipendentemente se il programma è scritto in mm o in pollici	F
Con **FT** si definisce invece di una velocità un tempo in secondi (campo di inserimento da 0,001 a 999,999 secondi), in cui il percorso programmato deve essere eseguito. **FT** è attivo solo blocco per blocco	FT
Con **FMAXT** si definisce invece di una velocità un tempo in secondi (campo di inserimento da 0,001 a 999,999 secondi) in cui il percorso programmato deve essere eseguito. **FMAXT** è attivo solo per tastiere in cui è disponibile un potenziometro rapido. **FMAXT** è attivo solo blocco per blocco	FMAXT
Definizione dell'avanzamento al giro (unità mm/giro oppure inch/giro). Attenzione: nei programmi con unità di misura in inch, FU non combinabile con M136	FU
Definizione dell'avanzamento al dente (unità mm/dente oppure inch/dente). Il numero di denti deve essere definito in tabella utensili nella colonna **CUT.**	FZ

Funzioni di dialogo	Tasto
Salto della domanda di dialogo	NO ENT
Conclusione anticipata del dialogo	END
Interruzione e cancellazione del dialogo	DEL

Conferma delle posizioni reali

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

- si programmano blocchi di spostamento
- si programmano cicli
- si definiscono gli utensili con **TOOL DEF**

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

ASSE Z

- 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 attuale 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. Oppure: inserire il passo dei numeri di blocco e saltare verso l'alto o verso il basso il numero di righe inserite premendo il softkey N RIGHE	

Funzione	Softkey/Tasto
Azzeramento valore dell'istruzione selezionata	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

Memorizzazione consapevole delle modifiche

Il TNC salva automaticamente di default le modifiche, se si esegue un cambio di modalità o si seleziona la Gestione file o la funzione MOD. Se si desidera salvare in modo mirato le modifiche nel programma, procedere come segue:

- Selezionare il livello softkey con le funzioni di memorizzazione
- Confermare il softkey SALVA, il TNC memorizza tutte le modifiche che sono state eseguite dall'ultimo salvataggio

Salvataggio del programma in un nuovo file

Se desiderato, è possibile salvare il contenuto del programma correntemente selezionato con un nome diverso. Procedere come segue:

- Selezionare il livello softkey con le funzioni di memorizzazione
- Premere il softkey SALVA CON NOME: il TNC visualizza una finestra nella quale si può inserire la directory e il nuovo nome del file
- Inserire il nome del file, confermare con il softkey OK o il tasto ENT, ovvero terminare l'operazione con il softkey ANNULLA

Annullamento di modifiche

Se desiderato, è possibile annullare tutte le modifiche che sono state eseguite dall'ultimo salvataggio. Procedere come segue:

- Selezionare il livello softkey con le funzioni di memorizzazione
- Premere il softkey RIMUOVI MODIFICA: il TNC visualizza una finestra nella quale si può confermare o interrompere l'operazione
- Annullare le modifiche con il softkey SÌ o il tasto ENT. Annullare l'operazione con il softkey NO

Modifica e inserimento dati

- Selezionare nel blocco l'istruzione da modificare e sovrascriverla con il nuovo valore. Durante la selezione dell'istruzione è disponibile la programmazione Klartext
- 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 un'istruzione in un blocco: azionare i tasti freccia fino a marcare 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 CANCELLA BLOCK. Il TNC memorizza il blocco selezionato
- Selezionare con i tasti cursore il blocco dopo il quale si desidera inserire la parte di programma copiata (cancellata)



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

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

Funzione	Softkey
Attivazione funzione di selezione	SELEZIONA BLOCK
Disattivazione funzione di selezione	SEGNARE INTERRUZ.
Cancellazione blocco selezionato	TAGLIA 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' ; 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 ; 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 SOSTITUISCI, 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	
Nel formato HEIDENHAIN	.H
Nel formato DIN/ISO	.I
File smarT.NC	
Programmi unit strutturati	.HU
Descrizioni del profilo	.HC
Tabelle punti per posizioni di lavorazione	.HP
Tabelle per	
Utensili	.T
Cambia utensili	.TCH
Pallet	.P
Origini	.D
Punti	.PNT
Preset	.PR
Dati di taglio	.CDT
Materiali di taglio	.TAB
Testi quali	
File ASCII	.A
File di HELP	.CHM
Dati di disegno quali	
File ASCII	.DXF
Altri file	
Modelli di dispositivi di bloccaggio	.CFT
Attrezzatura di bloccaggio parametrizzata	.CFX
Dati correlati (ad es. punti di strutturazione)	.DEP
Archivio	.ZIP

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 **21 GByte.** La capacità effettiva del disco fisso dipende dall'unità logica installata sulla macchina, attenersi ai dati tecnici. 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 nomi dei file sul TNC sono soggetti alla seguente norma: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard). I nomi dei file devono pertanto contenere i seguenti caratteri:

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

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

La lunghezza massima ammessa per i nomi di file deve essere tale che non venga superata la lunghezza di percorso massima ammessa di 82 caratteri (vedere "Percorsi" a pagina 124).

Visualizzazione sul TNC di file creati esternamente

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

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

Ulteriori informazioni sulla visualizzazione ed elaborazione dei tipi di file elencati: Vedere "Tool supplementari per la gestione di tipi di file esterni" a pagina 146.

Salvataggio dei dati

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

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

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

Il salvataggio di tutti i file del disco fisso (> 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.

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

3.4 Lavorare con la Gestione file

Directory

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

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 82 caratteri (vedere "Percorsi" a pagina 124).

Percorsi

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

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

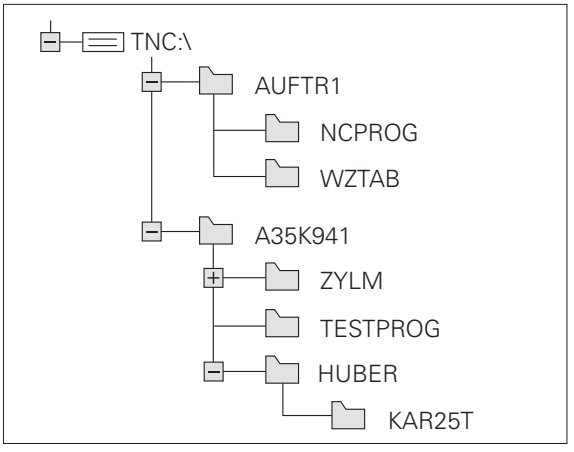
Gli identificativi dei drive possono essere composti da 8 caratteri al massimo.

Esempio

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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

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



Panoramica: funzioni della Gestione file

Se si desidera operare con la vecchia Gestione file, deve essere selezionata mediante la funzione MOD (vedere "Modifica dell'impostazione PGM MGT" a pagina 689).

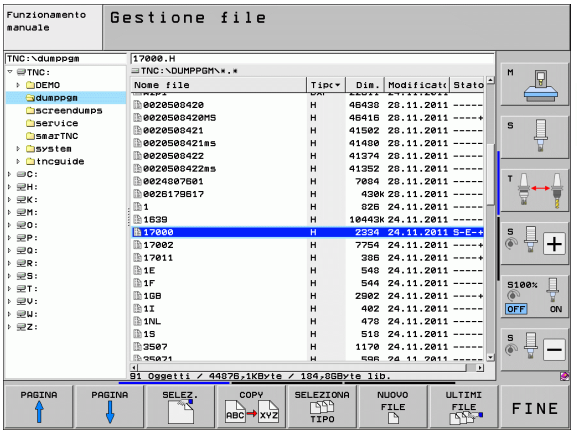
Funzione	Softkey	Pag.
Copia di singolo file (e conversione)		Pagina 133
Selezione della directory di destinazione		Pagina 133
Visualizzazione di un determinato tipo di file		Pagina 129
Creazione di un nuovo file		Pagina 132
Visualizzazione degli ultimi 10 file selezionati		Pagina 136
Cancellazione di file o directory		Pagina 137
Selezione di file		Pagina 138
Rinomina di file		Pagina 140
Attivazione protezione file da cancellazione e modifica		Pagina 141
Disattivazione protezione di un file		Pagina 141
Archiviazione di file		Pagina 144
Ripristino di file dall'archivio		Pagina 145
Apertura di programmi smarT.NC		Pagina 131

Funzione	Softkey	Pag.
Gestione dei drive di rete	RETE	Pagina 153
Copia di una directory	COPIA DIR	Pagina 136
Aggiornamento dell'albero della directory, ad es. per poter identificare se su una rete è stata creata una nuova directory con Gestione file aperta	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.

Il TNC visualizza i drive fondamentalmente nella sequenza definita:

- Prima le interfacce seriali (RS232 e RS422)
- Quindi il drive TNC
- Poi tutti gli altri drive

All'interno dei tre gruppi il TNC visualizza di volta in volta i drive nell'ordine alfabetico crescente.

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)

Il TNC visualizza inoltre nella finestra in basso a sinistra per la maggior parte dei tipi di file un'anteprima del file sul quale è attualmente posizionato il campo chiaro. La creazione dell'anteprima può richiedere un certo periodo di tempo in presenza di file di grandi dimensioni. È anche possibile disattivare la funzione Anteprima file (vedere "Adattamento della Gestione file" a pagina 142).

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. oppure

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 Klartext. 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 Klartext, 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 Klartext



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 \NUOVO?

SI Confermare con il softkey SÌ o

NO Annullare con il softkey NO

Creazione 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 del file con estensione, premere il tasto ENT

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

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

Copia di un singolo file

▶ Portare il campo chiaro sul file da copiare



▶ Premere il softkey COPY: selezionare la funzione di copiatura. Il TNC 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.



▶ Premere il softkey Direttorio finale, per selezionare la directory di destinazione in una finestra in primo piano e confermare con il tasto ENT o il softkey OK: il TNC copia il file con lo stesso nome nella directory selezionata. 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 138.

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. Premesse:

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

Il softkey **SOSTIT. CAMPI** non compare se si vuole sovrascrivere la tabella 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 142).

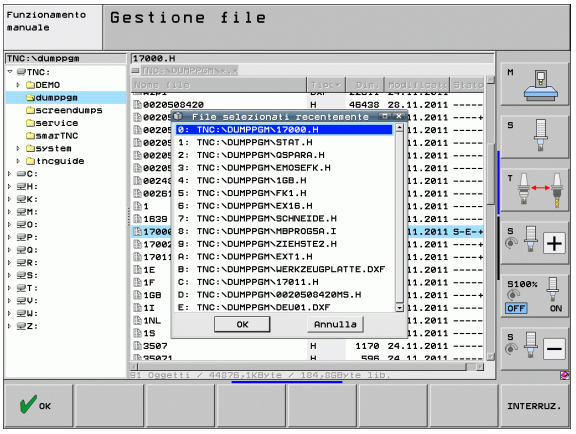
Tenere presente che durante la copia di directory il TNC copia soltanto i file che sono anche visualizzati attraverso l'impostazione attuale del filtro.

- 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

Attenzione, possibile perdita di dati!

La cancellazione dei file non può più essere annullata!

- Portare il campo chiaro sul file da cancellare



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

Cancellazione di una directory

Attenzione, possibile 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 CANCELLA. 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	SELEZ. FILE
Selezione di tutti i file di una directory	SELEZ. TUTTI FILE
Disattivazione della selezione di un unico file	TOGLI SEL FILE
Disattivazione della selezione di tutti i file	TOGLI SEL TUTTI FILE
Copia di tutti i file selezionati	COPY SEL 

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

Portare il campo chiaro sul primo file

TAG

Visualizzazione delle funzioni di marcatura: premere il softkey SELEZIONA

SELEZ. FILE

Selezione del file: premere il softkey SELEZ. FILE

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

SELEZ. FILE

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

COPY SEL

Copiatura file marcati: premere il softkey COPY SEL o

FINE

CANC.

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

Selezione di file con 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 BLANK 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 FUNZIONI AUSIL.



▶ Ricercare il dispositivo USB

▶ Per rimuovere il dispositivo USB, spostare il campo chiaro sul dispositivo USB



▶ Rimuovere il dispositivo USB

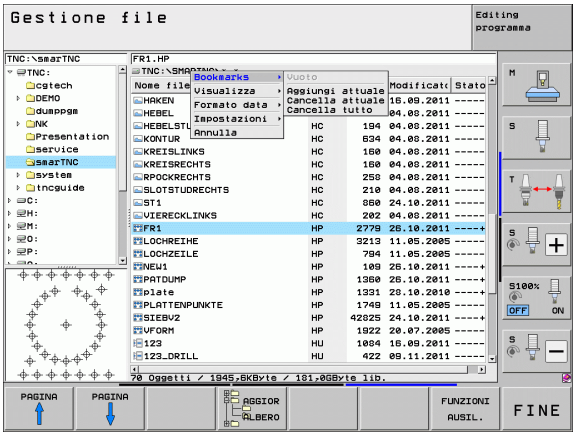
Altre informazioni: Vedere "Dispositivi USB sul TNC (funzione FCL 2)", pagina 154.

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 FUNZIONI AUSIL.
- 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**
  - **Cursore: cambio finestra**
    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
  - **Cartella: cerca**
    Definire se navigando nella struttura delle directory il TNC deve cercare o meno sottocartelle nella cartella attualmente attiva (funzione inattiva: incremento della velocità)
  - **Anteprima: visualizza**
    Definire se il TNC deve visualizzare o meno la finestra dell'anteprima (vedere "Richiamo della Gestione file" a pagina 127)

Lavorare con shortcut

Gli 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 i seguenti shortcut:

- CTRL+S:
  Selezione file (vedere anche "Selezione di drive, directory e file" a pagina 129)
- CTRL+N:
  Avvio del dialogo per generare un nuovo file/una nuova directory (vedere anche "Creazione di un nuovo file (possibile solo sul drive TNC:\)" a pagina 132)
- CTRL+C:
  Avvio del dialogo per copiare file/directory selezionati (vedere anche "Copia di un singolo file" a pagina 133)
- CTRL+R:
  Avvio del dialogo per rinominare file/directory selezionati (vedere anche "Rinomina di un file" a pagina 140)
- Tasto DEL:
  Avvio del dialogo per cancellare file/directory selezionati (vedere anche "Cancellazione di un file" a pagina 137)
- CTRL+O:
  Avvio del dialogo di apertura (vedere anche "Selezione di programmi smarT.NC" a pagina 131)
- CTRL+W:
  Commutazione della ripartizione dello schermo (vedere anche "Trasmissione dati a/da un supporto esterno" a pagina 151)
- CTRL+E:
  Visualizzazione delle funzioni per adattare la Gestione file (vedere anche "Adattamento della Gestione file" a pagina 142)
- CTRL+M:
  Collegamento del dispositivo USB (vedere anche "Dispositivi USB sul TNC (funzione FCL 2)" a pagina 154)
- CTRL+K:
  Scollegamento del dispositivo USB (vedere anche "Dispositivi USB sul TNC (funzione FCL 2)" a pagina 154)
- Shift+tasto cursore in alto oppure in basso:
  Selezione di più file oppure directory (vedere anche "Selezione di file" a pagina 138)
- Tasto ESC:
  Interruzione funzione

Archiviazione di file

Con la funzione di archiviazione del TNC si possono salvare file e directory in un archivio ZIP. Gli archivi ZIP possono essere aperti esternamente con i soliti programmi.

Il TNC comprime tutti i file e directory nell'archivio ZIP desiderato. I file specifici del TNC (ad es. programmi Klartext) vengono compressi dal TNC nel formato ASCII affinché sia possibile eventualmente aprirli esternamente con un editor ASCII

Procedere come segue per l'archiviazione

- Selezionare nella metà destra dello schermo i file e le directory che si desidera archiviare



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



- Creare l'archivio: premere il softkey ZIP, il TNC visualizza una finestra per l'immissione del nome dell'archivio
- Inserire il nome dell'archivio desiderato



- Confermare con il softkey OK: il TNC visualizza una finestra per la selezione della directory in cui si desidera salvare l'archivio
- Selezionare la directory desiderata, confermare con il softkey OK

Se il controllo numerico è integrato nella rete aziendale ed è dotato di diritti di scrittura, è possibile salvare l'archivio anche direttamente sulla rete.

Con lo shortcut CTRL+Q è possibile archiviare direttamente i file già marcati.

Estrazione di file dall'archivio

Procedere come segue per l'estrazione

- Selezionare nella metà destra dello schermo il file ZIP che si desidera archiviare



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



- Estrarre l'archivio selezionato: premere il softkey UNZIP, il TNC visualizza una finestra per la selezione della directory di destinazione
- Selezionare la directory di destinazione desiderata



- Confermare con il softkey OK: il TNC estrae l'archivio

Il TNC estrae i file sempre in riferimento alla directory di destinazione selezionata. Se l'archivio contiene directory, il TNC le crea come sottodirectory.

Con lo shortcut CTRL+T è possibile estrarre direttamente un file zip marcato.

Tool supplementari per la gestione di tipi di file esterni

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

Tipi di file	Descrizione
File PDF (pdf)	Pagina 146
Tabelle Excel (xls, csv)	Pagina 147
File Internet (htm, html)	Pagina 147
Archivio ZIP (zip)	Pagina 148
File di testo (file ASCII, ad es. txt, ini)	Pagina 149
File grafici (bmp, gif, jpg, png)	Pagina 150

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

Visualizzazione dei file PDF

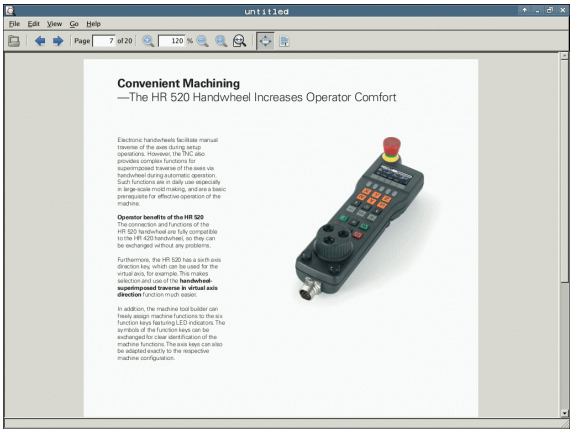
Per aprire i file PDF direttamente sul TNC, procedere come descritto di seguito:

PGM MGT

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

ENT

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



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

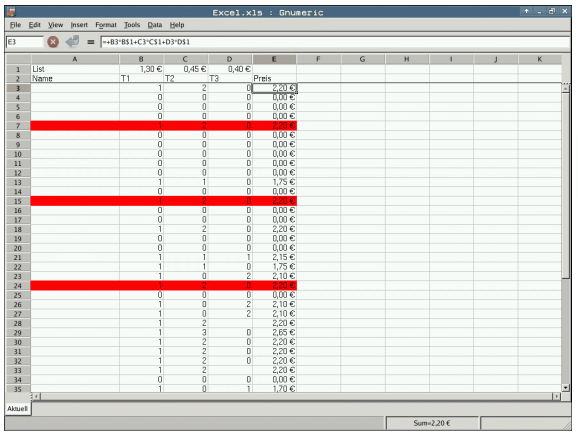
Posizionando il puntatore del mouse su un pulsante, viene visualizzato un breve testo descrittivo sulla relativa funzione del pulsante. Ulteriori informazioni sull'uso del **PDF Viewer** sono riportate in **Help**.

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

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

Visualizzazione ed elaborazione di file Excel

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



PGM MGT

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

ENT

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

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

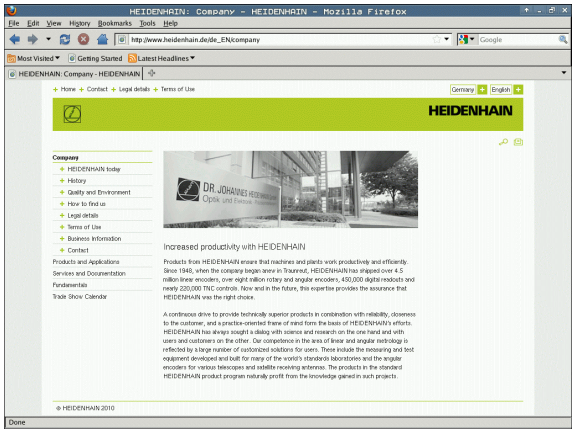
Posizionando il puntatore del mouse su un pulsante, viene visualizzato un breve testo descrittivo sulla relativa funzione del pulsante. Ulteriori informazioni sull'uso del **Gnumeric** sono riportate in **Help**.

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

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

Visualizzazione di file Internet

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



PGM MGT

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

ENT

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

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

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

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

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

Lavorare con archivi ZIP

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

PGM MGT

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

ENT

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

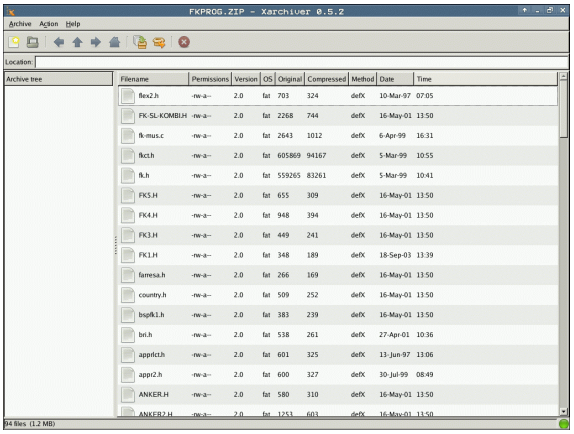
Con la combinazione di tasti ALT+TAB è possibile ritornare in qualsiasi momento all'interfaccia TNC e aprire il file di archivio. In alternativa è anche possibile ritornare all'interfaccia TNC con un clic del mouse sulla relativa icona nella barra delle applicazioni.

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

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

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

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



Visualizzazione o elaborazione di file di testo

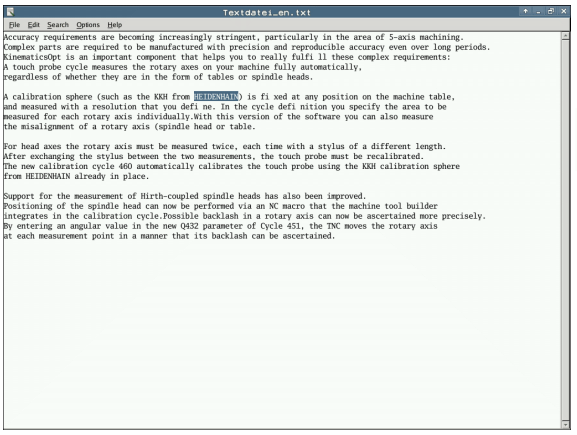
Per aprire ed elaborare i file di testo (file ASCII, ad es. con estensione **txt** o **ini**), procedere come descritto di seguito:

PGM MGT

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

ENT

- Premere il tasto ENT: il TNC visualizza una finestra per la selezione dell'editor desiderato
- Premere il tasto ENT per selezionare l'applicazione **Mousepad**. In alternativa è possibile aprire i file TXT anche con l'editor di testo interno del TNC
- Il TNC apre il file di testo con il tool supplementare **Mousepad** in una propria applicazione



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

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

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

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

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

Visualizzazione dei file grafici

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

PGM MGT

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

ENT

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



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

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

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

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

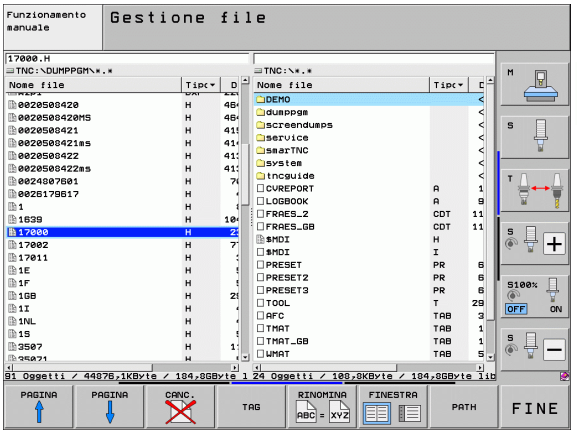
Trasmissione dati a/da un supporto esterno

Prima di poter trasmettere dati ad un supporto esterno, è necessario programmare l'interfaccia (vedere "Configurazione delle interfacce dati" a pagina 677).

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 SELEZIONA (nel secondo livello softkey, vedere "Selezione di file", pagina 138)

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



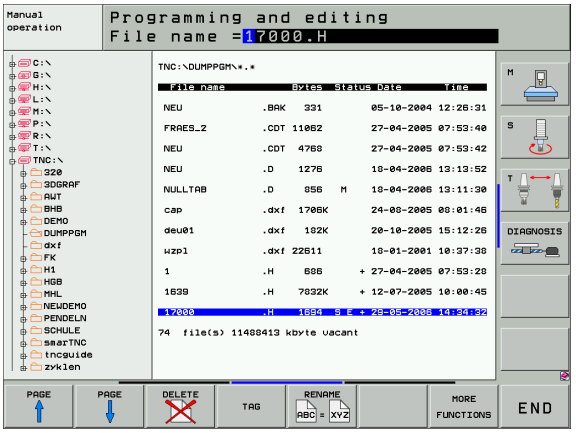
Per selezionare un'altra directory mentre è attiva la visualizzazione su doppia finestra, premere il softkey di selezione directory. Selezionare nella finestra in primo piano con i tasti cursore e con il tasto ENT la directory desiderata!

Il TNC in rete

Per il collegamento della scheda Ethernet alla propria rete, vedere "Interfaccia Ethernet", pagina 681.

Eventuali messaggi di errore durante il funzionamento in rete vengono registrati dal TNC, vedere "Interfaccia Ethernet", pagina 681.

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 abilitato l'accesso. Con i softkey qui di seguito descritti si definiscono i collegamenti per i singoli drive.

Funzione	Softkey
Attivazione del collegamento in rete: il TNC 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 file system FAT/VFAT
- Stick di memoria con file system FAT/VFAT
- Dischi fissi con file system FAT/VFAT
- Drive CD-ROM con file system Joliet (ISO9660)

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



Il TNC visualizza il messaggio di errore **USB: TNC non supporta dispos.** anche se si collega un hub USB. In questo caso, confermare semplicemente il messaggio con il tasto CE.

In linea di principio, tutti i dispositivi USB con i suddetti file system dovrebbero essere collegabili al TNC. Se tuttavia si presentano problemi, contattare HEIDENHAIN.

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 tra i livelli 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

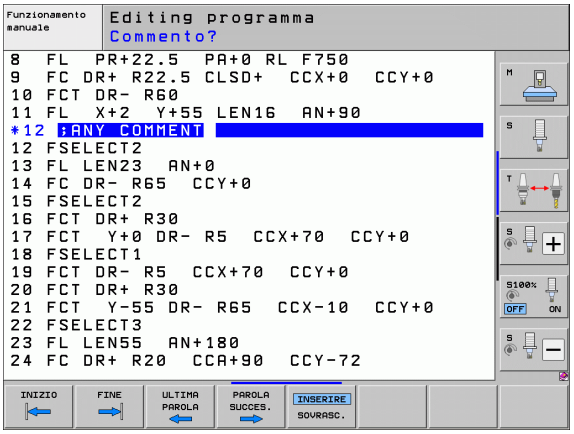
4.1 Inserimento di commenti

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 sovrascrittura	

4.2 Strutturazione dei programmi

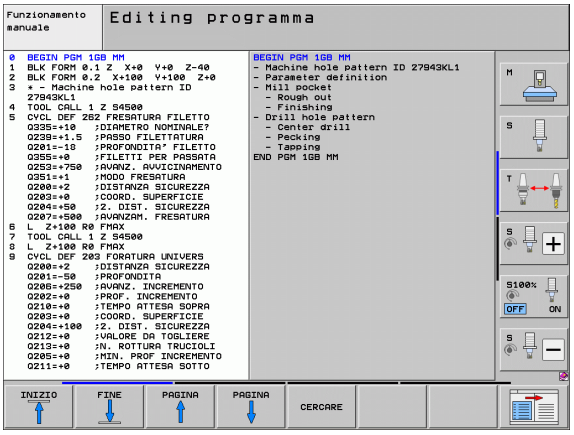
Definizione, possibilità di inserimento

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 della finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva

SEZIONI + PGM

- Visualizzazione finestra di strutturazione: 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 SEZIONE o il tasto * sulla tastiera ASCII
- Inserire il testo di strutturazione tramite la tastiera alfanumerica
- Modificare eventualmente la profondità di strutturazione con il softkey

Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione

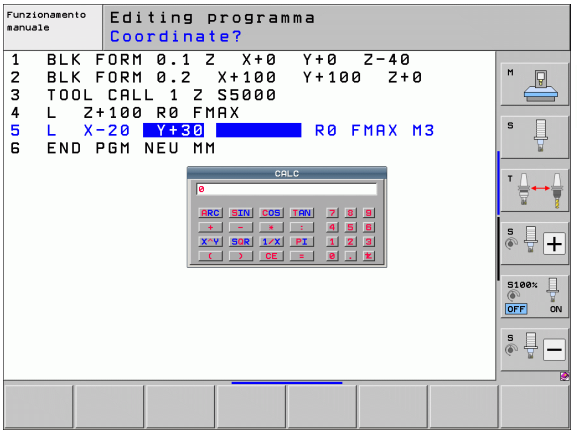
Saltando da un blocco all'altro nella finestra di strutturazione, il TNC visualizza contemporaneamente i blocchi nella finestra di programma. In questo modo si possono saltare ampie parti di programma.

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 cromaticamente evidenziate nel calcolatore tascabile:



Funzioni di calcolo	Istruzione abbreviata (tasto)
Addizione	+
Sottrazione	–
Moltiplicazione	*
Divisione	:
Seno	S
Coseno	C
Tangente	T
Arco-seno	AS
Arco-coseno	AC
Arco-tangente	AT
Elevazione 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.

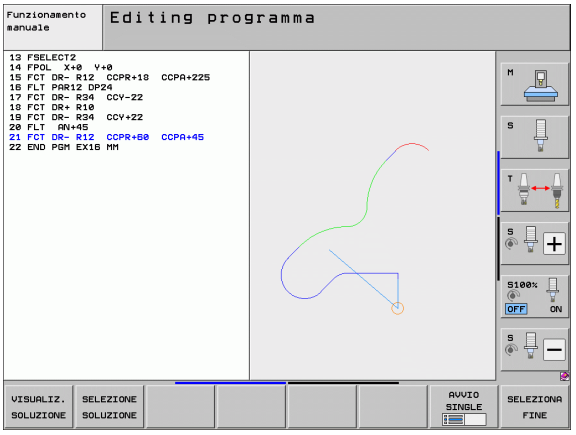
- Per la ripartizione dello schermo con il programma a sinistra e la grafica a destra: premere il tasto SPLIT SCREEN e il softkey PGM + GRAFICA



- 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.

RESET + AVVIO

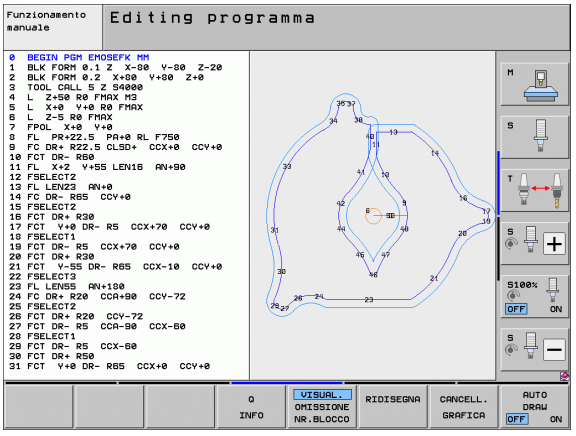
- Esecuzione della grafica: premere il softkey RESET + AVVIO

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

La grafica di programmazione non considera alcuna funzione di rotazione del piano di lavoro, il TNC visualizza eventualmente in tali casi un messaggio di errore.

Visualizzazione e mascheramento 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 NASCONDI

Cancellazione della grafica

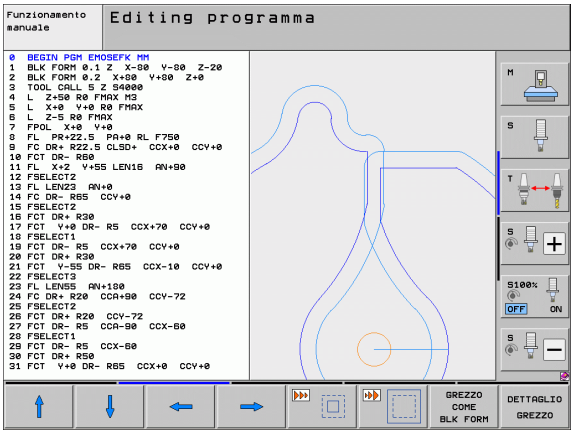


▶ Commutare il livello softkey: vedere figura



▶ Cancellazione della grafica: premere il softkey CANCELLARE GRAFICA

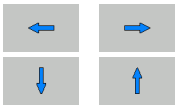
Ingrandimento/riduzione di un dettaglio



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

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

Sono disponibili le seguenti funzioni:

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



▶ Con il softkey DETTAGLIO GREZZO confermare il campo selezionato

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

4.5 Grafica a linee 3D (funzione FCL2)

Applicazione

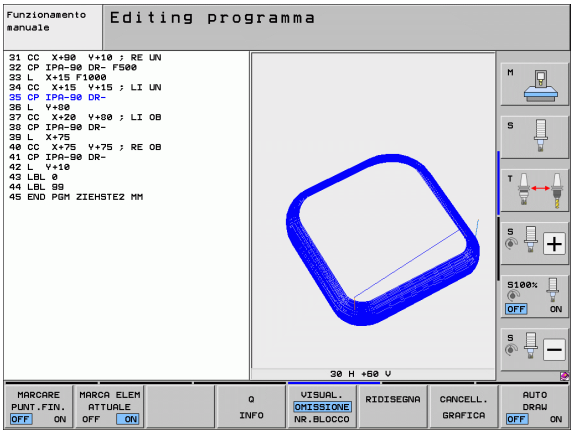
Con la grafica a linee tridimensionale il TNC può rappresentare in modo tridimensionale i percorsi programmati. Per riconoscere rapidamente i dettagli, è disponibile una potente funzione di zoom.

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 postprocessor.

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).

La grafica a linee 3D può essere impiegata nella modalità Split Screen o Full Screen:

- Per la visualizzazione del programma a sinistra e della grafica a linee 3D a destra: premere il tasto SPLIT SCREEN e il softkey PROGRAMMA + LINEE 3D
- Per la visualizzazione della grafica a linee 3D a tutto schermo: premere il tasto SPLIT SCREEN e il softkey 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	

Funzione	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	
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	ULTIMA VISTA
Visualizzazione/mascheramento con un punto sulla linea dei punti finali programmati	MARCARE PUNT.FIN. OFF ON
Visualizzazione/mascheramento a colori nella finestra sinistra del blocco NC selezionato nella grafica a linee 3D	MARCA ELEM ATTUALE OFF ON
Visualizzazione/mascheramento dei numeri di blocco	VISUAL. OMISSIONE NR.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 wireframe: 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 wireframe: 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; la zona di ingrandimento può essere spostata anche con movimento orizzontale e verticale del mouse. 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
- Doppio clic con il tasto destro del mouse: selezionare la vista standard

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 mascheramento 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 NASCONDI

Cancellazione della grafica



- Commutare il livello softkey



- Cancellazione della grafica: premere il softkey CANCELLARE GRAFICA

4.6 Guida diretta per messaggi di errore NC

Visualizzazione di messaggi di errore

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

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

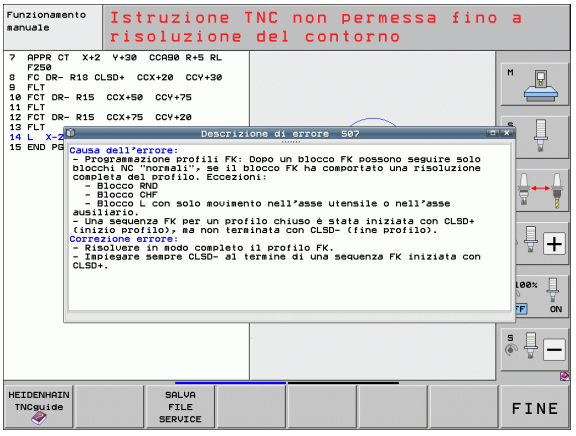
Un messaggio di errore che contiene il numero di un blocco di programma è stato attivato da questo blocco o da un blocco precedente. I messaggi del TNC si cancellano con il tasto CE dopo aver eliminato la causa dell'errore. I messaggi di errore che comportano un crash del sistema devono essere confermati premendo il tasto END. Quindi il TNC si riavvia.

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

HELP

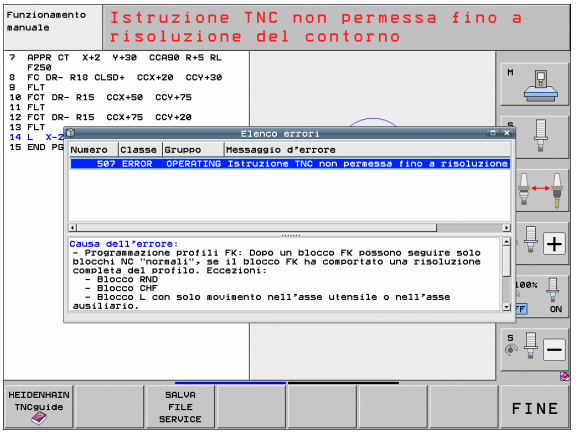
- Visualizzazione della Guida: premere il tasto HELP
- Leggere la descrizione dell'errore e le possibilità di eliminazione. Eventualmente il TNC visualizza ulteriori informazioni, che sono utili nella ricerca degli errori da parte dei collaboratori HEIDENHAIN. Con il tasto CE si chiude la finestra di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

Funzione

Con questa funzione si possono visualizzare in una finestra in primo piano sul TNC tutti i messaggi di errore presenti. Il TNC indica sia gli errori che provengono dal controllo numerico 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 di 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 di 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 di errore HEIDENHAIN



▶ Se disponibile, chiamata per messaggi di 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 crash 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 di 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

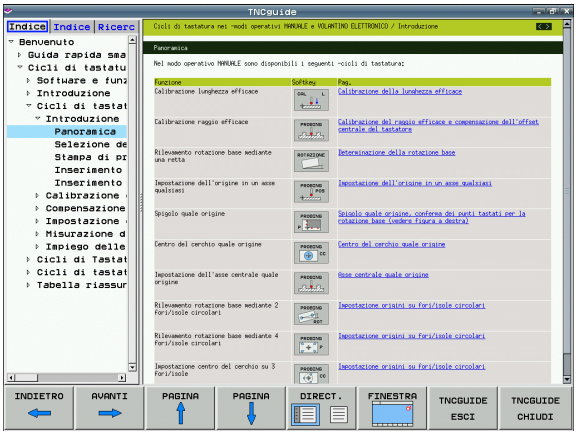
Inoltre, seguendo le istruzioni del Servizio Assistenza, è possibile generare un ulteriore file di controllo **TNC:\service\userfiles.sys** in formato ASCII. In tal caso il TNC include nel file ZIP anche i dati ivi definiti.

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.

La dimensione massima di un file service è di 40 MByte

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 178).

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 Programmazione Klartext (**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 di errore NC (**errors.chm**)

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

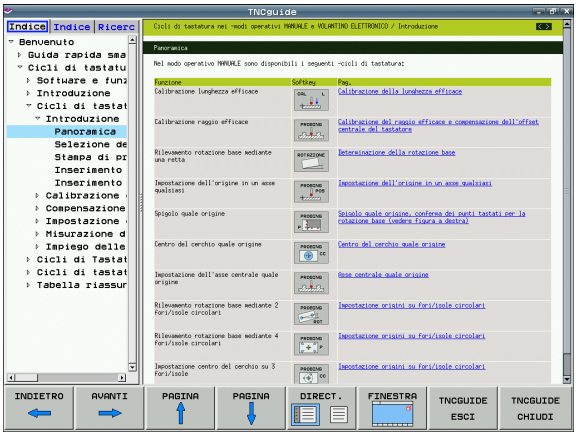
Come opzione, il costruttore della macchina può includere in **TNCguide** documentazioni specifiche della macchina. In tale caso questi documenti compaiono come book separato nel file **main.chm**.

Uso del TNCguide

Chiamata di TNCguide

Per avviare TNCguide, sono disponibili le seguenti possibilità:

- Premere il tasto HELP, se al momento il TNC non visualizza un messaggio d'errore
- Cliccare con il mouse su softkey, se in precedenza è stato cliccato il simbolo di guida visualizzato in basso a destra 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 di errore, il TNC visualizza la guida diretta per i messaggi di errore. Per poter avviare **TNCguide**, si devono prima confermare tutti i messaggi di 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 selezionato non esiste alcun punto di destinazione, il controllo numerico apre il file **main.chm**, in cui si deve cercare manualmente la spiegazione desiderata mediante ricerca del testo o navigazione

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

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

Navigazione in TNCguide

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

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

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

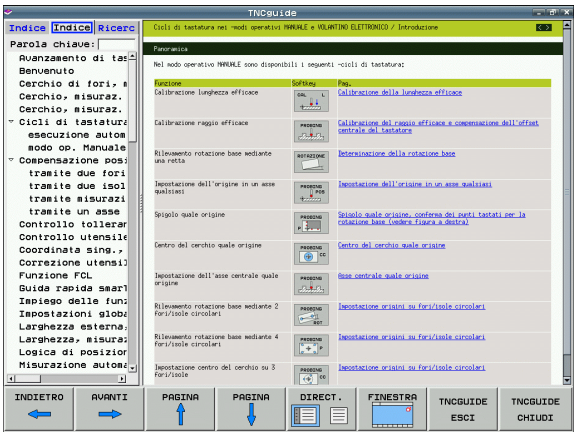
Funzione	Softkey
■ Indice a sinistra attivo: seleziona la voce sottostante oppure quella soprastante ■ Finestra del testo di destra attiva: sposta la pagina in basso o in alto, se il testo o la grafica non sono completamente visualizzati	 
■ Indice a sinistra attivo: apre l'indice. Se l'indice non può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

Funzione	Softkey
Seleziona l'ultima pagina visualizzata	
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 numerico 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 scelte direttamente cliccando con il mouse o selezionandole con i tasti cursore.

Il lato a sinistra è attivo.



- Selezionare la scheda **Indice**
- Attivare il campo di immissione **Parola chiave**
- Immettere la parola da cercare, il TNC sincronizza l'indice analitico rispetto al testo immesso, in modo che la parola chiave possa essere trovata più rapidamente
- 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:

- Documentazione tecnica/Informazioni
- Manuali
- Documentazione utente
- TNCguide
- Selezionare la lingua desiderata, ad es. Tedesco
- Controlli numerici TNC
- Serie TNC 500
- Numero software NC desiderato, ad es. iTNC 530 (340 49x-06)
- Dalla tabella **Guida online TNCguide (file CHM)** selezionare la lingua desiderata
- Scaricare ed estrarre il file ZIP
- Trasferire i file CHM decompressi sul TNC nella directory **TNC:\tncguide\it** 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**>**Trasmissione in formato binario** si deve inserire l'estensione **.CHM**.

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

Lingua	Directory TNC
Cinese (tradizionale)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Sloveno (opzione software)	**TNC:\tncguide\sl**
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**

4.8 Guida contestuale TNCguide (funzione FCL3)

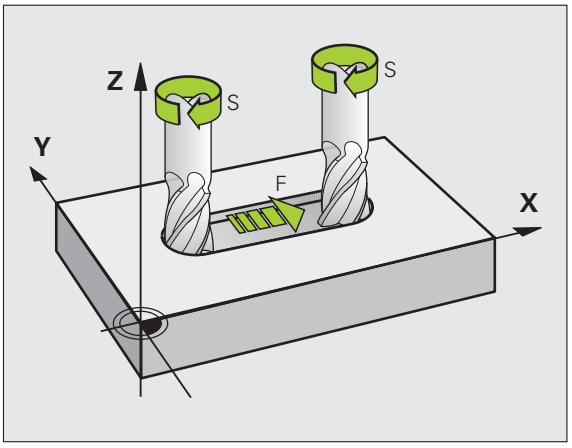


5

Programmazione: utensili

5.1 Inserimenti relativi all'utensile

Avanzamento F



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

Inserimento

L'avanzamento può essere inserito nel blocco **TOOL CALL** (chiamata utensile) e in tutti i blocchi di posizionamento (vedere "Creazione dei blocchi di programma con i tasti di programmazione traiettorie" a pagina 228). Nei programmi in millimetri si inserisce l'avanzamento nell'unità mm/min, nei programmi in inch, per motivi di risoluzione, in 1/10 inch/min.

Rapido

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

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

Durata dell'azione

L'avanzamento inserito con un valore numerico rimane attivo finché l'esecuzione del programma arriva ad un blocco nel quale è programmato un altro avanzamento. **F MAX** vale solo per il blocco nel quale è stato programmato. Dopo il blocco con **F MAX** ridiventa attivo l'ultimo avanzamento programmato con un valore numerico.

Modifica durante l'esecuzione del programma

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

Numero di giri del mandrino S

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

Modifica programmata

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

TOOL CALL

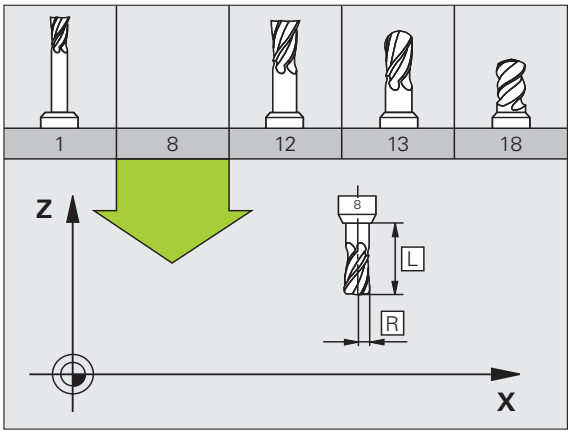
- Programmazione chiamata utensile: premere il tasto TOOL CALL
- Saltare la domanda di dialogo **Numero utensile?** con il tasto NO ENT
- Saltare la domanda di dialogo **Asse di lavoro mandrino X/Y/Z?** con il tasto NO ENT
- Nella finestra di dialogo **Numero giri mandrino S=?** inserire il nuovo numero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

Modifica durante l'esecuzione del programma

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

5.2 Dati utensile

Premesse per la correzione utensile



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

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

Numero e nome utensile

Ogni utensile viene identificato da un numero tra 0 e 30000. Lavorando con tabelle utensili si possono assegnare inoltre dei nomi utensile. I nomi utensile possono essere composti da **32 caratteri** al massimo.

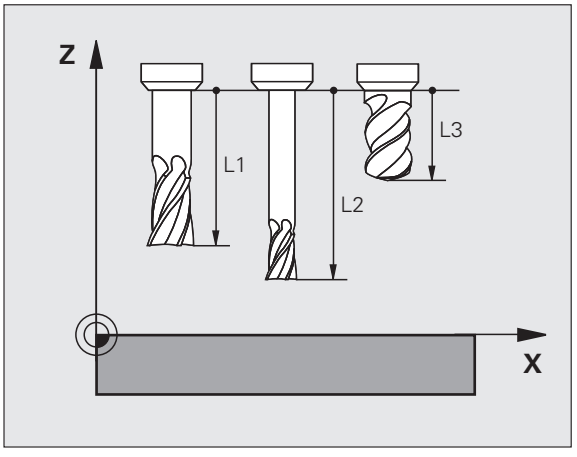
Caratteri ammessi: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _.

Caratteri non ammessi: <carattere di spaziatura> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` a b c d e f g h l j k l m n o p q r s t u v w x y z { | } ~

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

Lunghezza L dell'utensile

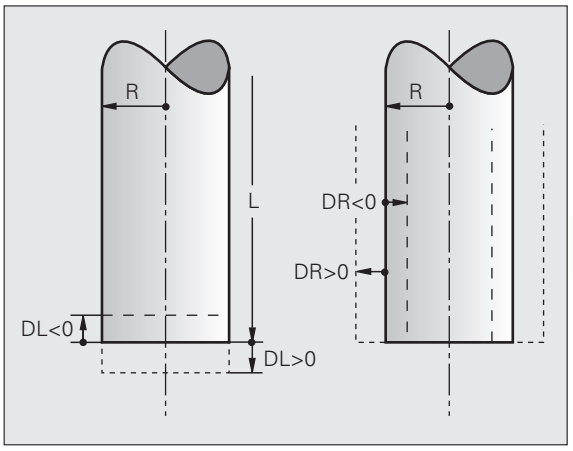
La lunghezza utensile L dovrebbe essere inserita fondamentalmente come lunghezza assoluta riferita all'origine dell'utensile. Per numerose funzioni in collegamento con la lavorazione su più assi il TNC richiede obbligatoriamente la lunghezza totale dell'utensile.



Raggio R dell'utensile

Il raggio R dell'utensile viene inserito direttamente.

Valori delta per lunghezze e raggi



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

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

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

Per i valori delta vengono introdotti valori numerici. Nel blocco **TOOL CALL** 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 **TOOL CALL** modificano nella simulazione la dimensione rappresentata del **pezzo**. La **dimensione utensile** simulata rimane uguale.

Inserimento dei dati utensile nel programma

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

- Selezionare la funzione utensile: premere il tasto TOOL DEF

TOOL DEF

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

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

Se è attiva la tabella utensili TOOL.T, un blocco **TOOL DEF** determina una preselezione dell'utensile. Consultare il manuale della macchina.

Esempio

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

Inserimento dei dati utensile nella tabella

In una tabella utensili possono essere definiti fino a 30000 utensili con relativa memorizzazione dei loro dati. Il numero di utensili che il TNC genera all'apertura di una nuova tabella viene definito nel parametro macchina 7260. Tenere presente anche le funzioni di editing descritte in seguito nel presente capitolo. Per poter inserire per un utensile più dati correttivi (indicizzare il numero di utensile), 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 194)
- 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 22 (vedere manuale utente Programmazione di cicli, ciclo SVUOTAMENTO)
- Si desidera eseguire una lavorazione con i cicli da 251 a 254 (vedere manuale utente Programmazione di cicli, cicli da 251 a 254)
- 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 il quale l'utensile viene chiamato **Campo di immissione**: al massimo 32 caratteri, solo lettere maiuscole, nessun carattere di spaziatura Alla registrazione di tabelle utensili nelle release software meno recenti di iTNC 530 o nei controlli numerici TNC di vecchie versioni tenere presente che i nomi utensile non sono più lunghi di 16 caratteri, in quanto vengono eventualmente accorciati (tagliati) dal TNC in fase di caricamento. Questo può comportare errori in combinazione alla funzione Utensili gemelli.	**Nome utensile?**
L	Valore di correzione per la lunghezza L dell'utensile. **Campo di immissione mm**: da -99999.9999 a +99999.9999 **Campo di immissione inch**: da -3936.9999 a +3936.9999	**Lunghezza utensile?**
R	Valore di correzione per il raggio R dell'utensile. **Campo di immissione mm**: da -99999.9999 a +99999.9999 **Campo di immissione inch**: da -3936.9999 a +3936.9999	**Raggio utensile R?**

Sigla	Inserimento	Dialogo
R2	Raggio 2 dell'utensile per frese toriche (solo per la correzione tridimensionale del raggio o la rappresentazione grafica della lavorazione con una fresa a raggio frontale) **Campo di immissione mm**: da -99999.9999 a +99999.9999 **Campo di immissione inch**: da -3936.9999 a +3936.9999	**Raggio utensile R2?**
DL	Valore delta per la lunghezza dell'utensile L **Campo di immissione mm**: da -999.9999 a +999.9999 **Campo di immissione inch**: da -39.37 a +39.37	**Sovram. lunghezza utensile?**
DR	Valore delta per il raggio R dell'utensile **Campo di immissione mm**: da -999.9999 a +999.9999 **Campo di immissione inch**: da -39.37 a +39.37	**Sovrametallo raggio utensile?**
DR2	Valore delta per il raggio R2 dell'utensile **Campo di immissione mm**: da -999.9999 a +999.9999 **Campo di immissione inch**: da -39.37 a +39.37	**Sovram. raggio utensile R2?**
LCUTS	Lunghezza tagliente utensile per il ciclo 22 **Campo di immissione mm**: da 0 a +99999.9999 **Campo di immissione inch**: da 0 a +3936.9999	**Lungh. tagliente asse utensile?**
ANGLE	Inclinazione massima dell'utensile in entrata con pendolamento per i cicli 22, 208 e 25x. **Campo di immissione**: da 0 a 90°	**Angolazione massima?**
TL	Impostazione del blocco dell'utensile (**TL**: per **T**ool **L**ocked = ingl. utensile bloccato) **Campo di immissione**: L o carattere di spaziatura	**Utens. bloccato?** **Sì = ENT / No = NO ENT**
RT	Numero dell'utensile gemello, ove esistente, quale utensile sostitutivo (**RT**: per **R**eplacement **T**ool = ingl. utensile sostitutivo); vedere anche **TIME2**). **Campo di immissione**: da 0 a 65535	**Utensile gemello?**
TIME1	Durata massima dell'utensile in minuti. Questa funzione dipende dalla macchina ed è descritta nel manuale della stessa **Campo di immissione**: da 0 a 9999 minuti	**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**). **Campo di immissione**: da 0 a 9999 minuti	**Durata mass. utensile TOOL CALL?**

Sigla	Inserimento	Dialogo
CUR.TIME	Durata attuale dell'utensile in minuti: il TNC conta automaticamente la durata attuale (**CUR.TIME**: per **CUR**rent **TIME** = ingl. tempo attuale). Per gli utensili già utilizzati si può prestabilire una determinata durata. **Campo di immissione**: da 0 a 99999 minuti	**Durata attuale dell'utensile?**
OVRTIME	Superamento della durata massima ammessa dell'utensile in minuti. Questa funzione dipende dalla macchina ed è descritta nel manuale della stessa **Campo di immissione**: da 0 a 99 minuti	**Superamento durata ammesso?**
DOC	Commento utensile **Campo di immissione**: al massimo 16 caratteri	**Commento utensile?**
PLC	Informazione su questo utensile, da trasferire sul PLC **Campo di immissione**: codificato a bit 8 caratteri	**Stato PLC?**
PLC-VAL	Valore per questo utensile, da trasferire sul PLC **Campo di immissione**: da -99999.9999 a +99999.9999	**Valore PLC?**
PTYP	Tipo di utensile da valutare nella tabella posti. **Campo di immissione**: da 0 a +99	**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 inattiva: inserire **–**. **Campo di immissione**: da 0 a +99999, funzione inattiva: immettere **–**	**Numero di giri max [giri/min]?**
LIFTOFF	Definizione se il TNC deve disimpegnare l'utensile in direzione dell'asse positivo in caso di Stop NC o di caduta di tensione, 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 399). **Immissione**: S e N	**Ritiro utensile S/N?**
P1 ... P4	Funzione correlata alla macchina in uso: trasferimento di un valore al PLC. Consultare il manuale della macchina. **Campo di immissione**: da -99999.9999 a +99999.9999	**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 CINEMATICA (vedere anche "Cinematica dei portautensili" a pagina 196). **Campo di immissione**: al massimo 16 caratteri	**Descrizione cinematica aggiuntiva?**

Sigla	Inserimento	Dialogo
T-ANGLE	Angolo di affilatura dell'utensile. Viene utilizzato dai cicli Foratura 200, 203, 205 e 240, per poter calcolare dal diametro inserito la profondità. **Campo di immissione**: da -180 a +180°	**Angolo punta (tipo DRILL+CSINK)?**
PITCH	Passo di filettatura dell'utensile. Viene utilizzato dai cicli di maschiatura 206, 207 e 209 per monitorare se il passo definito nel ciclo corrisponde al passo dell'utensile. **Campo di immissione mm**: da -99999.99990 a +99999.9999 **Campo di immissione inch**: da -3936.9999 a +3936.9999	**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) **Campo di immissione**: al massimo 10 caratteri	**Strategia di controllo?**
DR2TABLE	Opzione software **3D-ToolComp**: inserire il nome della tabella dei valori di correzione, sulla base della quale il TNC desume i valori del raggio delta in funzione dell'angolo **DR2** (vedere anche "Correzione tridimensionale dell'utensile in funzione dell'angolo di contatto (opzione software 3D-ToolComp)" a pagina 542) **Campo di immissione**: al massimo 16 caratteri senza estensione file	**Tabella valori di correzione?**
LAST_USE	Data e ora alla quale il TNC ha inserito l'utensile per l'ultima volta tramite **TOOL CALL** **Campo di immissione**: al massimo 16 caratteri, formato definito internamente: data: AAAA.MM.GG, ora = hh.mm	**Data/Ora ultima chiamata utensile?**
ACC	Attivazione o disattivazione della soppressione attiva delle vibrazioni per il relativo utensile (vedere anche "Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione software)" a pagina 455). **Campo di immissione**: 0 (inattivo) e 1 (attivo)	**Stato ACC 1=attivo/0=inattivo**
CR	Funzione correlata alla macchina in uso: trasferimento di un valore al PLC. Consultare il manuale della macchina. **Campo di immissione**: da -99999.9999 a +99999.9999	**Valore?**
CL	Funzione correlata alla macchina in uso: trasferimento di un valore al PLC. Consultare il manuale della macchina. **Campo di immissione**: da -99999.9999 a +99999.9999	**Valore?**

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. 99 taglienti) **Campo di immissione**: da 0 a 99	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 **Campo di immissione mm**: da 0 a +0.9999 **Campo di immissione inch**: da 0 a +0.03936	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 **Campo di immissione mm**: da 0 a +0.9999 **Campo di immissione inch**: da 0 a +0.03936	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 **Campo di immissione mm**: da 0 a +0.9999 **Campo di immissione inch**: da 0 a +0.03936	Tolleranza usura: raggio 2?
DIRECT.	Direzione di taglio dell'utensile per la misurazione dinamica dell'utensile	Senso rotazione per tastatura?
TT:R-OFFS	Misurazione della lunghezza: offset dell'utensile tra centro dello stilo e centro dell'utensile. Preimpostazione: raggio utensile R (il tasto NO ENT genera **R**) **Campo di immissione mm**: da -99999.9999 a +99999.9999 **Campo di immissione inch**: da -3936.9999 a +3936.9999	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 **Campo di immissione mm**: da -99999.9999 a +99999.9999 **Campo di immissione inch**: da -3936.9999 a +3936.9999	Offset utensile: lunghezza?

Sigla	Inserimento	Dialogo
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 **Campo di immissione mm**: da 0 a 3.2767 **Campo di immissione inch**: da 0 a +0.129	**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 **Campo di immissione mm**: da 0 a 0.9999 **Campo di immissione inch**: da 0 a +0.03936	**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 dell'utensile: softkey ASSEGNAZ. MATERIALE TAGLIENTE (3° livello softkey); il TNC visualizza una finestra nella quale si può selezionare il materiale tagliente **Campo di immissione**: al massimo 16 caratteri	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 **Campo di immissione**: al massimo 16 caratteri	Nome tabella dati di taglio?

Tabella utensili: dati utensile per sistemi di tastatura 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 nell'asse principale **Campo di immissione mm**: da -99999.9999 a +99999.9999 **Campo di immissione inch**: da -3936.9999 a +3936.9999	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 nell'asse secondario **Campo di immissione mm**: da -99999.9999 a +99999.9999 **Campo di immissione inch**: da -3936.9999 a +3936.9999	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 **Campo di immissione**: da -360 a +360°	Angolo mandrino per calibraz.?

Editing delle tabelle utensili

La tabella utensili valida per l'esecuzione del programma ha il nome di file TOOL.T. TOOL.T deve essere memorizzata nella directory TNC: \ e può essere elaborata solo in uno dei modo 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:

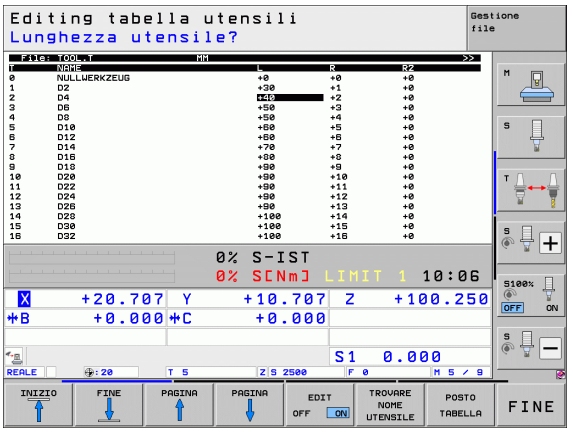
- Selezionare un modo operativo Macchina qualsiasi

TABELLA UTENSILE

- Selezione della tabella utensili: premere il softkey TABELLA UTENSILE

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 MOSTRA .T
- Selezionare un file o inserire un nuovo nome di file. Confermare con il tasto ENT o con il softkey SELEZ.

Funzioni di editing

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
Selezione pagina precedente tabella	PAGINA
Selezione pagina successiva tabella	PAGINA
Ricerca di un nome utensile nella tabella	TROVARE NOME UTENSILE
Visualizzazione delle informazioni relative all'utensile per colonne o visualizzazione di tutti i dati dell'utensile in una videata	LISTA FORMULAR
Salto a inizio riga	INIZIO RIGA
Salto a fine riga	FINE RIGA
Copia campo selezionato	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 attuale. La funzione è attiva unicamente se è possibile memorizzare per un utensile più dati di correzione (parametro macchina 7262 diverso da 0). Il TNC inserisce dopo l'ultimo indice disponibile una copia dei dati utensile ed aumenta l'indice di 1. Applicazione: ad esempio punte a forare a più diametri con più correzioni della lunghezza	INSERIRE RIGA

Funzioni di editing per tabelle utensili	Softkey
Cancellare riga attuale (utensile), il TNC cancella il contenuto della riga della tabella. Se l'utensile da cancellare è impostato nella tabella posti, il comportamento di questa funzione dipende dal parametro macchina 7263 (vedere "Lista dei parametri utente generali" a pagina 715)	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
Ricerca nella tabella utensili del nome dell'utensile selezionato. Il TNC visualizza la lista con nomi con nomi identici in una finestra in primo piano, se viene trovato un utensile dallo stesso nome. Con doppio clic nella finestra sul relativo utensile o selezionandolo con i tasti freccia e confermando con il tasto ENT, il TNC posiziona il campo chiaro sull'utensile selezionato	CERCARE NOME UT ATTUALE
Copia di tutti i dati utensile di una riga (anche con CTRL+C)	COPIA RIGA
Reinserimento dei dati utensile precedentemente copiati (anche con CTRL+V)	INSERIRE RIGA COPIATA

Uscita dalla tabella utensili

- Chiamare 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. Premesse:

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

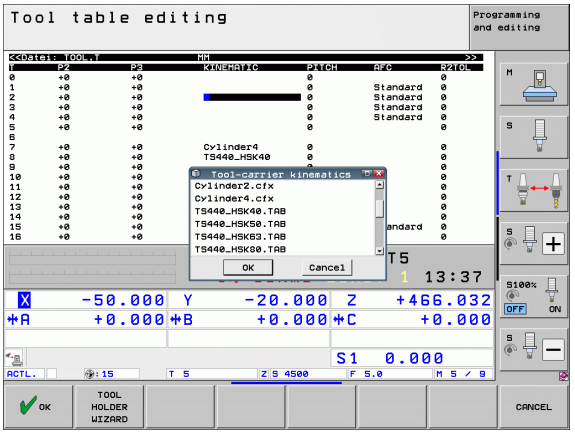
Singole colonne o righe possono essere copiate con il softkey SOSTIT. CAMPI (vedere "Copia di un singolo file" a pagina 133).

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 disporre di relative cinematiche dei supporti o portautensili parametrizzabili. 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 della macchina.

HEIDENHAIN mette a disposizione le cinematiche dei portautensili per sistemi di tastatura HEIDENHAIN. Rivolgersi all'occorrenza a HEIDENHAIN.



Assegnazione della cinematica del portautensili

Per assegnare una cinematica di portautensili ad un utensile, procedere come descritto di seguito:

- Selezionare un modo operativo Macchina qualsiasi



- Selezione della tabella utensili: premere il softkey TABELLA UTENSILE



- Impostare il softkey EDIT su "ON"



- Selezionare l'ultimo livello softkey



- Visualizzazione della lista della cinematica disponibile: il TNC visualizza tutte le cinematiche dei portautensili (file .TAB) e tutte le cinematiche dei portautensili già parametrizzate dall'operatore (file CFX). Viene inoltre visualizzata nella finestra di selezione l'anteprima della cinematica dei supporti momentaneamente attiva
- Selezionare con i tasti cursore la cinematica desiderata e confermare con il softkey OK

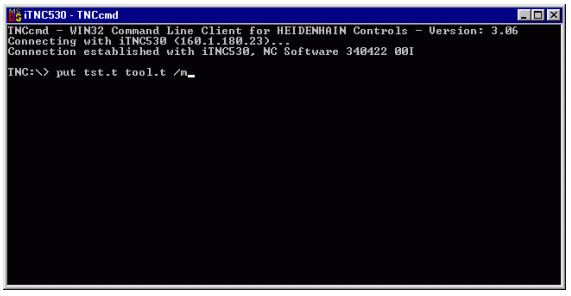
Tenere presente anche le istruzioni per la gestione dei portautensili in combinazione con il monitoraggio anticollisione dinamico DCM: Vedere "Gestione portautensili (opzione software DCM)" a pagina 425.

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 679). 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 <Extra> 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.

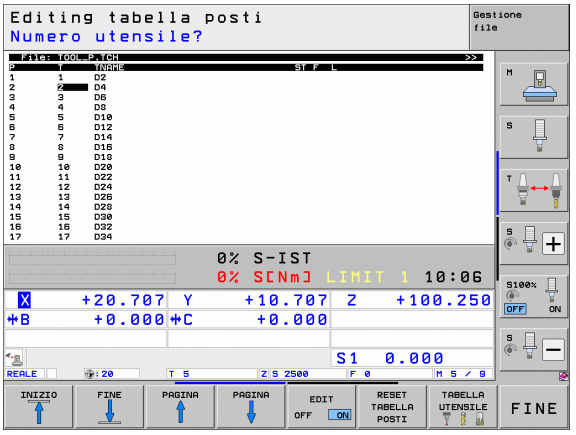
La procedura per copiare le tabelle utensili tramite la Gestione file TNC è descritta nella Gestione file (vedere "Copia di tabelle" a pagina 135).

Tabella posti per cambio utensile

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

Per il cambio utensile automatico occorre la tabella posti TOOL_P.TCH. Il TNC gestisce più tabelle posti con nome file qualsivoglia. 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

TABELLA UTENSILE

▶ Selezione della tabella utensili: premere il softkey TABELLA UTENSILE

POSTO TABELLA

▶ Selezione tabella posti: premere il softkey TABELLA POSTO

EDIT OFF ON

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

Selezione tabella posti nel modo operativo Editing programma

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	INIZIO
Selezione fine tabella	FINE
Selezione pagina precedente tabella	PAGINA
Selezione pagina successiva tabella	PAGINA
Azzeramento tabella posti	RESET TABELLA POSTI
Azzeramento colonna numero utensile T	RESET COLONNA T
Salto all'inizio della riga successiva	RIGA SUCCESS.
Reset colonna nello stato base. Si applica solo alle colonne **RSV**, **LOCKED_ABOVE**, **LOCKED_BELOW**, **LOCKED_LEFT** e **LOCKED_RIGHT**	RESET COLONNA
Copia di tutti i dati utensile di una riga (anche con CTRL+C)	COPIA RIGA
Reinserimento dei dati utensile precedentemente copiati (anche con CTRL+V)	INSERIRE RIGA COPIATA

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

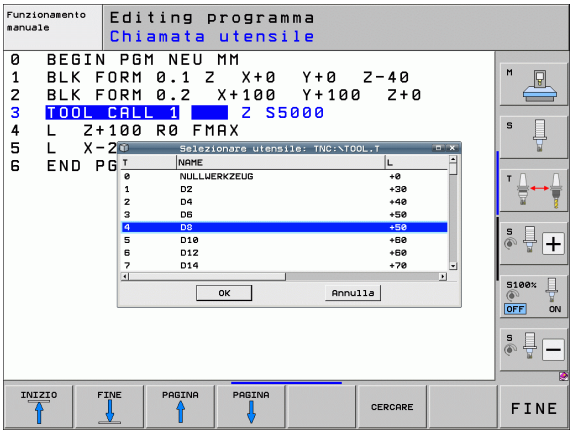
TOOL CALL

- **Numero utensile**: inserire il numero o il nome dell'utensile. L'utensile deve essere prima definito in un blocco **TOOL DEF** o in una tabella utensili. Tramite il softkey NOME UTENSILE commutare sull'inserimento del nome. Il TNC pone automaticamente tra virgolette un nome utensile. I nomi si riferiscono ad una registrazione nella tabella utensili attiva TOOL.T. Con il softkey QS è possibile definire un parametro stringa che contiene il nome dell'utensile da richiamare. Per poter chiamare un utensile con altri valori di correzione, inserire il relativo indice definito nella tabella utensili, separandolo con un punto decimale. Con il softkey 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 202
- **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 quindi 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 quindi 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



Ricerca per nome utensile nella finestra di selezione

Nella finestra in primo piano per la selezione utensile è possibile eseguire la ricerca per nome utensile:

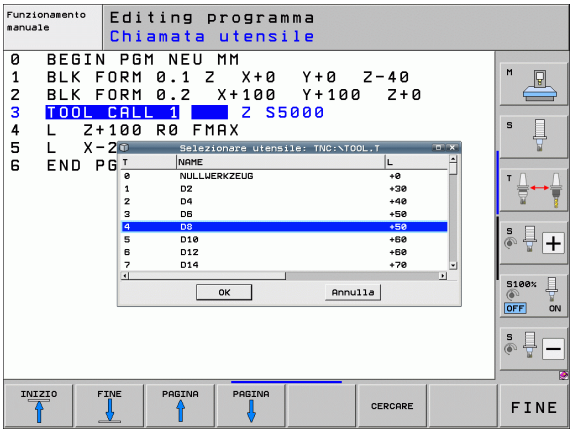
- Premere il softkey TROVA
- Inserire il nome desiderato dell'utensile e confermare con ENT: il TNC posiziona il campo chiaro sulla riga successiva in cui compare il nome utensile cercato

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 un avanzamento di 350 mm/min. La maggiorazione per la lunghezza e il raggio 2 dell'utensile ammontano a 0,2 ovvero 0,05 mm, la minorazione per il raggio utensile a 1 mm.

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

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



Preselezione di utensili con tabelle utensili

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

Cambio utensile



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

Posizione di cambio utensile

La posizione di cambio utensile deve permettere un avvicinamento senza pericoli di collisione. Con le funzioni ausiliarie **M91** e **M92** si può approcciare una posizione di cambio fissa riferita alla macchina. Programmando **TOOL CALL 0** prima della prima chiamata utensile, il TNC porta il portautensili sull'asse del mandrino su una posizione indipendente dalla lunghezza dell'utensile.

Cambio utensile manuale

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

- Posizionarsi da programma sulla posizione di cambio utensile
- Interrompere l'esecuzione del programma, vedere "Interruzione della lavorazione", pagina 659
- Cambiare utensile
- Continuare l'esecuzione del programma, vedere "Continuazione dell'esecuzione del programma dopo un'interruzione", pagina 662

Cambio utensile automatico

Nel cambio utensile automatico l'esecuzione del programma non viene interrotta. In corrispondenza di una chiamata utensile con **TOOL CALL**, 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!

Il TNC può eseguire un cambio utensile automatico solo se il cambio utensile viene eseguito tramite una macro NC, consultare il manuale della macchina!

Quando viene raggiunta la durata **TIME2** di un utensile, il TNC lo sostituisce automaticamente con un utensile gemello. A tale scopo si deve attivare all'inizio del programma la funzione ausiliaria **M101**. L'effetto di **M101** può essere annullato con **M102**, riselezionando il programma o riselezionando un altro blocco NC con GOTO. Al raggiungimento di **TIME1** il TNC imposta soltanto un marker interno che può essere analizzato tramite il PLC (consultare il manuale della macchina). Il funzionamento del superamento della durata massima ammessa **OVRTIME** è definito dal costruttore della macchina, consultare in questo caso il manuale della macchina.

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
- un minuto circa e un blocco NC dopo la scadenza della durata (il calcolo viene eseguito per l'impostazione 100% del potenziometro).



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

Il TNC non esegue un cambio utensile automatico se è contemporaneamente in esecuzione un ciclo. Eccezione: per i cicli campione 220 e 221 (cerchio forato e superficie forata) il TNC esegue all'occorrenza un cambio utensile automatico tra due posizioni di lavorazione.

Non è di norma possibile un cambio utensile automatico con correzione raggio utensile attivo.



Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

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

Premesse per i blocchi NC standard con correzione del raggio RR, RL

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

Per programmi NC senza correzione raggio il TNC non verifica il raggio dell'utensile gemello durante il cambio.

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

Vedere "Correzione tridimensionale dell'utensile (opzione software 2)", pagina 535. 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 delta (**DR**) nella tabella utensili oppure nel blocco **TOOL CALL**.

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:

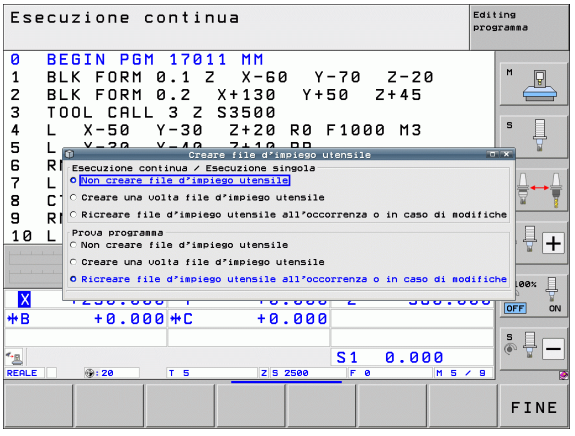
- il Bit2 del parametro macchina 7246 deve essere impostato =1
- il calcolo del tempo di lavorazione nel modo operativo **Prova programma** deve essere attivo
- il programma Klartext da controllare deve essere stato completamente simulato nel modo operativo **Prova programma**

Se non è presente alcun file di impiego utensile valido e la determinazione del tempo di lavorazione è disattivata, il TNC crea un file di impiego utensile con un tempo di default di 10 s per ogni impiego utensile.

Impostazioni per la prova di impiego utensile

Per poter intervenire sul comportamento della prova di impiego utensile, è disponibile una maschera che può essere richiamata come descritto di seguito:

- Selezionare il modo operativo Esecuzione continua o Esecuzione singola
- Premere il softkey IMPIEGO UTENSILE: il TNC visualizza il livello softkey con le funzioni per la prova di impiego
- Premere il softkey IMPOSTAZIONI: il TNC visualizza la maschera con le possibili impostazioni disponibili



Le seguenti impostazioni possono essere eseguite separatamente per **Esecuzione continua/Esecuzione singola** e **Prova programma**:

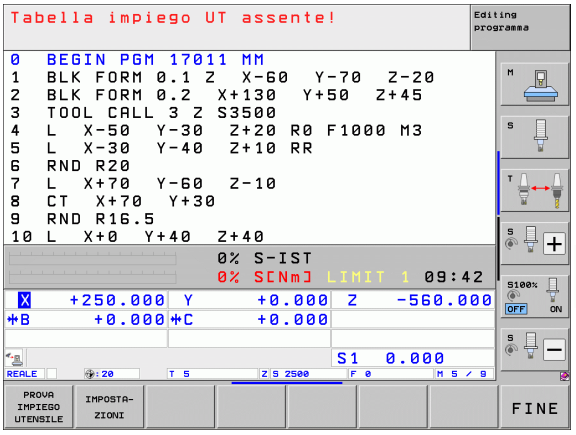
- Impostazione **Non creare file d'impiego utensile**: il TNC non crea alcun file di impiego utensile
- Impostazione **Creare una volta file d'impiego utensile**: il TNC crea una volta un file di impiego utensile con il successivo Start NC o avvio della Simulazione. Successivamente il TNC attiva automaticamente la modalità **Non creare file d'impiego utensile** per impedire che il file di impiego venga sovrascritto al successivo Start NC
- Impostazione **Ricreare file d'impiego utensile all'occorrenza o in caso di modifiche** (impostazione base): il TNC crea un file di impiego utensile ad ogni Start NC o ad ogni avvio della Prova programma. Tale impostazione assicura che il TNC ricrei il file di impiego utensile anche dopo modifiche al programma

Applicazione di prova impiego utensile

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

Dopo che il softkey PROVA IMPIEGO UTENSILE è stato premuto, il TNC visualizza il risultato della prova di impiego in una finestra in primo piano. Chiudere la finestra in primo piano con il tasto 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 690). 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
TNR	Numero 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)

Colonna	Significato
RAD	**Raggio utensile R** + **Maggiorazione per il 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 di percorso del programma principale o del sottoprogramma attivo ■ **TOKEN** = **STOTAL**: nome di percorso del sottoprogramma
T	Numero utensile con indice utensile
OVRMAX	Override avanzamento massimo presente durante la lavorazione. In Prova programma il TNC inserisce qui il valore 100 (%)
OVRMIN	Override avanzamento minimo presente durante la lavorazione. In Prova programma il TNC inserisce qui il valore -1
NAMEPROG	■ **0**: numero utensile programmato ■ **1**: nome utensile programmato

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

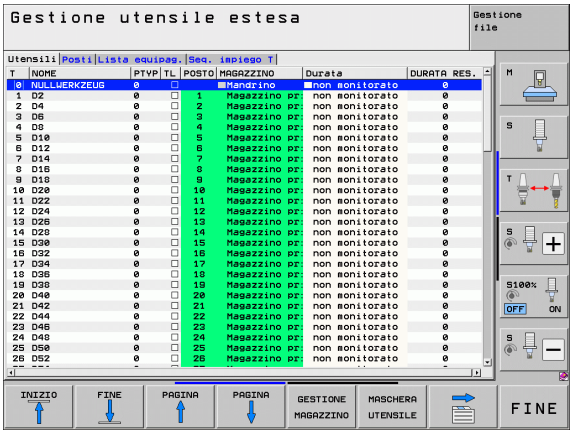
- Il campo chiaro si trova nel file pallet su una registrazione pallet: il TNC esegue la prova di impiego utensile per il pallet completo
- Il campo chiaro si trova nel file pallet su una registrazione programma: il TNC esegue la prova di impiego utensile per il programma selezionato

Gestione utensili (opzione software)

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

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

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



Richiamo della Gestione utensili

La chiamata della Gestione utensili può differenziarsi dal tipo e dal modo descritti di seguito; consultare il manuale della macchina!

TABELLA UTENSILE

▶ Selezione della tabella utensili: premere il softkey TABELLA UTENSILE

▶ Commutare tra i livelli softkey

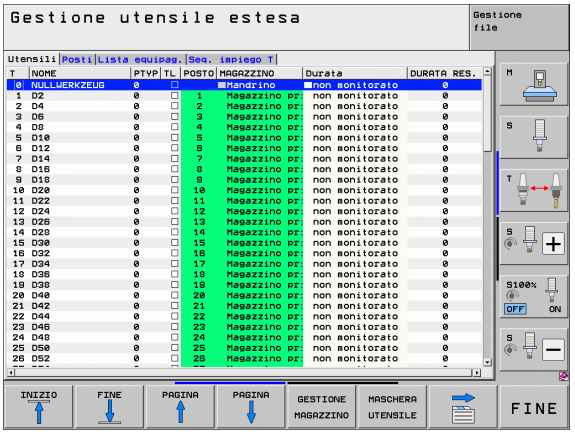
GESTIONE UTENSILI

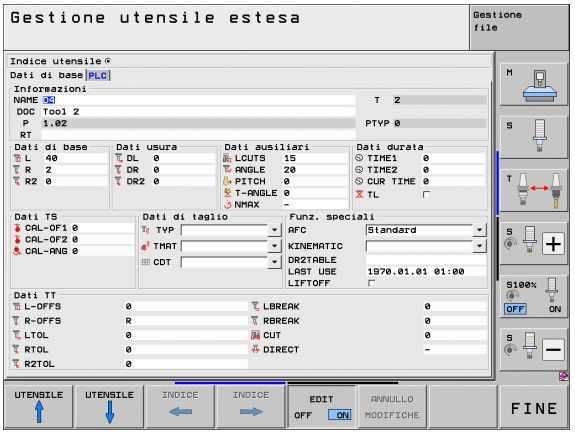
▶ Selezionare il softkey GESTIONE UTENSILI: il TNC passa nella nuova visualizzazione tabelle (vedere figura a destra)

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

- **Utensili**:
  informazioni specifiche dell'utensile
- **Posti**:
  informazioni specifiche del posto
- **Lista equipag.**:
  lista di tutti gli utensili del programma NC selezionato nel modo operativo Esecuzione programma (solo se è stato già creato un file per impiego utensile, vedere "Prova di impiego utensile", pagina 206). Il TNC visualizza nella lista di equipaggiamento gli utensili mancanti nella colonna **INFO UT** con il dialogo marcato in rosso **non definito**
- **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 206). Il TNC visualizza nella lista di sequenza di impiego gli utensili mancanti nella colonna **INFO UT** con il dialogo marcato in rosso **non definito**

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





Uso della Gestione utensili

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	
Selezione pagina precedente tabella	
Selezione pagina successiva tabella	
Richiamo della vista della maschera per utensile o posto magazzino evidenziato in chiaro nella tabella. Funzione alternativa: premere il tasto ENT	
Selezione scheda successiva: **Utensili**, **Posti**, **Lista equipag.**, **Seq. impiego T**	
Selezione scheda precedente: **Utensili**, **Posti**, **Lista equipag.**, **Seq. impiego T**	
Funzione di ricerca: nella funzione di ricerca è possibile selezionare la colonna da cercare e quindi il termine di ricerca mediante una lista o immissione del relativo termine	
Importazione di dati utensile: importazione di dati utensile nel formato CSV (vedere "Importazione di dati utensile" a pagina 214)	
Esportazione di dati utensile: esportazione di dati utensile nel formato CSV (vedere "Esportazione di dati utensile" a pagina 216)	
Cancellazione di dati utensile selezionati: Vedere "Cancellazione dei dati utensile selezionati", pagina 217	
Aggiornamento visualizzazione per eseguire una reinizializzazione in caso di archivio dati incoerente	
Visualizzazione della colonna Utensili programmati (con scheda **Posti** attiva)	

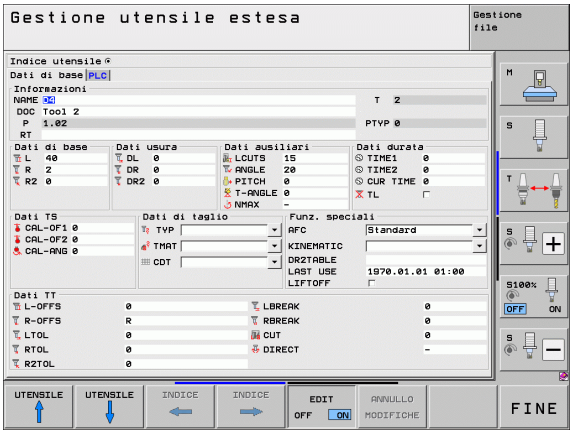
Funzioni di editing della Gestione utensili	Softkey
Definizione impostazioni: ■ ORDINA COLONNA attiva: con un clic del mouse sull'intestazione della colonna si ordina il contenuto ■ SPOSTA COLONNA attiva: la colonna può essere spostata con Drag+Drop	SCORRI ORDINA COLONNA
Resettare le impostazioni eseguite manualmente (spostamento di colonne) ripristinando la condizione originaria	RESET IMPOSTA-ZIONI

Le seguenti funzioni possono essere eseguite anche da mouse.

- Funzione di ordinamento
  Con un clic nella colonna dell'intestazione della tabella il TNC dispone i dati in ordine ascendente o discendente (in funzione dell'impostazione attivata)
- Spostamento colonne
  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 al momento la sequenza di colonne attuale uscendo dalla Gestione utensili (in funzione dell'impostazione attivata)
- Visualizzazione di informazioni supplementari nella visualizzazione della maschera
  Il TNC visualizza quindi i tooltip quando il softkey EDIT OFF/ON viene impostato su ON, il cursore viene portato su un campo di immissione attivo e si lascia fermo per un secondo

Con vista attiva della maschera sono disponibili le seguenti funzioni:

Funzioni di editing della vista maschera	Softkey
Selezione dati utensile precedente	UTENSILE ↑
Selezione dati utensile successivo	UTENSILE ↓
Selezione indice utensile precedente (attivo soltanto se è attiva l'indicizzazione)	INDICE ←
Selezione indice utensile successivo (attivo soltanto se è attiva l'indicizzazione)	INDICE →
Annullamento modifiche che sono state apportate dal richiamo della maschera (funzione Undo)	ANNULLO MODIFICHE
Inserimento nuovo utensile (2° livello softkey)	INSERISCI UTENSILE
Cancellazione utensile (2° livello softkey)	CANCELLA UTENSILE
Inserimento indice utensile (2° livello softkey)	INSERISCI INDICE
Cancellazione indice utensile (2° livello softkey)	CANCELLA INDICE
Copia dati dell'utensile selezionato (2° livello softkey)	COPIA BLOC. DATI
Inserimento dati copiati nell'utensile selezionato (2° livello softkey)	INSERISCI BLOC. DATI
Selezione/deselezione di check box (ad es. per riga **TL**)	SPACE
Apertura di liste di selezione in combo box (ad es. in riga **AFC**)	GOTO □



Importazione di dati utensile

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

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

Procedere come segue per l'importazione

- Copiare la tabella utensili da importare sul disco fisso del TNC nella directory **`TNC:\systems\tooltab`**
- Avviare la Gestione utensili estesa
- Selezionare nella Gestione utensili il softkey IMPORTA UTENSILE: il TNC visualizza una finestra in primo piano con i file CSV, che vengono salvati nella directory **`TNC:\systems\tooltab`**
- Selezionare con i tasti cursore o con il mouse il file da importare, confermare con il tasto ENT: il TNC visualizza in una finestra in primo piano il contenuto del file CSV
- Avviare la procedura di importazione con il softkey OK ed ESEGUI.
- Se il file dati utensile da importare contiene numeri utensili che non sono disponibili nella tabella utensili interna, il TNC visualizza il softkey COMPILA TABELLA. Premendo il softkey, il TNC inserisce blocchi di dati vuoti fino a caricare i numeri utensili più alti.



- Il file CSV da importare deve essere memorizzato nella directory **`TNC:\system\tooltab`**.
- Se si importano i dati di utensili il cui numero è registrato nella tabella posti, il TNC emette un messaggio di errore. È quindi possibile definire se si intende saltare tale blocco dati o inserire un nuovo utensile. Il TNC inserisce un nuovo utensile nella prima riga vuota della tabella utensili.
- Tenere presente che le denominazioni delle colonne sono indicate correttamente (vedere "Tabella utensili: dati utensile standard" a pagina 186).
- Possono essere importati dati qualsiasi degli utensili, il relativo blocco deve non deve essere contenuto in tutte le colonne (ovvero dati) della tabella utensili.
- La sequenza dei nomi delle colonne può essere a scelta, i dati devono essere definiti nella sequenza idonea.

File di importazione esemplificativo:

`T,L,R,DL,DR`	Riga 1 con nomi delle colonne
`4,125.995,7.995,0,0`	Riga 2 con dati degli utensili
`9,25.06,12.01,0,0`	Riga 3 con dati degli utensili
`28,196.981,35,0,0`	Riga 4 con dati degli utensili

Esportazione di dati utensile

Questa funzione consente importare con semplicità i dati utensile per caricarli ad esempio nel database utensili del sistema CAM in uso. Il TNC salva il file esportato nel formato CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Il formato dei file **CSV** descrive la struttura di un file di testo per lo scambio di dati strutturati in modo semplice. Il file di esportazione è strutturato come descritto di seguito.

- **Riga 1**:
  in questa riga il TNC salva i nomi delle colonne di tutti i relativi dati utensile da definire. I nomi delle colonne sono separati da virgole.
- **Altre righe**:
  tutte le altre righe contengono i dati degli utensili che si intende esportare. La sequenza dei dati è conforme alla sequenza dei nomi delle colonne riportati nella riga 1. I dati sono separati da virgole, i numeri decimali vengono emessi dal TNC con punto decimale.

Procedere come segue per l'esportazione

- Contrassegnare con i tasti freccia o con il mouse nella Gestione utensili i dati utensile che si intende esportare
- Selezionare il softkey ESPORTA UTENSILE, il TNC visualizza una finestra in primo piano: indicare il nome del file CSV, confermare con il tasto ENT
- Avviare la procedura di esportazione con i softkey OK ed ESEGUI: il TNC visualizza in una finestra in primo piano lo stato della procedura di esportazione
- Terminare la procedura di esportazione con il tasto o con il softkey END



Il TNC salva di norma il file CSV esportato nella directory **TNC:\system\tooltab**.

Cancellazione dei dati utensile selezionati

Questa funzione consente di cancellare con semplicità i dati utensile non più necessari.

Procedere come segue per la cancellazione

- Contrassegnare con i tasti freccia o con il mouse nella Gestione utensili i dati utensile che si intende cancellare
- Selezionare il softkey CANCELLA UTENSILI MARCATI, il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui sono elencati i dati utensile da cancellare
- Avviare la procedura di cancellazione con il softkey AVVIO: il TNC visualizza in una finestra in primo piano lo stato della procedura di cancellazione
- Terminare la procedura di cancellazione con il tasto o con il softkey END



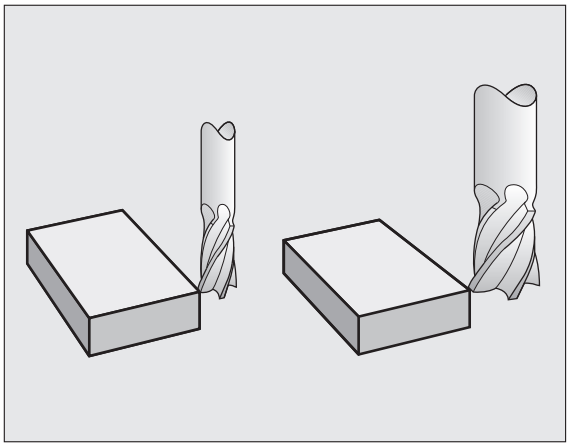
- Il TNC cancella tutti i dati di tutti gli utensili selezionati. Verificare con accuratezza che i dati non siano più necessari in quanto non è disponibile alcuna funzione UNDO.
- I dati di utensili non ancora salvati nella tabella posti non possono essere cancellati. Scaricare dapprima l'utensile dal magazzino.

5.3 Correzione utensile

Introduzione

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

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



Se in un sistema CAM vengono generati dei blocchi di programma con vettori normali alla superficie, il TNC è in grado di eseguire una correzione tridimensionale dell'utensile, vedere "Correzione tridimensionale dell'utensile (opzione software 2)", pagina 535.

Correzione della lunghezza utensile

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

Attenzione Pericolo di collisione!

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

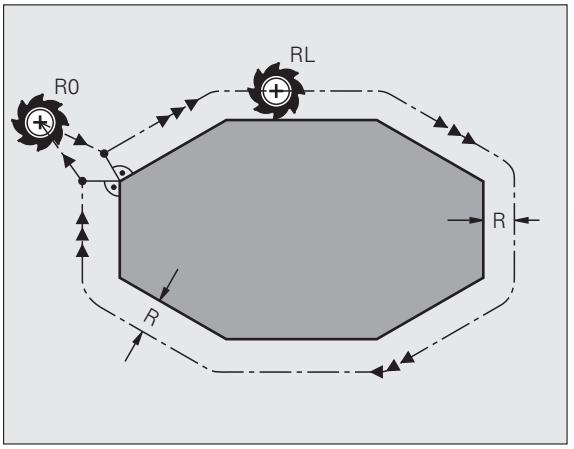
Dopo una chiamata utensile **TOOL CALL** la traiettoria programmata dell'utensile nell'asse del mandrino varia per la lunghezza della differenza tra l'utensile vecchio e l'utensile nuovo.

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

Valore di correzione = **L** + **DL**$_{\text{TOOL CALL}}$ + **DL**$_{\text{TAB}}$ con

L:	Lunghezza utensile **L** dal blocco **TOOL DEF** o dalla tabella utensili
DL TOOL CALL:	Maggiorazione della lunghezza **DL** dal blocco **TOOL CALL 0** (non viene calcolata nell'indicazione di posizione)
DL TAB:	Maggiorazione della lunghezza **DL** dalla tabella utensili

Correzione del raggio utensile



Il blocco di programma per la traiettoria utensile contiene:

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

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

Il TNC annulla la correzione del raggio se:

- si programma un blocco lineare con **R0**. Se il blocco lineare contiene soltanto una coordinata nella direzione dell'asse utensile, il TNC annulla la correzione del raggio, ma non risulta tuttavia la correzione nel piano di lavoro.
- si esce dal profilo con la funzione **DEP**
- si programma un **PGM CALL**
- si seleziona un nuovo programma con PGM MGT

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

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

R: Raggio utensile **R** dal blocco **TOOL DEF** o dalla tabella utensili

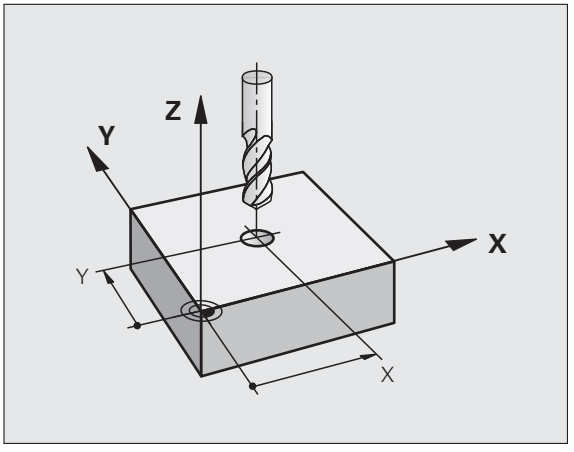
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: Maggiorazione del raggio **DR** dal blocco **TOOL CALL** (non viene calcolata nell'indicazione di posizione)

$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: Maggiorazione del raggio **DR** dalla tabella utensili

Traiettorie senza correzione del raggio: R0

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

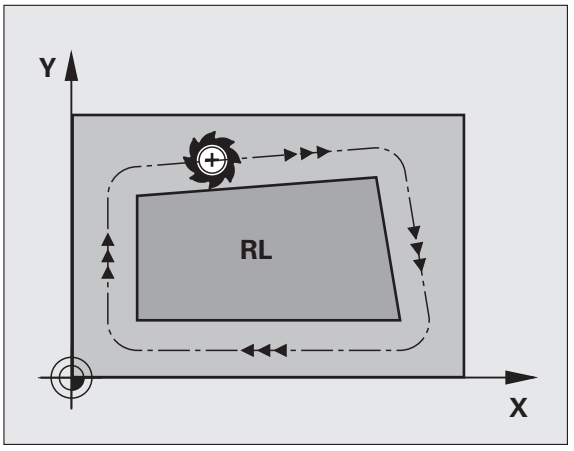
Impiego: foratura, preposizionamento.

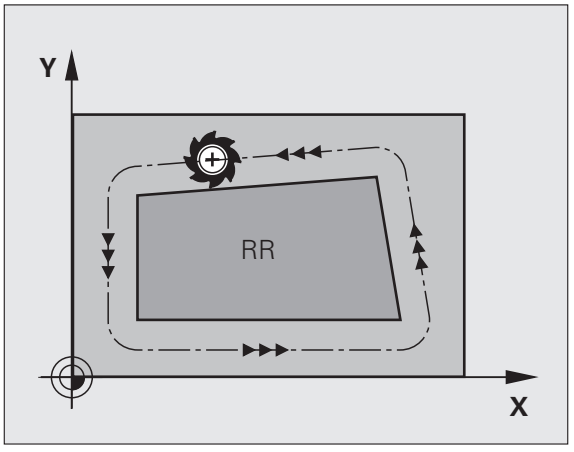


Traiettorie con correzione del raggio: RR e RL

RR L'utensile trasla a destra del profilo
RL L'utensile trasla a sinistra del profilo

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





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

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

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

Inserimento della correzione del raggio

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

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

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

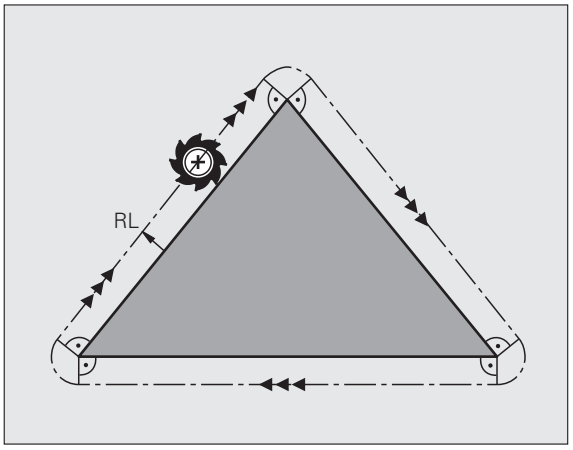
RR — Traiettoria utensile a destra del profilo programmato: premere il softkey RR oppure

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

END — Conclusione del blocco: premere END

Correzione del raggio: lavorazione degli spigoli

- Spigoli esterni:
  Avendo programmato una correzione del raggio, il TNC porta l'utensile in corrispondenza di spigoli 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 spigoli esterni, ad es. in caso di bruschi cambi di direzione.
- Spigoli interni:
  Negli spigoli interni il TNC calcola il punto di intersezione delle traiettorie sulle quali si muove il centro dell'utensile con le correzioni programmate. A partire da questo punto l'utensile trasla lungo il successivo elemento del profilo. Non si danneggiano così gli spigoli interni del pezzo. Il raggio dell'utensile non può quindi essere selezionato a piacere per un determinato profilo.

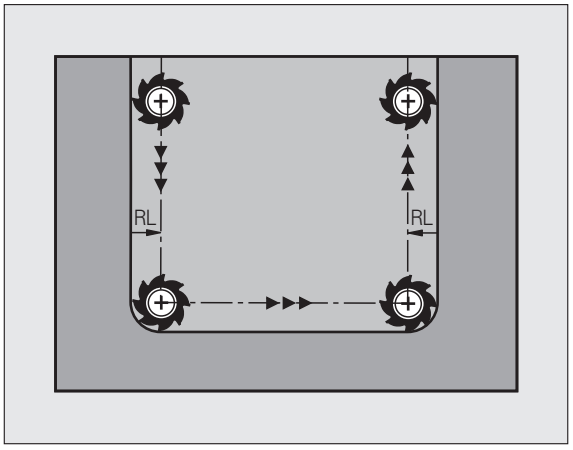


Attenzione Pericolo per il pezzo da lavorare!

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

Lavorazione di spigoli 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 385.





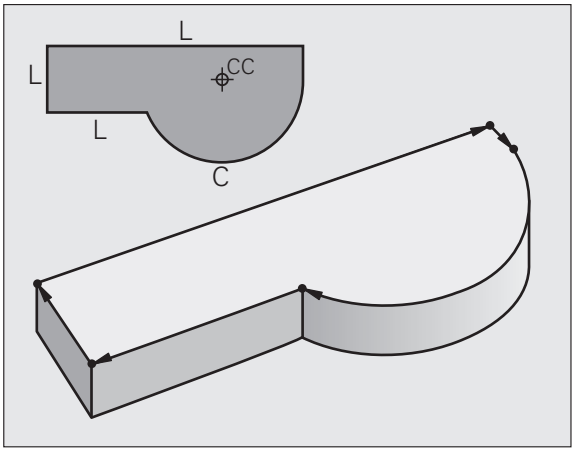
6

Programmazione: programmazione profili

6.1 Movimenti utensile

Funzioni traiettoria

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



Programmazione libera dei profili FK

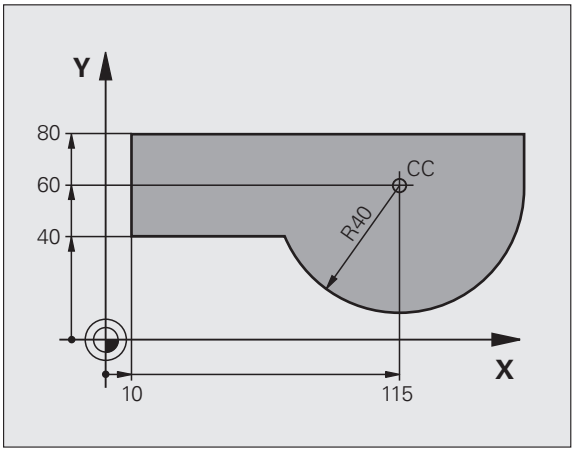
Quando non esistono disegni a norma NC o quando le quote sono insufficienti per il programma NC, il profilo del pezzo viene programmato con la funzione "Programmazione libera dei profili". I dati mancanti verranno calcolati dal TNC.

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

Funzioni ausiliarie M

Con le funzioni ausiliarie del TNC si possono controllare

- l'esecuzione del programma, ad es. una sua interruzione
- le funzioni macchina, come attivazione e disattivazione della rotazione mandrino e del refrigerante
- comportamento su traiettoria 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 Q si possono inoltre eseguire le misurazioni con il sistema di tastatura durante l'esecuzione di un programma.

La programmazione con parametri Q è descritta nel capitolo 9.

6.2 Principi fondamentali relativi alle 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.

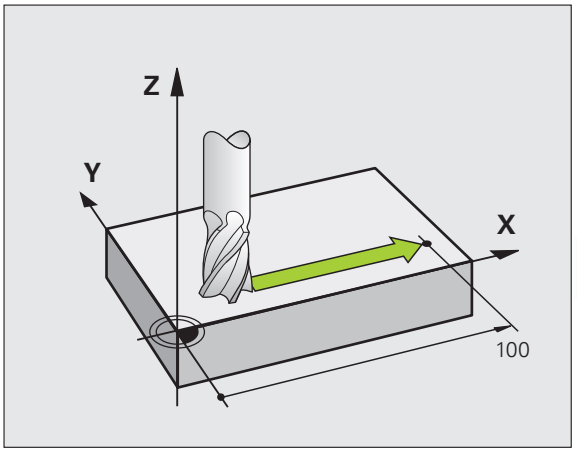
A seconda del tipo della macchina nella lavorazione si muove l'utensile o la tavola della macchina con il pezzo ivi serrato. Nella programmazione della traiettoria si suppone di norma che sia l'utensile a muoversi.

Esempio:

```
50 L X+100
```

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

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



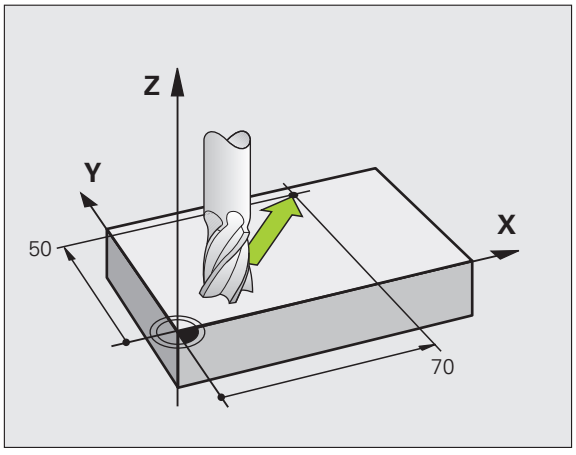
Movimenti nei piani principali

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

Esempio:

```
L X+70 Y+50
```

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

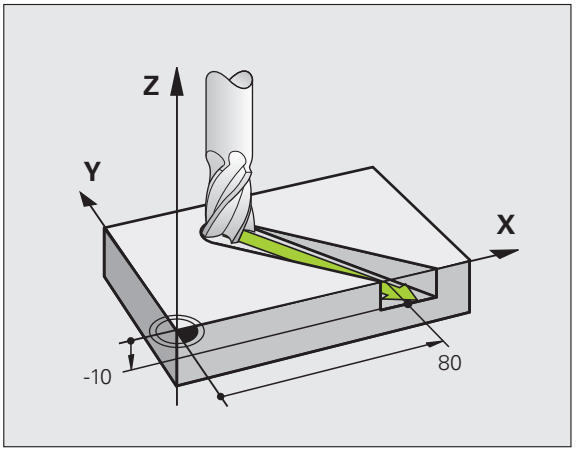


Movimento tridimensionale

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

Esempio:

```
L X+80 Y+0 Z-10
```



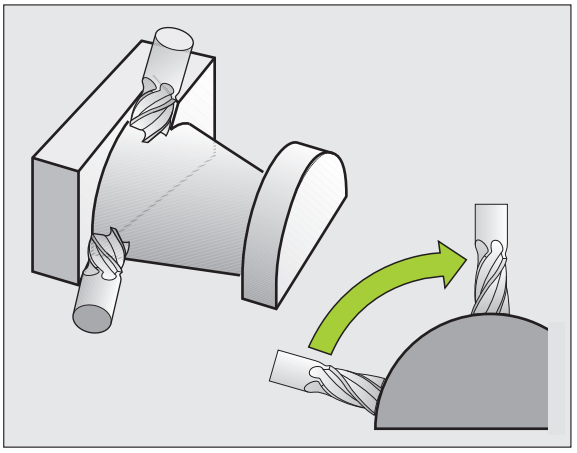
Inserimento di più di tre coordinate

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

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

Esempio:

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

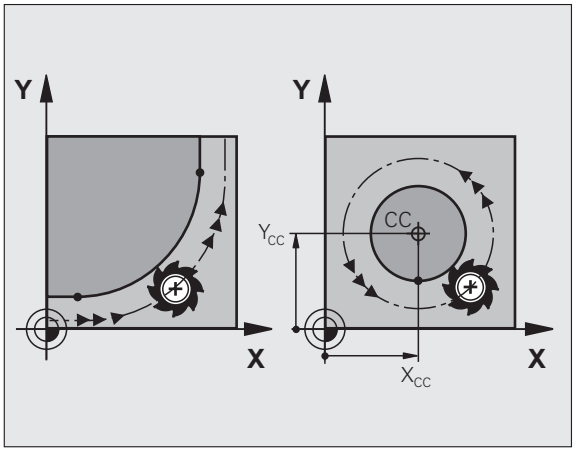


Cerchi e archi di cerchio

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

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

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

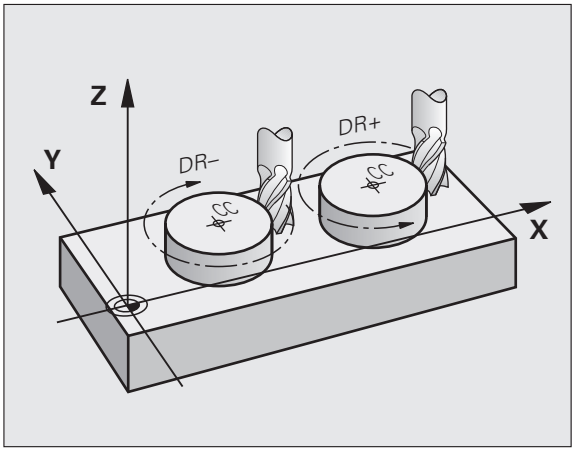


Cerchi che non sono paralleli al piano principale, vengono programmati con la funzione "Rotazione piano di lavoro" (vedere manuale utente Programmazione di cicli, ciclo 19, PIANO DI LAVORO) o con parametri Q (vedere "Principio e panoramica delle funzioni", pagina 316).

Senso di rotazione DR nei movimenti circolari

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

Rotazione in senso orario: **DR–**
Rotazione in senso antiorario: **DR+**



Correzione del raggio

La correzione del raggio deve essere programmata nel blocco di posizionamento sul primo elemento di profilo. La correzione del raggio non può essere attivata in un blocco per una traiettoria circolare. Programmare la correzione prima in un blocco lineare (vedere "Traiettorie - Coordinate cartesiane", pagina 237) o nel blocco di avvicinamento (blocco APPR, vedere "Avvicinamento e distacco a/da un profilo", pagina 229).

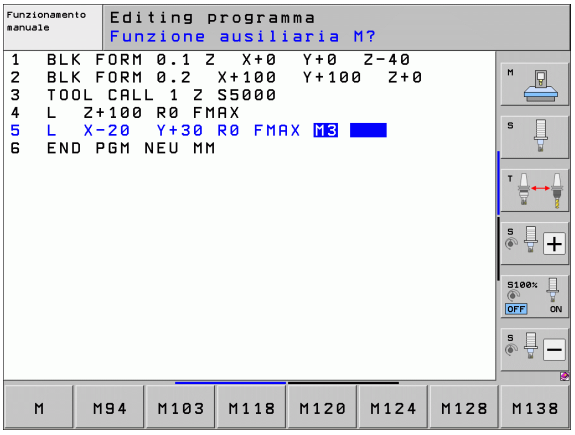
Preposizionamento

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

Creazione dei blocchi di programma con i tasti di programmazione traiettorie

Aprire la modalità Klartext con i tasti grigi di programmazione traiettorie. Il TNC chiederà uno dopo l'altro tutti i dati e inserirà il blocco di programma nel programma di lavorazione.

Esempio: programmazione di una retta



Aprire il dialogo di programmazione: ad es. retta

COORDINATE?

X

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

COORDINATE?

Y

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

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

R0

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

AVANZAMENTO F= ? / F MAX = ENT

100 ENT

Inserire l'avanzamento e confermare con il tasto ENT: ad es.100 mm/min. (Con programmazione in pollici: l'immissione di 100 corrisponde ad un avanzamento di 10 inch/min.)

F MAX

Spostamento in rapido: premere il softkey FMAX, o

F AUTO

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

FUNZIONE AUSILIARIA M?

3 ENT

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

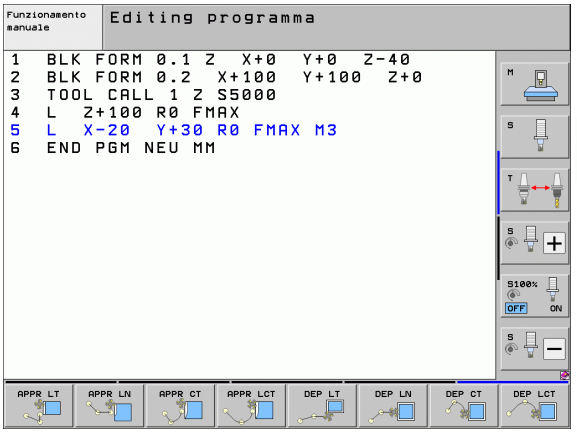
Riga nel programma di lavorazione

```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

6.3 Avvicinamento e distacco a/da un profilo

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

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



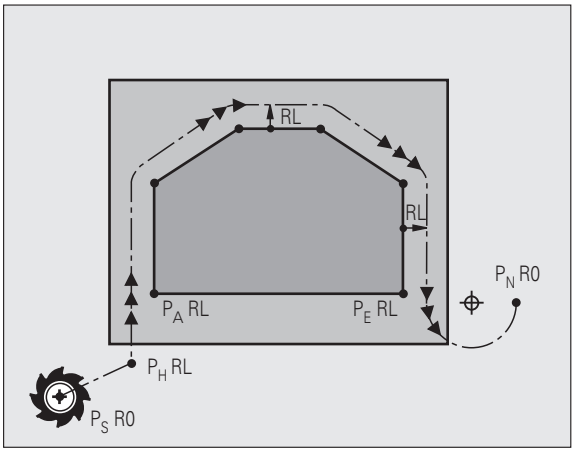
Funzione	Avvicinamento	Distacco
Retta con raccordo tangenziale		
Retta perpendicolare al punto di profilo		
Traiettoria circolare con raccordo tangenziale		
Traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo, avvicinamento e distacco su un segmento a raccordo tangenziale da/verso un punto ausiliario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

Avvicinamento e distacco da una traiettoria elicoidale

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

Posizioni importanti per l'avvicinamento e il distacco

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



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

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

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

Coordinate polari

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

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

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

Correzione del raggio

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

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

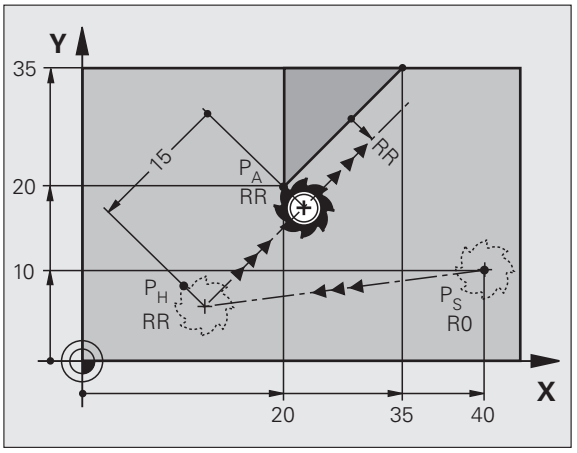
Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale: APPR LT

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

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



- Coordinate del primo punto del profilo P_A
- LEN: distanza del punto ausiliario P_H dal primo punto del profilo P_A
- Correzione del raggio RR/RL per la lavorazione



Blocchi esemplificativi NC

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

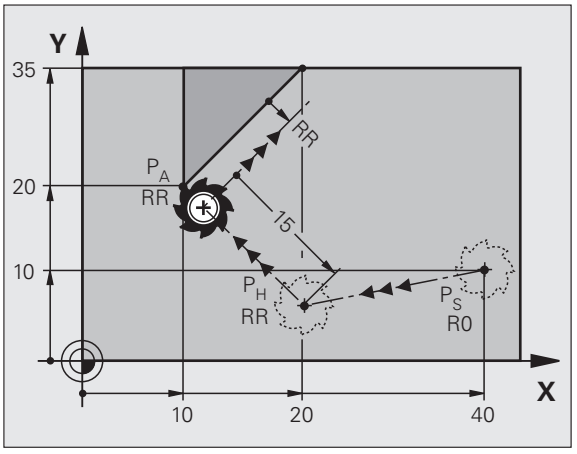
Avvicinamento su una retta perpendicolare al primo punto del profilo: APPR LN

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

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



- Coordinate del primo punto del profilo P_A
- Lunghezza: distanza del punto ausiliario P_H. Introdurre LEN sempre con un valore positivo!
- Correzione del raggio RR/RL per la lavorazione



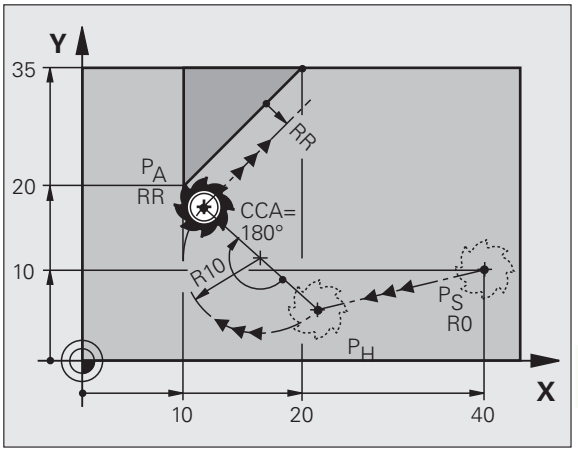
Blocchi esemplificativi NC

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

Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT

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

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



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

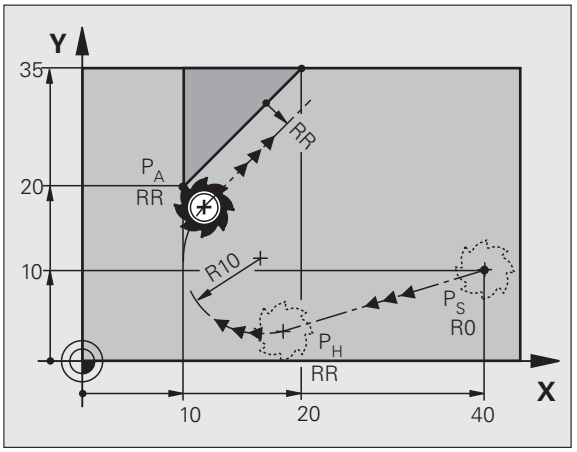


- Coordinate del primo punto del profilo P_A
- Raggio R della traiettoria circolare
  - Avvicinamento sul lato del pezzo definito dalla correzione del raggio: inserire R con segno positivo
  - Avvicinamento dal lato del pezzo: inserire R con segno negativo
- Angolo al centro CCA della traiettoria circolare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

Blocchi esemplificativi NC

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

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



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

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

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

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



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

Blocchi esemplificativi NC

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

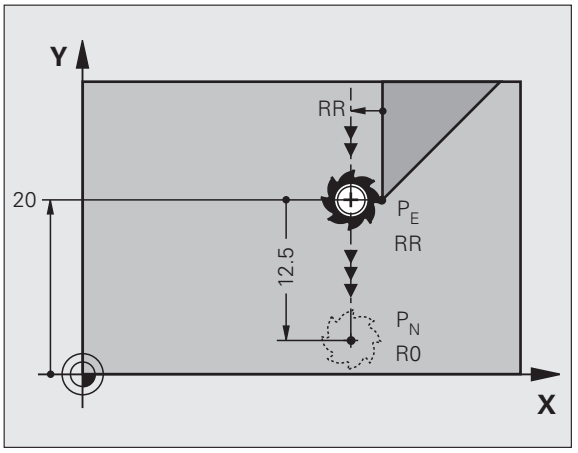
Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT

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

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



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



Blocchi esemplificativi NC

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

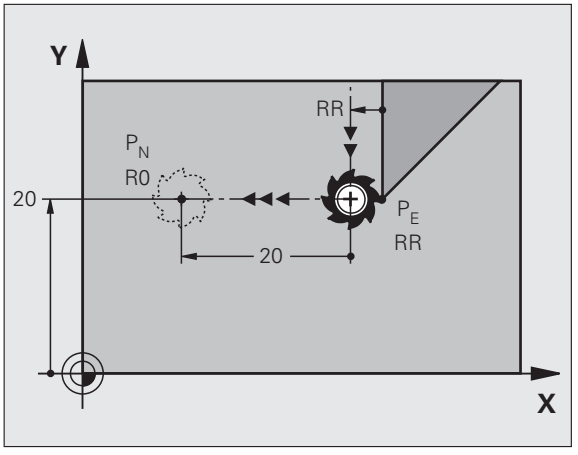
Distacco su una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo: DEP LN

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

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



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

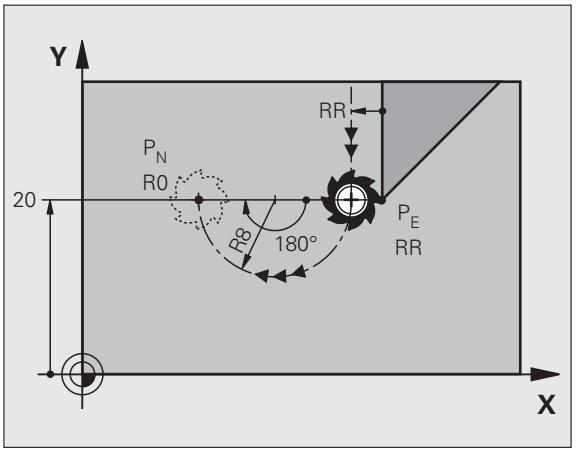


Blocchi esemplificativi NC

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

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

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



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



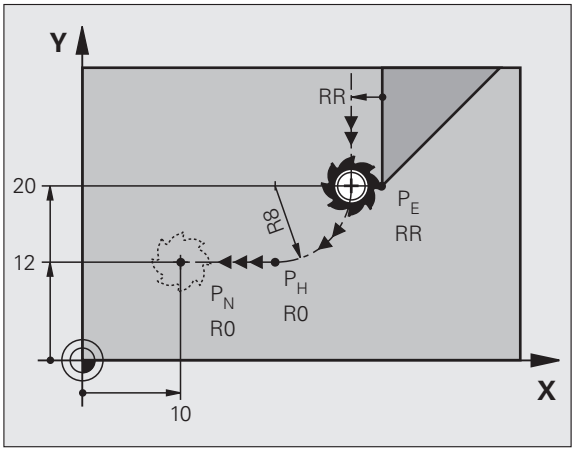
- Angolo al centro CCA della traiettoria circolare
- Raggio R della traiettoria circolare
  - Distacco dell'utensile dal lato del pezzo definito dalla correzione del raggio: inserire R con segno positivo
  - Distacco dell'utensile dal **lato del pezzo opposto** a quello definito dalla correzione del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

Blocchi esemplificativi NC

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

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

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



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



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

Blocchi esemplificativi NC

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

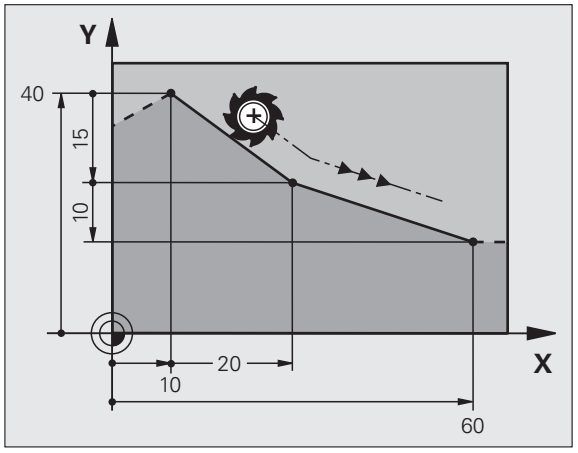
6.4 Traiettorie - Coordinate cartesiane

Panoramica delle funzioni traiettoria

Funzione	Tasto	Movimento utensile	Immissioni necessarie	Pag.
Retta **L** ingl.: Line		Retta	Coordinate del punto finale della retta	Pagina 238
Smusso: **CHF** ingl.: **CH**am**F**er		Smusso tra due rette	Lunghezza smusso	Pagina 239
Centro del cerchio **CC**; ingl.: Circle Center		Nessuno	Coordinate del centro del cerchio oppure del polo	Pagina 241
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 242
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 243
Arco di cerchio **CT** ingl.: **C**ircle **T**angential		Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente e successivo	Coordinate del punto finale del cerchio	Pagina 245
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 240
Programmazione libera dei profili **FK**		Retta o traiettoria circolare con raccordo qualsiasi all'elemento di profilo precedente	vedere "Traiettorie – Programmazione libera dei profili FK", pagina 258	Pagina 262

Retta L

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



- **Coordinate** del punto finale della retta, se necessario
- **Correzione raggio RL/RR/R0**
- **Avanzamento F**
- **Funzione ausiliaria M**

Blocchi esemplificativi NC

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

Conferma della posizione reale

Un blocco lineare (blocco **L**) può essere generato anche con il tasto "CONFERMA POSIZIONE REALE":

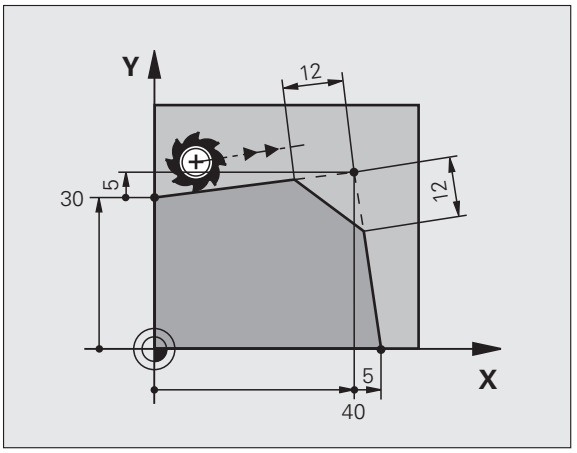
- Portare l'utensile in modalità Funzionamento manuale sulla posizione da confermare
- Commutare dalla visualizzazione dello schermo a Editing programma
- Selezionare il blocco di programma dopo il quale si desidera inserire il blocco L
- Premere il tasto "CONFERMA POSIZIONE REALE": il TNC genera un blocco L con le coordinate della posizione reale

Il numero degli assi che il TNC deve memorizzare nel blocco **L** è da definirsi con la funzione MOD (vedere "Selezione assi per la generazione di un blocco L", pagina 698).

Inserimento di uno smusso tra due rette

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

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



CHF

- **Lunghezza smusso**: lunghezza dello smusso, se necessario:
- **Avanzamento F** (attivo solo nel blocco **CHF**)

Blocchi esemplificativi NC

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

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

Gli smussi possono essere eseguiti solo nel piano di lavoro.

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

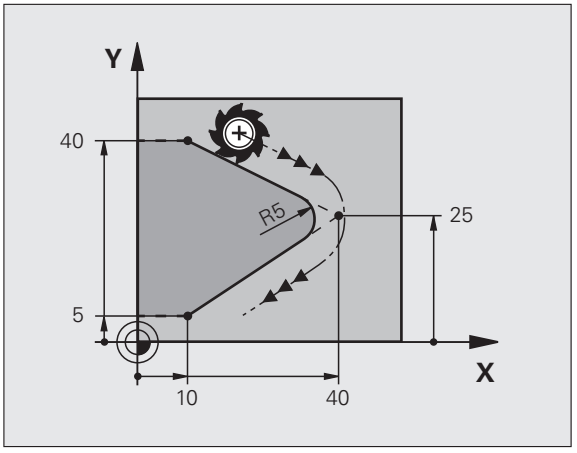
L'avanzamento programmato in un blocco CHF è attivo solo in questo blocco. Dopo il blocco **CHF** ridiventa attivo l'avanzamento programmato nel blocco precedente.

Arrotondamento spigoli RND

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

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

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





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

Blocchi esemplificativi NC

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



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

Lo spigolo non viene lavorato.

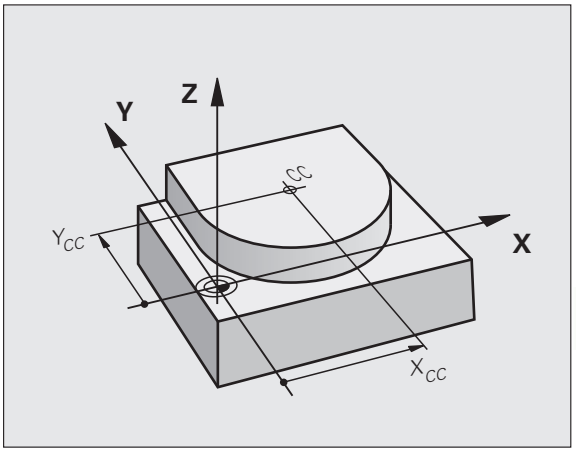
L'avanzamento programmato in un blocco **RND** è attivo solo in questo blocco **RND**. Quindi ridiventa attivo l'avanzamento programmato nel blocco precedente a **RND**.

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

Centro del cerchio CCI

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

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





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

Blocchi esemplificativi NC

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

oppure

```
10 L X+25 Y+25
11 CC
```

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

Validità della definizione del centro del cerchio

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

Inserimento incrementale del centro del cerchio

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

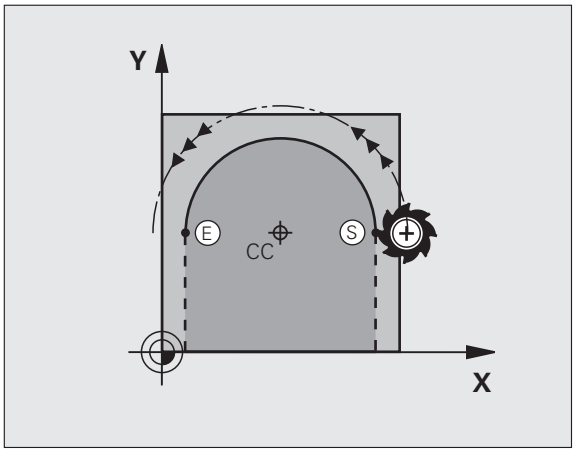


Con CC si identifica una posizione quale centro del cerchio: l'utensile non si porterà quindi su questa posizione.

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

Traiettoria circolare C intorno al centro del cerchio CC

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

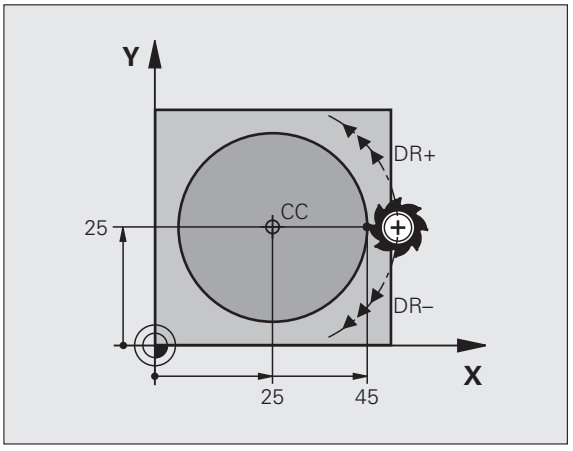


- Portare l'utensile sul punto di partenza della traiettoria circolare
- Inserire le **Coordinate** del centro del cerchio
- Inserire le **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio, se necessario:
- **Senso di rotazione DR**
- **Avanzamento F**
- **Funzione ausiliaria M**

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

Blocchi esemplificativi NC

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```



Cerchio completo

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

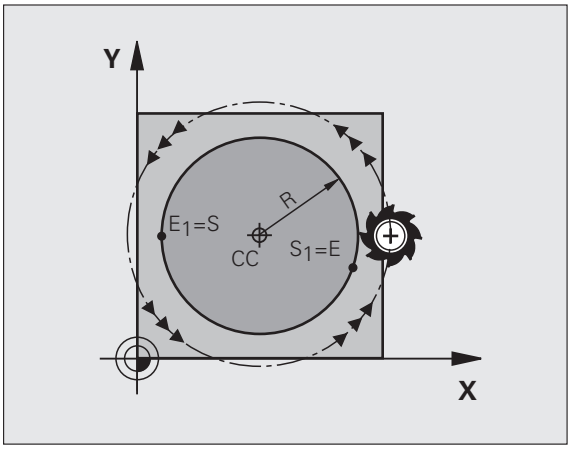
Il punto di partenza e il punto finale del movimento circolare devono trovarsi sulla traiettoria circolare.

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

Cerchio minimo che il TNC può percorrere: 0,016 mm.

Traiettoria circolare CR con raggio definito

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



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

Cerchio completo

Per un cerchio completo programmare due blocchi consecutivi.

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

Angolo riferito al centro CCA e raggio dell'arco R

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

Arco di cerchio minore: 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 **DR–** (con correzione del raggio **RL**)

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

Blocchi esemplificativi NC

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (ARCO 1)
```

oppure

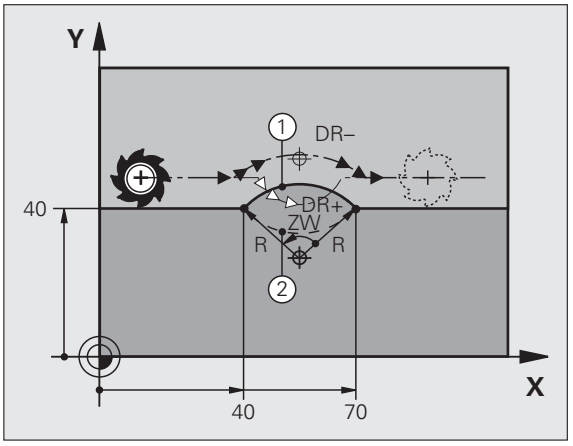
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (ARCO 2)
```

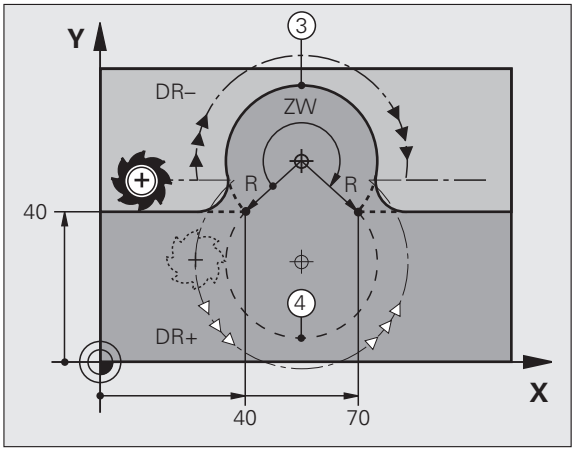
oppure

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

oppure

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





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

Il raggio massimo immesso direttamente è di 99,9999 m, tramite programmazione del parametro Q di 210 m.

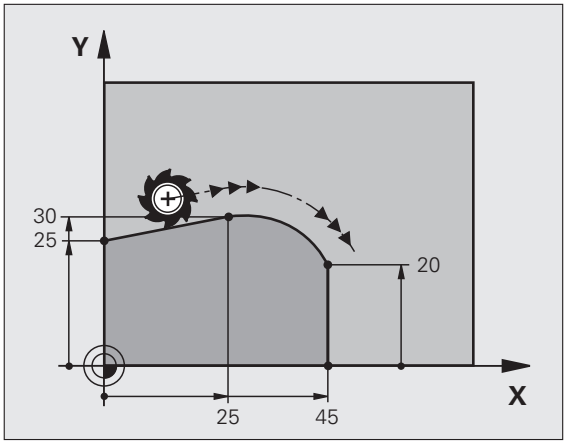
Sono supportati gli assi angolari A, B e C.

Traiettoria circolare CT con raccordo tangenziale

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

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

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





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

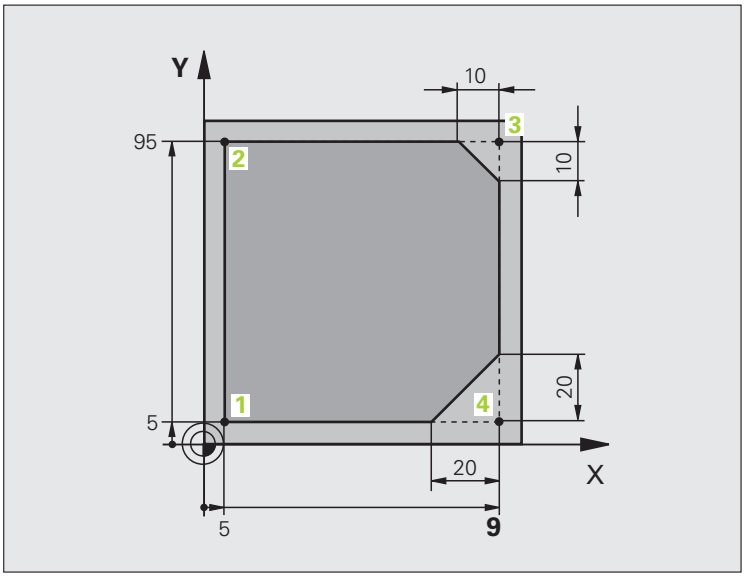
Blocchi esemplificativi NC

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```



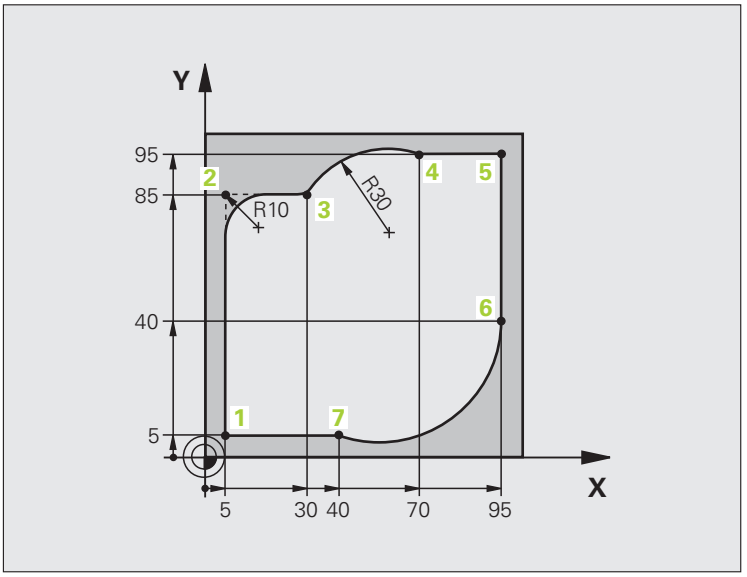
Il blocco **CT** e l'istruzione dell'elemento di profilo precedente devono contenere entrambe le coordinate del piano nel quale verrà eseguito l'arco di cerchio!

Esempio: traiettoria lineare e smussi con coordinate cartesiane



`0 BEGIN PGM LINEAR MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	Definizione parte grezza per la simulazione grafica della lavorazione
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL CALL 1 Z S4000`	Chiamata utensile con asse mandrino e numero di giri mandrino
`4 L Z+250 R0 FMAX`	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido FMAX
`5 L X-10 Y-10 R0 FMAX`	Preposizionamento utensile
`6 L Z-5 R0 F1000 M3`	Posizionamento alla profondità di lavorazione con F = 1000 mm/min
`7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300`	Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale del punto 1 del profilo
`8 L Y+95`	Posizionamento sul punto 2
`9 L X+95`	Punto 3: prima retta per lo spigolo 3
`10 CHF 10`	Programmazione smusso con lunghezza 10 mm
`11 L Y+5`	Punto 4: seconda retta per spigolo 3, prima retta per spigolo 4
`12 CHF 20`	Programmazione smusso con lunghezza 20 mm
`13 L X+5`	Posizionamento sull'ultimo punto 1, seconda retta per spigolo 4
`14 DEP LT LEN10 F1000`	Distacco dal profilo su una retta con raccordo tangenziale
`15 L Z+250 R0 FMAX M2`	Disimpegno utensile, fine programma
`16 END PGM LINEAR MM`	

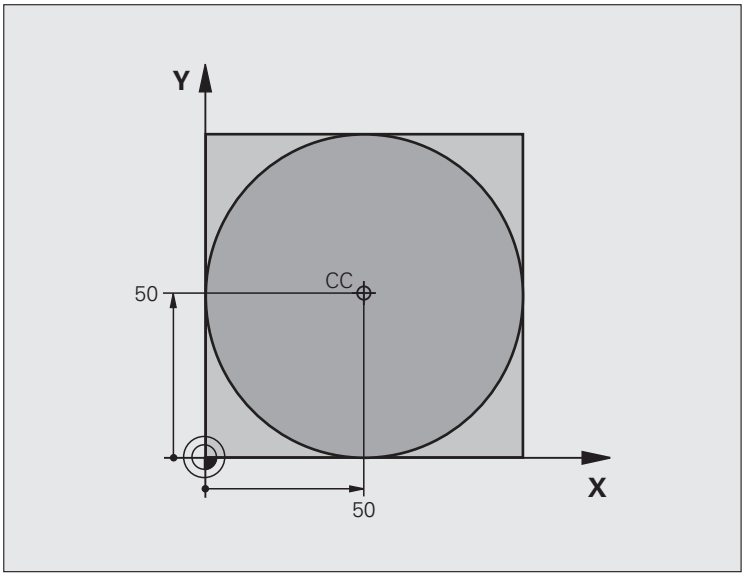
Esempio: traiettoria circolare con coordinate cartesiane



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

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

Esempio: cerchio completo con coordinate cartesiane



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione parte grezza
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Chiamata utensile
4 CC X+50 Y+50	Definizione del centro del cerchio
5 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Posizionamento sul punto di partenza del cerchio su traiettoria circolare con raccordo tangenziale
9 C X+0 DR-	Posizionamento sul punto finale del cerchio (= punto di partenza)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Distacco dal profilo su traiettoria circolare con raccordo tangenziale
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
12 END PGM C-CC MM	

6.5 Traiettorie – Coordinate polari

Panoramica

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

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

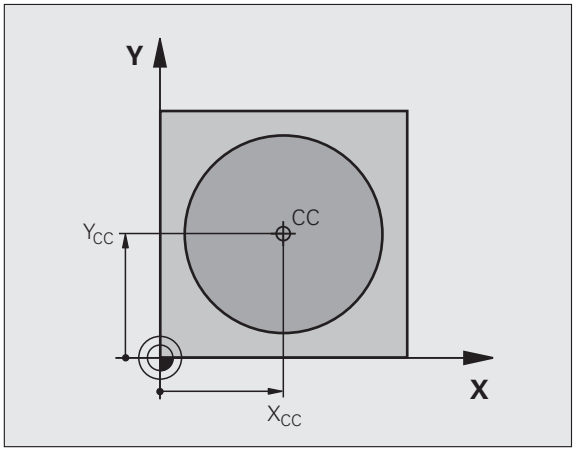
- posizioni su arco
- disegni di pezzi con indicazioni in gradi angolari, ad es. per cerchi di fori

Panoramica delle funzioni di traiettoria con coordinate polari

Funzione	Tasto	Movimento utensile	Immissioni necessarie	Pag.
Retta **LP**	L + P	Retta	Raggio polare, angolo polare del punto finale della retta	Pagina 251
Arco di cerchio **CP**	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, senso di rotazione	Pagina 252
Arco di cerchio **CTP**	CT + P	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente	Raggio polare, angolo polare del punto finale del cerchio	Pagina 253
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 254

Origine delle coordinate polari: polo CC

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



CC

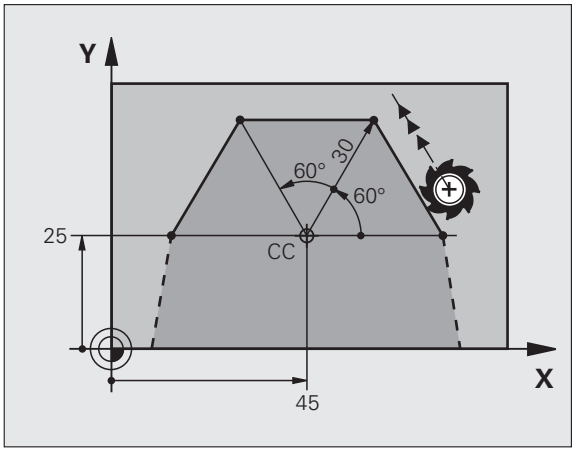
- **Coordinate**: inserire le coordinate ortogonali del polo oppure per confermare l'ultima posizione programmata: inserire nessuna coordinata. Prima di programmare in coordinate polari, occorre definire il polo. Il polo deve essere programmato unicamente in coordinate cartesiane. Il polo rimane attivo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

Blocchi esemplificativi NC

```
12 CC X+45 Y+25
```

Retta LP

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



L P

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

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

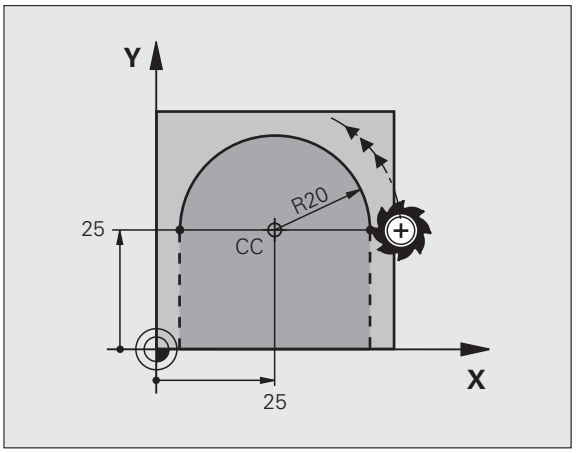
- angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e **PR** in senso antiorario: **PA**>0
- angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e **PR** in senso orario: **PA**<0

Blocchi esemplificativi NC

```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

Traiettoria circolare CP intorno al polo CC

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






- **Coordinate polari angolo PA**: posizione angolare del punto finale della traiettoria circolare tra -99999,9999° e +99999,9999°
- **Senso di rotazione DR**

Blocchi esemplificativi NC

```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```



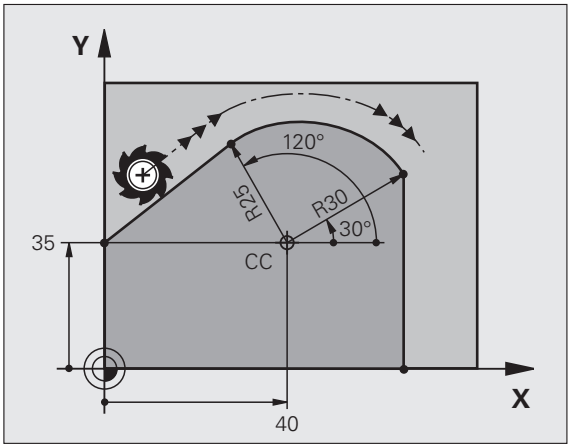
In caso di coordinate incrementali inserire lo stesso segno per DR e PA.

Traiettoria circolare CTP con raccordo tangenziale

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



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



Blocchi esemplificativi NC

```
12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0
```

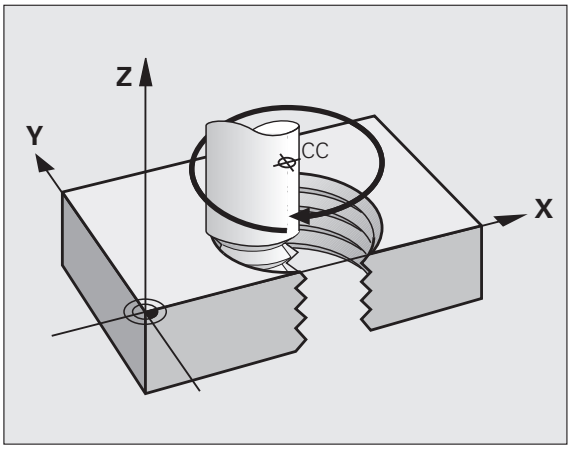


Il polo **non** è il centro della circonferenza!

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

Forma della traiettoria elicoidale

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

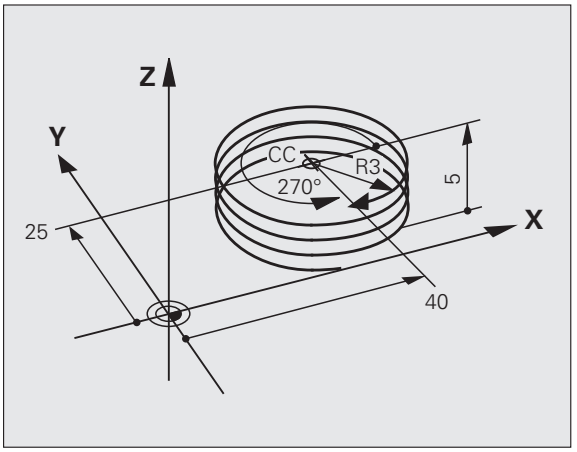
Filettatura interna	Direzione	Senso di rotazione	Correzione raggio
Destrorsa	Z+	**DR+**	**RL**
Sinistrorsa	Z+	**DR–**	**RR**
Destrorsa	Z–	**DR–**	**RR**
Sinistrorsa	Z–	**DR+**	**RL**

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

Programmazione di una traiettoria elicoidale

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

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

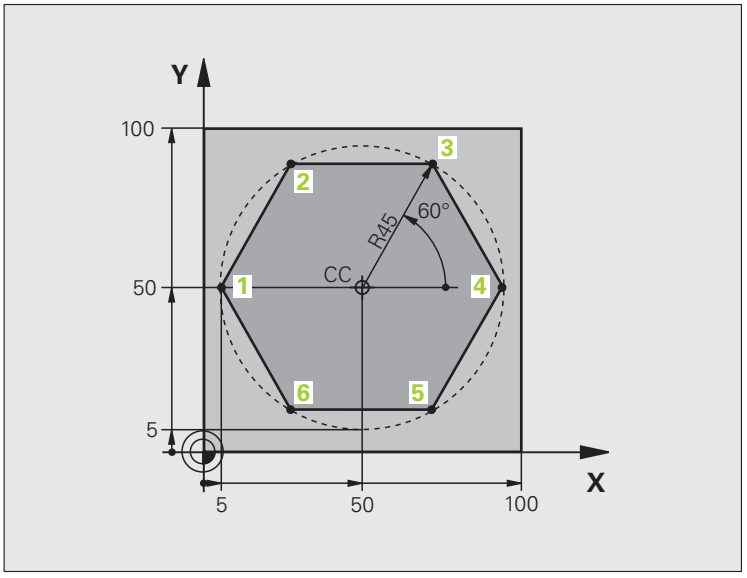


- **Coordinate polari angolo**: inserire in modo incrementale l'angolo totale che l'utensile percorre sulla traiettoria elicoidale. **Dopo l'inserimento dell'angolo selezionare l'asse utensile con un tasto di selezione assi.**
- Inserire in modo incrementale la **Coordinata** per l'altezza della traiettoria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

Blocchi esemplificativi NC: filettatura M6 x 1 mm con 4 filetti

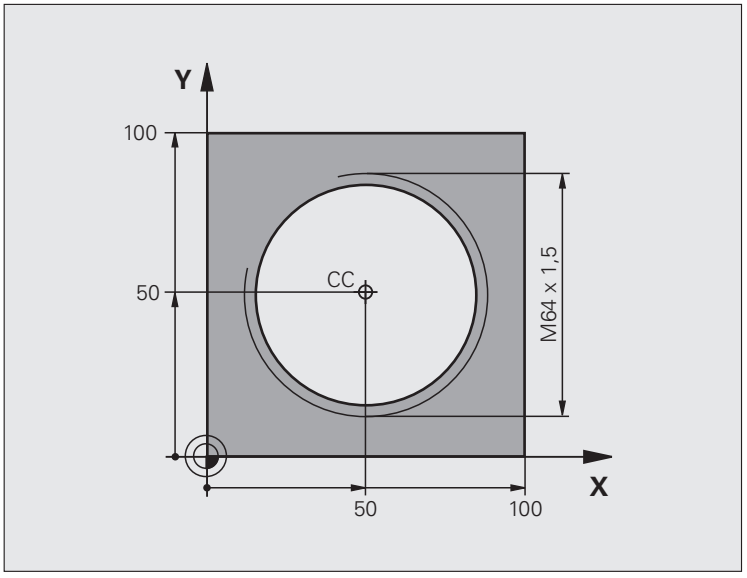
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1440 IZ+5 DR-
```

Esempio: traiettoria lineare con coordinate polari



`0 BEGIN PGM LINEARPO MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	Definizione parte grezza
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL CALL 1 Z S4000`	Chiamata utensile
`4 CC X+50 Y+50`	Impostazione origine per coordinate polari
`5 L Z+250 R0 FMAX`	Disimpegno utensile
`6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX`	Preposizionamento utensile
`7 L Z-5 R0 F1000 M3`	Posizionamento alla profondità di lavorazione
`8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250`	Avvicinamento al punto 1 del profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
`9 LP PA+120`	Posizionamento sul punto 2
`10 LP PA+60`	Posizionamento sul punto 3
`11 LP PA+0`	Posizionamento sul punto 4
`12 LP PA-60`	Posizionamento sul punto 5
`13 LP PA-120`	Posizionamento sul punto 6
`14 LP PA+180`	Posizionamento sul punto 1
`15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000`	Distacco dal profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
`16 L Z+250 R0 FMAX M2`	Disimpegno utensile, fine programma
`17 END PGM LINEARPO MM`	

Esempio: traiettoria elicoidale



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione parte grezza
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 CC	Conferma dell'ultima posizione programmata quale polo
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Avvicinamento al profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Percorso elicoidale
10 DEP CT CCA180 R+2	Distacco dal profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
12 END PGM HELIX MM	

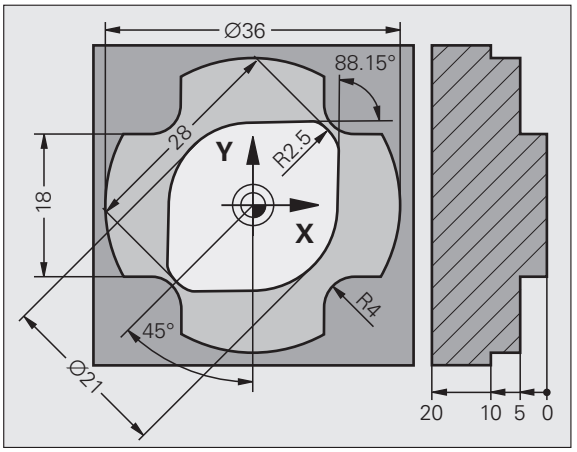
6.6 Traiettorie – Programmazione libera dei profili FK

Principi fondamentali

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

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

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



Per la programmazione FK occorre tenere presente quanto segue

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

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

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

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

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

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

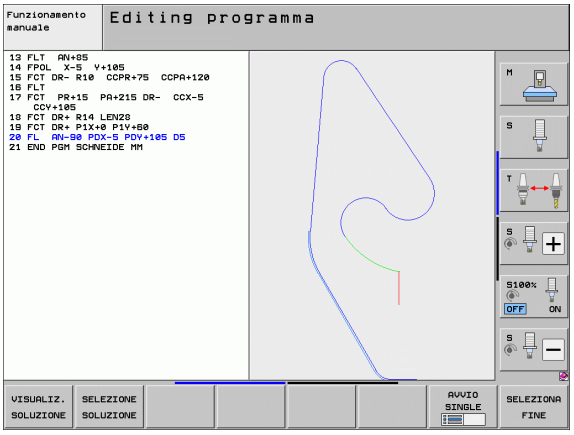
Una sezione FK non può iniziare direttamente dopo un'etichetta **LBL**.

Generazione di programmi FK per TNC 4xx:

Affinché un TNC 4xx possa leggere programmi FK generati su iTNC 530, l'ordine dei singoli elementi FK all'interno di un blocco deve essere definito nello stesso modo in cui essi sono disposti nel livello softkey.

Grafica per la programmazione FK

Per poter utilizzare la grafica per la programmazione FK, selezionare la ripartizione dello schermo PGM + GRAFICA (vedere "Editing programma" a pagina 83)



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

blu L'elemento di profilo è completamente definito

verde I dati inseriti consentono più soluzioni; l'operatore sceglie quella corretta

rosso I dati inseriti non sono sufficienti per il calcolo dell'elemento di profilo; occorre inserire ulteriori dati

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

VISUALIZ. SOLUZIONE

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

SELEZIONE SOLUZIONE

- L'elemento visualizzato del profilo corrisponde al disegno: con il softkey SELEZIONE SOLUZIONE il TNC inserisce la soluzione desiderata con il blocco NC **FSELECT**n, dove n definisce il numero interno della soluzione. Il numero di soluzione n non dovrebbe essere modificato con editing diretto, ma solo con nuovo avvio della grafica di programmazione e premendo il softkey VISUALIZ. SOLUZIONE

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

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

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

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

Visualizzazione dei numeri di blocco nella finestra grafica

Per visualizzare i numeri di blocco nella finestra grafica:

VISUAL. OMISSIONE NR.BLOCCO

- Posizionare il softkey VISUAL./OMISSIONE NR. BLOCCO su VISUALIZZA (livello softkey 3)

Conversione di programmi FK in programmi Klartext

Per convertire i programmi FK in programmi Klartext, il TNC dispone di due possibilità:

- Convertire il programma in modo che venga conservata la sua struttura (ripetizioni di blocchi di programma e chiamate di sottoprogrammi). Non utilizzabile se nella sequenza FK sono state utilizzate funzioni parametriche Q
- Convertire il programma in modo che le ripetizioni di blocchi di programma, le chiamate di sottoprogrammi e i calcoli di parametri Q vengano linearizzati. Durante la linearizzazione il TNC scrive nel programma generato, al posto delle ripetizioni di blocchi di programma e delle chiamate di sottoprogrammi, i rispettivi blocchi NC da eseguire internamente, oppure i valori calcolati assegnati tramite calcoli di parametri Q all'interno di una sequenza FK

PGM MGT

▶ Selezionare il programma che si vuole convertire

SPEC FCT

▶ Selezionare le funzioni speciali

AUSILI DI PROGRAMM.

▶ Selezionare gli aiuti di programmazione

CONVERT. PROGRAMMA

▶ Selezionare il livello softkey con le funzioni di conversione dei programmi

CONVERT. FK->H STRUTTURA

▶ Convertire i blocchi FK del programma selezionato. Il TNC traduce tutti i blocchi FK in blocchi di rette (**L**) e di cerchi (**CC**, **C**), la struttura del programma viene conservata, oppure

CONVERT. FK->H LINEARE

▶ Convertire i blocchi FK del programma selezionato. Il TNC traduce tutti i blocchi FK in blocchi di rette (**L**) e di cerchi (**CC**, **C**), il TNC linearizza il programma.

Il nome del nuovo file creato dal TNC è composto dal nome del vecchio file completato con **_nc**. Esempio:

- nome file del programma FK: **HEBEL.H**
- nome file del programma con programmazione Klartext convertita dal TNC: **HEBEL_nc.h**

La risoluzione del programma creato con Klartext è 0,1 µm.

Dopo i blocchi NC convertiti, il programma convertito contiene il commento **SNR** ed un numero. Il numero indica il numero di blocco del programma FK, dal quale è stato calcolato il rispettivo blocco con programmazione Klartext.

Apertura del dialogo FK

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

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

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

Polo per programmazione FK

FK

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



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

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

Programmazione libera di rette

Retta senza raccordo tangenziale

FK

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



- Apertura del dialogo per una retta libera: premere il softkey FL. Il TNC visualizzerà ulteriori softkey
- Inserire tramite questi softkey tutti i dati noti nel blocco. La grafica FK visualizzerà il profilo programmato in rosso finché i dati non saranno sufficienti. Se ci fossero più soluzioni, la grafica le visualizzerà in verde (vedere "Grafica per la programmazione FK", pagina 260).

Retta con raccordo tangenziale

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

FK

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



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

Programmazione libera di traiettorie circolari

Traiettoria circolare senza raccordo tangenziale

FK

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

FC

- Apertura del dialogo per archi di cerchio liberi: premere il softkey FC; il TNC visualizzerà i softkey per i dati diretti relativi alla traiettoria circolare o al centro del cerchio
- Inserire tramite questi softkey tutti i dati noti nel blocco. La grafica FK visualizzerà il profilo programmato in rosso finché i dati non saranno sufficienti. Se ci fossero più soluzioni, la grafica le visualizzerà in verde (vedere "Grafica per la programmazione FK", pagina 260).

Traiettoria circolare con raccordo tangenziale

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

FK

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

FCT

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

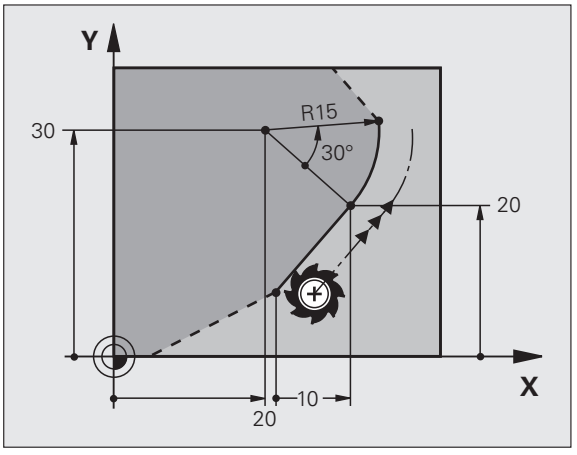
Possibilità di inserimento

Coordinate dei punti finali

Dati noti	Softkey
Coordinate cartesiane X e Y	 
Coordinate polari riferite a FPOL	 

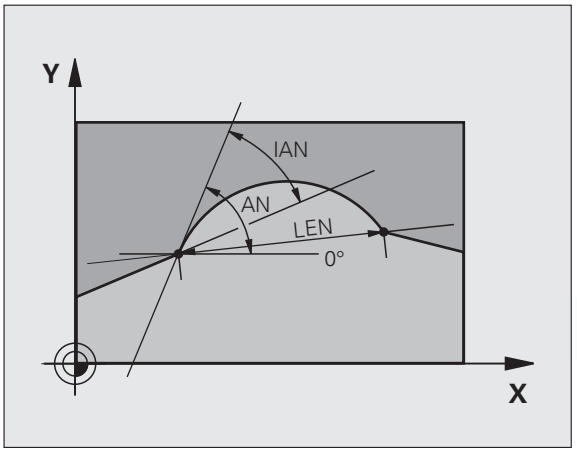
Blocchi esemplificativi NC

```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```



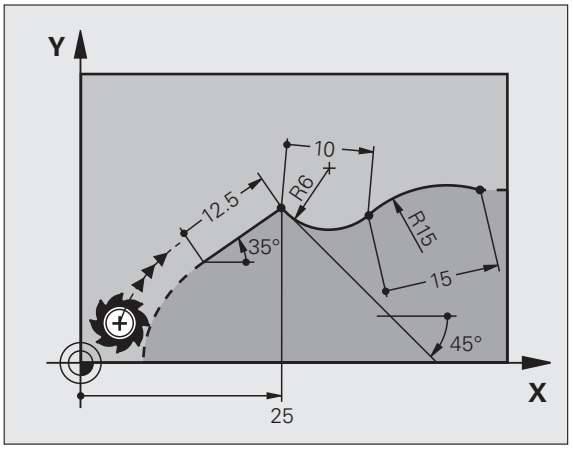
Direzione e lunghezza di elementi del profilo

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



Blocchi esemplificativi NC

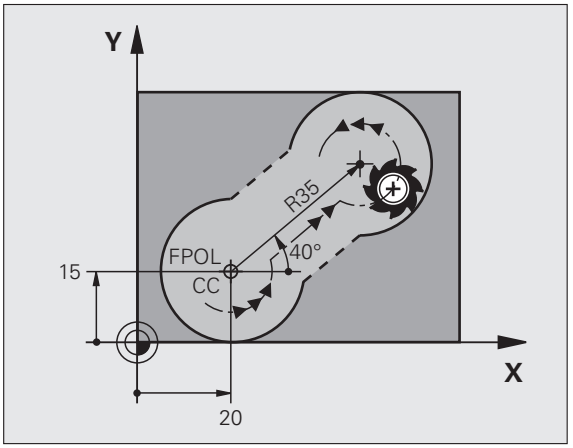
```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```



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

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

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



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

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

Blocchi esemplificativi NC

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

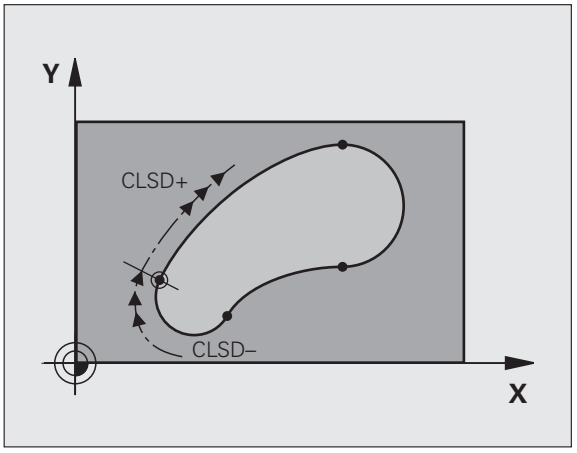
Profili chiusi

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

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



Inizio del profilo: CLSD+
Fine del profilo: CLSD–



Blocchi esemplificativi NC

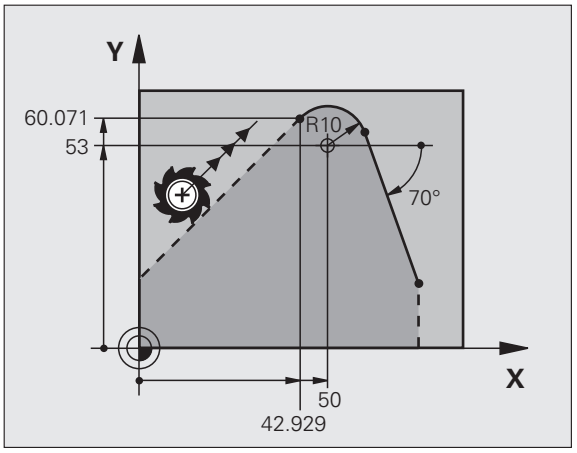
```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```

Punti ausiliari

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

Punti ausiliari su un profilo

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



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

Punti ausiliari accanto ad un profilo

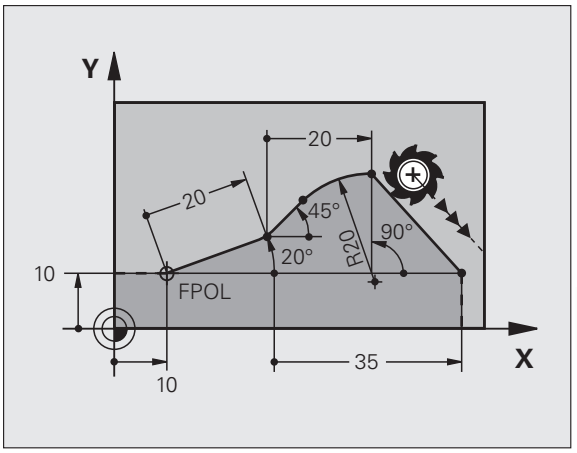
Dati noti	Softkey	
Coordinate X e Y del punto ausiliario di fiancoa una retta		
Distanza del punto ausiliario dalla retta		
Coordinate X e Y del punto ausiliario accanto ad una traiettoria circolare		
Distanza del punto ausiliario dalla traiettoria circolare		

Blocchi esemplificativi NC

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

Riferimenti relativi

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



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

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

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

Riferimento relativo al blocco N: coordinate del punto finale

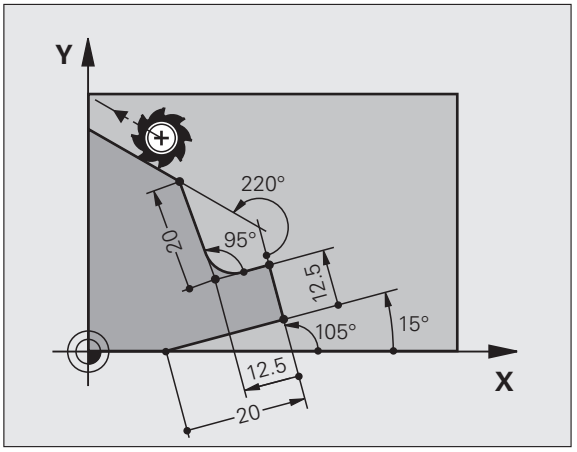
Dati noti	Softkey
Coordinate cartesiane rispetto al blocco N	RX N... RY N...
Coordinate polari rispetto al blocco N	RPR N... RPA N...

Blocchi esemplificativi NC

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

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

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

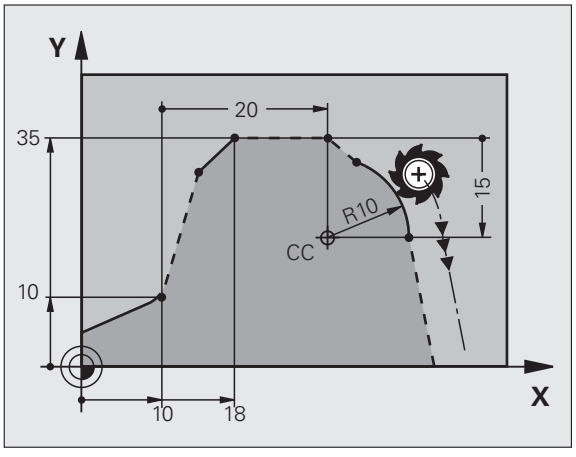


Blocchi esemplificativi NC

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

Riferimento relativo al blocco N: centro del cerchio CC

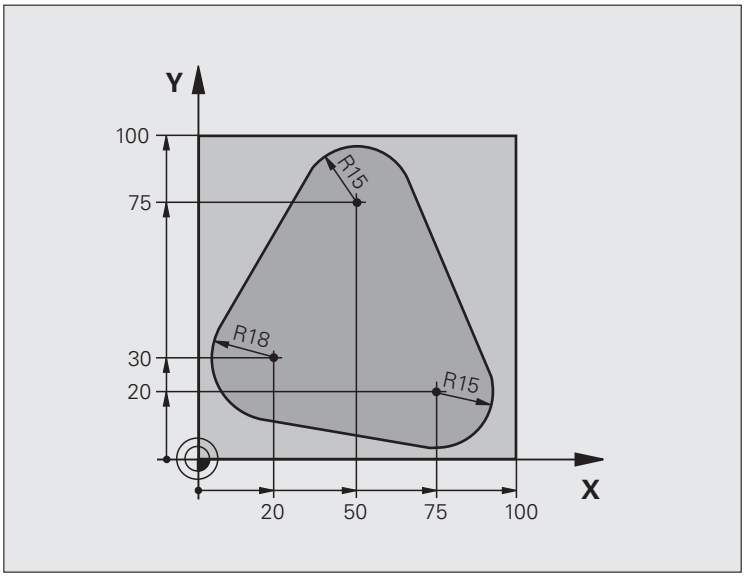
Dati noti	Softkey
Coordinate cartesiane del centro del cerchio rispetto al blocco N	RCCX N... RCCY N...
Coordinate polari del centro del cerchio rispetto al blocco N	RCCPR N... RCCPA N...



Blocchi esemplificativi NC

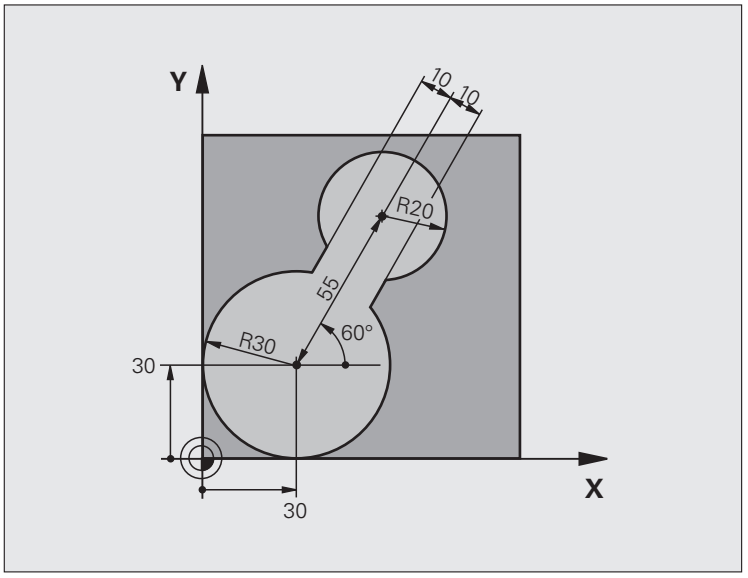
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Esempio: programmazione FK 1



0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione parte grezza
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Avvicinamento al profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Sezione FK:
9 FLT	Programmazione dei dati noti per ogni elemento di profilo
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Distacco dal profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
18 END PGM FK1 MM	

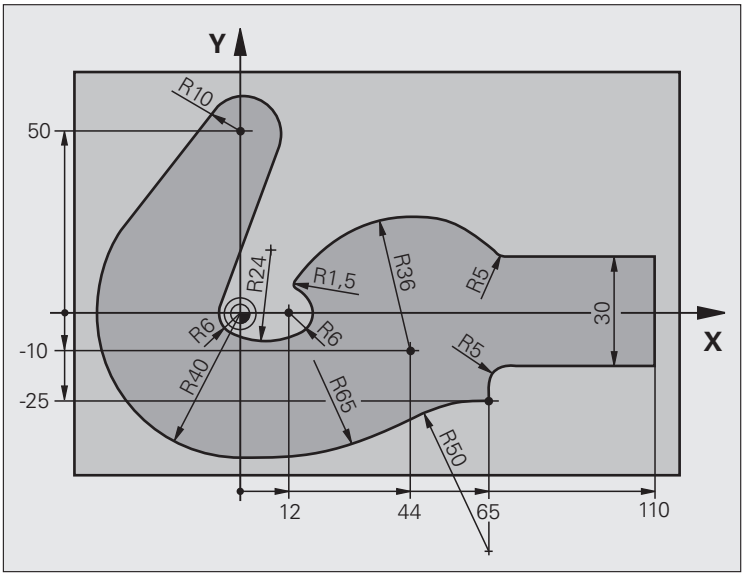
Esempio: programmazione FK 2



`0 BEGIN PGM FK2 MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	Definizione parte grezza
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL CALL 1 Z S4000`	Chiamata utensile
`4 L Z+250 R0 FMAX`	Disimpegno utensile
`5 L X+30 Y+30 R0 FMAX`	Preposizionamento utensile
`6 L Z+5 R0 FMAX M3`	Preposizionamento dell'asse utensile
`7 L Z-5 R0 F100`	Posizionamento alla profondità di lavorazione

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

Esempio: programmazione FK 3



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

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



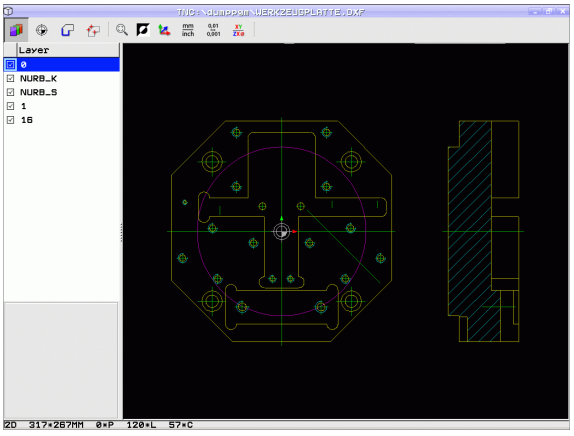
7

Programmazione: importazione dati da file DXF o profili Klartext

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 Klartext oppure come file di punti. I programmi Klartext ricavati dalla selezione di profili possono essere eseguiti anche su controlli TNC meno recenti, poiché i programmi di profilo contengono solo blocchi **L** e **CC**/**C**.



Se si utilizzano file DXF nel modo operativo **Editing programma**, il TNC genera di default 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 di default programmi di profilo con estensione **.HC** e file di punti con estensione **.HP**. Nel dialogo di memorizzazione è tuttavia possibile selezionare liberamente il tipo di file. Il profilo selezionato o le posizioni di lavorazione selezionate possono essere archiviati anche nella memoria temporanea del TNC per inserirli poi direttamente in un programma NC.

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 122).

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 disegno, assicurarsi di memorizzare il file in formato ASCII.

I seguenti elementi DXF sono selezionabili come profilo:

- LINE (retta)
- CIRCLE (cerchio completo)
- ARC (arco di cerchio)
- 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 MOSTRA 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

Lavorare con il convertitore DXF

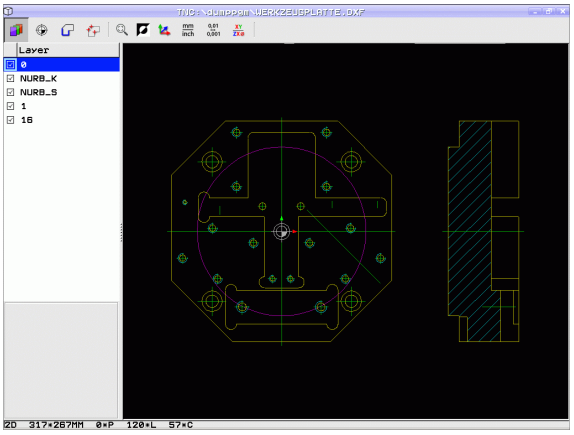


Per poter azionare il convertitore DXF, è indispensabile un mouse. Tutti i modi operativi e tutte le funzioni nonché la selezione di profili e posizioni di lavorazione sono possibili esclusivamente utilizzando il mouse.

Il convertitore DXF viene eseguito come applicazione separata sul 3° desktop del TNC. Con il tasto di commutazione è possibile passare a scelta tra le modalità Macchina, Programmazione e Convertitore DXF. Questo è particolarmente utile quando si vogliono inserire nel programma Klartext profili o posizioni di lavorazione mediante copia dalla memoria temporanea.

Impostazioni base

Le impostazioni base elencate di seguito si selezionano tramite le icone della barra di intestazione. Il TNC visualizza alcune icone soltanto in determinate modalità.



Impostazione	Icona
Impostazione dello zoom alla massima rappresentazione possibile	
Commutazione dello schema cromatico (cambio di colore dello sfondo)	
Commutazione tra modalità 2D e 3D. Con modalità 3D attiva è possibile ruotare e inclinare la vista utilizzando il tasto destro del mouse	
Impostazione dell'unità di misura mm o inch del file DXF. Il TNC emette in questa unità di misura anche il programma di profilo o le posizioni di lavorazione	mm inch
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)	0,01 ... 0,001
Modo conferma profilo, 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	
Modo di conferma 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	

Impostazione	Icona
Modo di conferma 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.

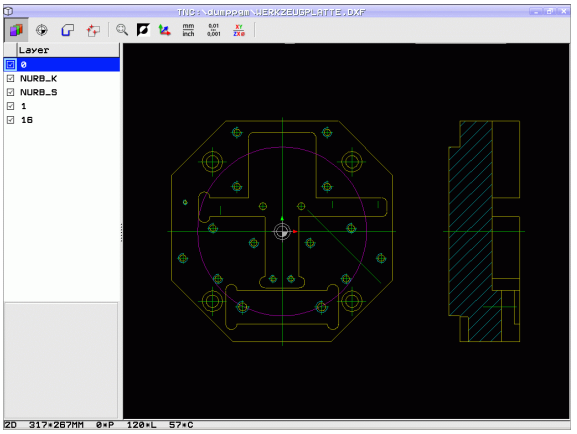
Se si desidera generare programmi per controlli TNC meno recenti, si deve impostare la risoluzione a 3 cifre decimali. Inoltre si devono rimuovere i commenti emessi dal convertitore DXF insieme al programma di profilo.

Il TNC visualizza l'impostazione base attiva nella riga in basso sullo schermo.

Impostazione dei layer

I file DXF contengono di norma più layer (livelli), con cui il costruttore può organizzare il proprio disegno. Attraverso la tecnica a layer il progettista raggruppa diversi tipi di elementi, ad es. il profilo vero e proprio del pezzo, le quote, le linee ausiliarie e di costruzione, i tratteggi e i testi.

Per avere sullo schermo il minor numero possibile di informazioni superflue durante la selezione del profilo, tutti i layer superflui contenuti nel file DXF possono essere mascherati.



Il file DXF da elaborare deve contenere almeno un layer.

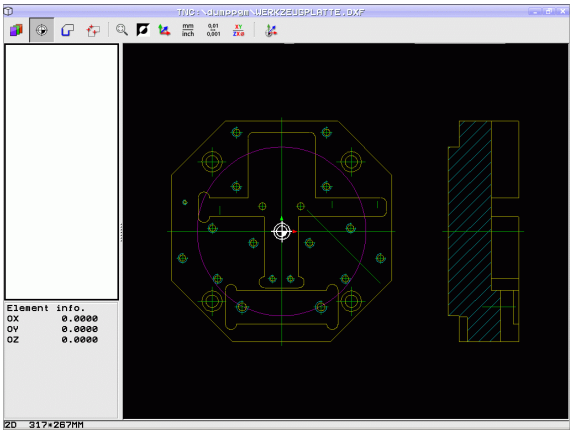
Si può selezionare un profilo anche se il progettista lo ha memorizzato su diversi layer.



- 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



- Selezionare il modo per definire l'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. Utilizzare eventualmente la funzione di zoom se l'elemento selezionato è troppo piccolo

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



- Selezionare il modo per definire l'origine.
- Cliccare con il tasto sinistro del mouse sul primo elemento (retta, cerchio completo o arco di cerchio): il TNC visualizza con un asterisco 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.



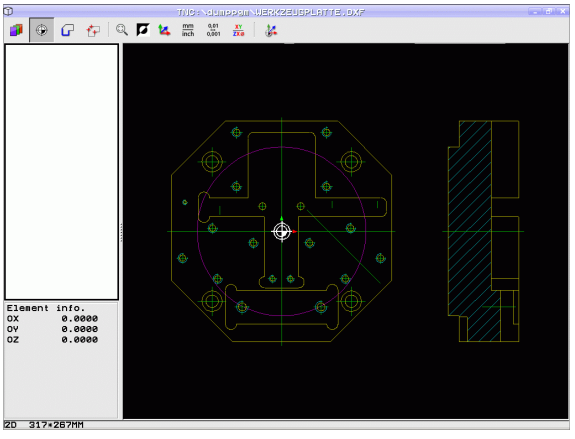
Il TNC calcola il punto d'intersezione tra due elementi anche se questo si trova sul prolungamento di un elemento.

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.



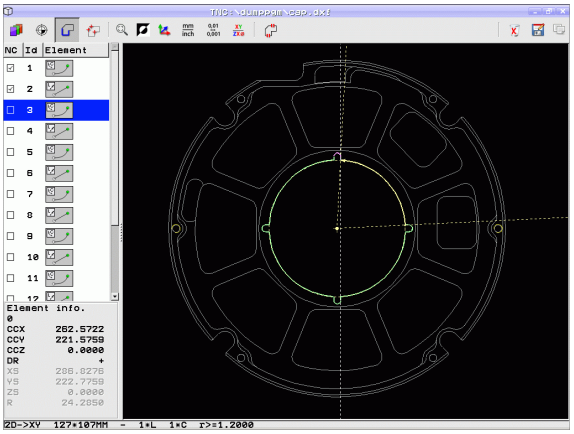
Selezione e memorizzazione del profilo

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.



- 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 del profilo: portarsi con il mouse sull'elemento del profilo da selezionare: il TNC rappresenta tramite freccia la direzione periferica attuale che è possibile modificare cambiando la posizione del mouse sull'elemento del 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. 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. Gli elementi evidenziati possono essere confermati anche facendo clic nella finestra sinistra 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. Con un clic sul simbolo del cestino è possibile deselezionare tutti gli elementi selezionati.

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.



- Salvare gli elementi di profilo selezionati nella memoria temporanea del TNC per poter inserire poi il profilo in un programma Klartext oppure



- Salvare gli elementi di profilo selezionati in un programma Klartext: il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui si può inserire la directory di destinazione e un nome di file qualsiasi. Impostazione base: nome del file DXF. Se il nome del file DXF contiene caratteri speciali o spazi, il TNC sostituisce questi caratteri con un trattino basso. In alternativa è possibile selezionare anche il tipo di file: programma Klartext (**.H**) o descrizione del profilo (**.HC**)



- Confermare l'immissione: il TNC memorizza il programma del profilo nella directory selezionata



- Se si desidera scegliere altri profili: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e selezionare il profilo successivo come descritto in precedenza.



Il TNC inserisce nel programma di profilo due definizioni della parte grezza (**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 della parte grezza.

Il TNC memorizza solo gli elementi effettivamente selezionati (elementi contrassegnati in colore blu), quindi provvisti di un segno di spunta nella finestra a sinistra.

Marcatori di lettura (bookmark)

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.

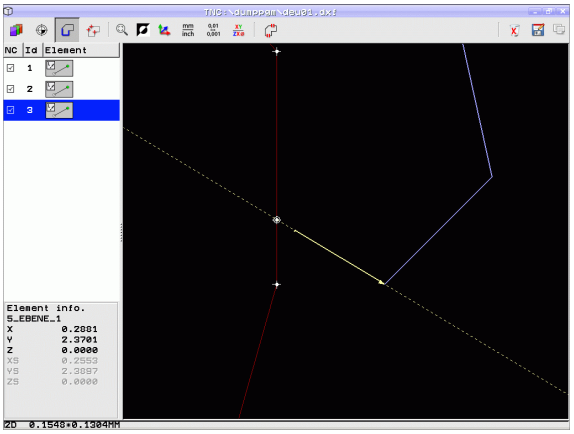
Le funzioni dei bookmark sono disponibili facendo clic sul nome del percorso nella parte destra della finestra in primo piano della funzione di salvataggio.

I marcatori di lettura si gestiscono nel modo seguente:

- La funzione di salvataggio è attiva: il TNC visualizza la finestra in primo piano **Definiz. nome file per progr. di profilo**
- Fare clic sul nome del percorso attualmente visualizzato nella parte destra in alto della finestra in primo piano (tasto sinistro del mouse): il TNC visualizza un menu di popup
- Selezionare con il tasto sinistro del mouse l'opzione menu **Bookmark** e fare clic sulla funzione desiderata

Divisione, ingrandimento 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 segue:

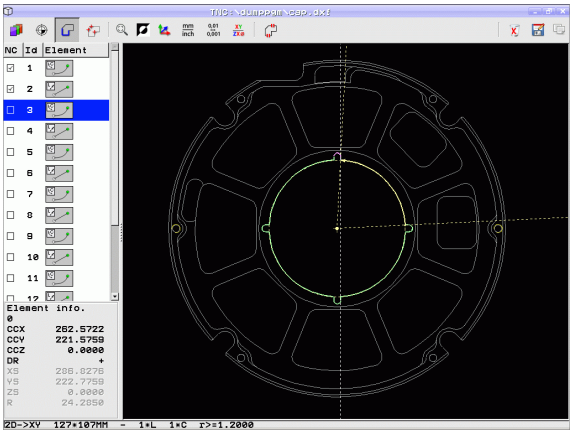
- L'elemento di profilo raccordato è selezionato, quindi marcato in colore blu
- Cliccare sull'elemento di profilo da dividere: il TNC indica il punto d'intersezione con un asterisco con cerchio e i punti finali selezionabili con un asterisco semplice
- Tenendo premuto il tasto CTRL cliccare sul punto 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.



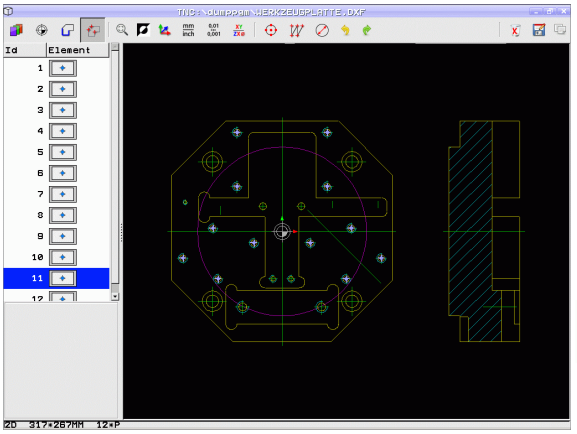
- Retta
  Punto finale delle rette e in aggiunta in grigio il punto di partenza delle rette
- Cerchio, cerchio parziale
  Centro del cerchio, punto finale del cerchio e senso di rotazione. In aggiunta in grigio punto di partenza e raggio del cerchio

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 280).



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 288)
- 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 289)
- 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 290)

Selezione del tipo di file

È ora possibile selezionare i seguenti tipi di file:

- tabelle di punti (**.PNT**)
- tabelle del generatore di modelli per smarT.NC (**.HP**)
- programma Klartext (**.H**)

Se le posizioni di lavorazione si salvano in un programma Klartext, il TNC crea per ogni posizione di lavorazione un blocco lineare separato con chiamata ciclo (**L X... Y... M99**). Questo programma può essere trasmesso ed eseguito anche su vecchi controlli numerici TNC.

La tabella di punti (.PNT) di TNC 640 non è compatibile con iTNC 530. La trasmissione e l'elaborazione su un altro tipo di controllo numerico comporta problemi e comportamenti imprevedibili.

Selezione singola



- 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)



- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate nella memoria temporanea del TNC per poter inserire poi il blocco di posizionamento con chiamata ciclo in un programma Klartext oppure



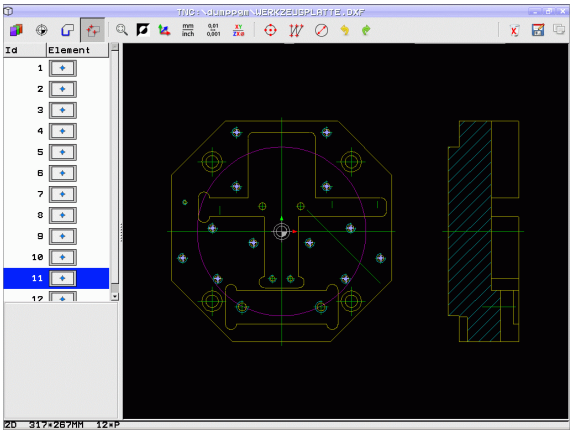
- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate in un file di punti: il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui si può inserire la directory di destinazione e un nome di file qualsiasi. Impostazione base: nome del file DXF. Se il nome del file DXF contiene caratteri speciali o spazi, il TNC sostituisce questi caratteri con un trattino basso. In alternativa è possibile selezionare anche il tipo di file vedere anche "Selezione del tipo di file" a pagina 287:



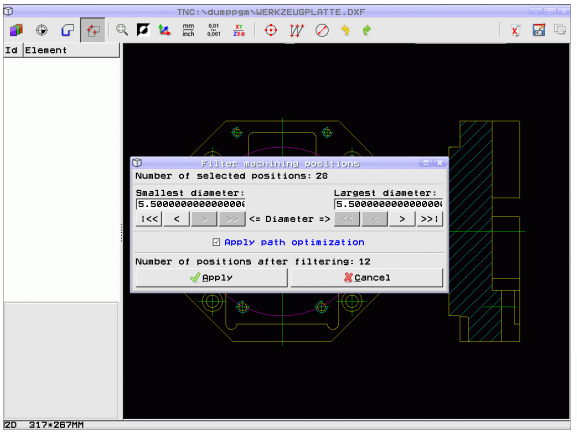
- Confermare l'inserimento: il TNC salva il programma di profilo nella directory in cui è memorizzato anche il file DXF



- Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione per salvarle in un altro file: premere l'icona Disattiva elementi selez. e procedere come descritto in precedenza



Selezione rapida di posizioni di foratura tramite area definita con il mouse



- 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 292) 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
- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate nella memoria temporanea del TNC per poter inserire poi il blocco di posizionamento con chiamata ciclo in un programma Klartext oppure
- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate in un file di punti: il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui si può inserire la directory di destinazione e un nome di file qualsiasi. Impostazione base: nome del file DXF. Se il nome del file DXF contiene caratteri speciali o spazi, il TNC sostituisce questi caratteri con un trattino basso. In alternativa è possibile selezionare anche il tipo di file vedere anche "Selezione del tipo di file" a pagina 287:
- Confermare l'inserimento: il TNC salva il programma di profilo nella directory in cui è memorizzato anche il file DXF
- Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione per salvarle in un altro file: premere l'icona Disattiva elementi selez. e procedere come descritto in precedenza

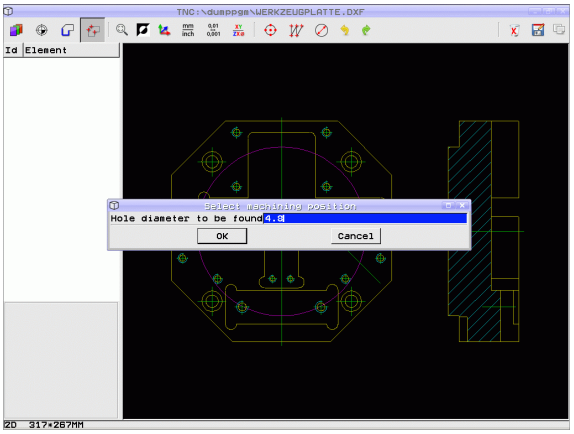
Selezione rapida di posizioni di foratura tramite immissione del diametro



- 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



- 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 292) 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





- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate nella memoria temporanea del TNC per poter inserire poi il blocco di posizionamento con chiamata ciclo in un programma Klartext oppure



- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate in un file di punti: il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui si può inserire la directory di destinazione e un nome di file qualsiasi. Impostazione base: nome del file DXF. Se il nome del file DXF contiene caratteri speciali o spazi, il TNC sostituisce questi caratteri con un trattino basso. In alternativa è possibile selezionare anche il tipo di file vedere anche "Selezione del tipo di file" a pagina 287:

ENT

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



- Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione per salvarle in un altro file: premere l'icona Disattiva elementi selez. e procedere come descritto in precedenza

Marcatori di lettura (bookmark)

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.

Le funzioni dei bookmark sono disponibili facendo clic sul nome del percorso nella parte destra della finestra in primo piano della funzione di salvataggio.

I marcatori di lettura si gestiscono nel modo seguente:

- La funzione di salvataggio è attiva: il TNC visualizza la finestra in primo piano **Definiz. nome file per progr. di profilo**
- Fare clic sul nome del percorso attualmente visualizzato nella parte destra in alto della finestra in primo piano (tasto sinistro del mouse): il TNC visualizza un menu di popup
- Selezionare con il tasto sinistro del mouse l'opzione menu **Bookmark** e fare clic sulla funzione desiderata

Impostazione dei filtri

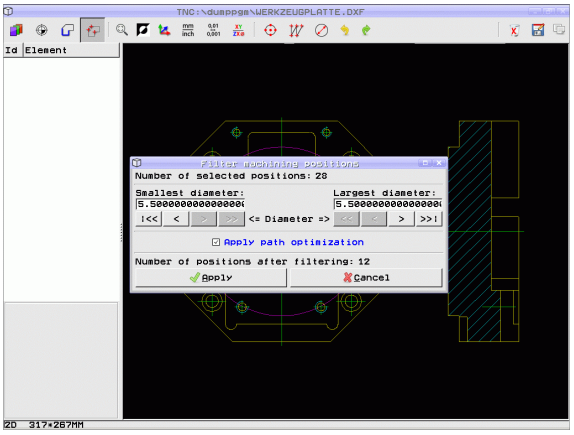
Dopo aver selezionato le posizioni di foratura con la selezione rapida, il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui viene visualizzato il diametro di foratura minimo a sinistra e quello massimo a destra. Con i pulsanti presenti sotto la visualizzazione dei diametri è possibile impostare nella sezione a sinistra il diametro minimo e in quella a destra quello massimo al fine di poter acquisire i diametri di foratura desiderati.

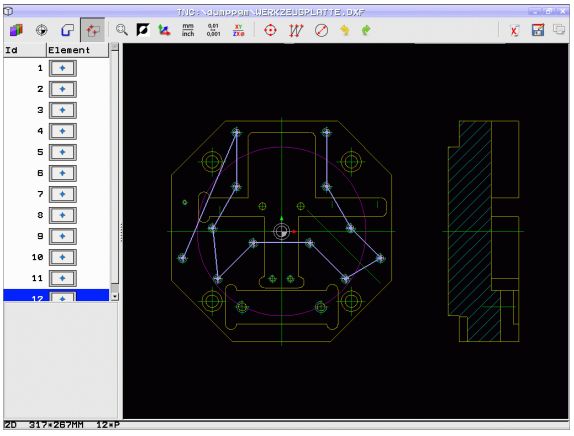
Sono disponibili i seguenti pulsanti:

Impostazione filtro del diametro minimo	Icona
Visualizzazione del diametro minimo trovato (impostazione base)	I<<
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	Icona
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)	>>I

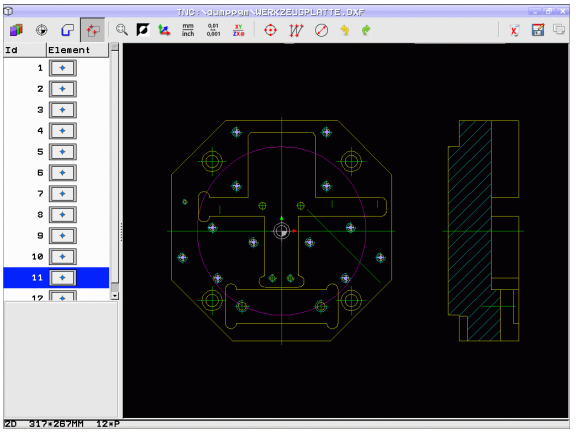
Con l'opzione **Utilizzare ottimizzazione corsa** (l'impostazione base è Utilizzare ottimizzazione percorso), il TNC ordina le posizioni di lavorazione selezionate affinché non si creino altri percorsi vuoti non necessari. La traiettoria dell'utensile può essere visualizzata con l'icona Visualizza traiett. utensile (vedere "Impostazioni base" a pagina 280).





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. A questo scopo sono disponibili le seguenti icone:

Funzione	Icona
Annullamento dell'ultima azione eseguita	
Ripetizione dell'ultima azione eseguita	

Funzioni del mouse

Ingrandimento e riduzione possono essere gestiti con il mouse come descritto di seguito:

- Definizione area di zoom con il tasto sinistro del mouse premuto
- 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.
- Con un clic sull'icona della lente o con doppio clic con il tasto destro del mouse si riporta il display all'impostazione base.

La vista attuale può essere spostata tenendo premuto il tasto centrale del mouse.

Con modalità 3D attiva è possibile ruotare e inclinare la vista tenendo premuto il tasto destro del mouse.

Doppio clic con il tasto destro del mouse: selezionare il fattore zoom

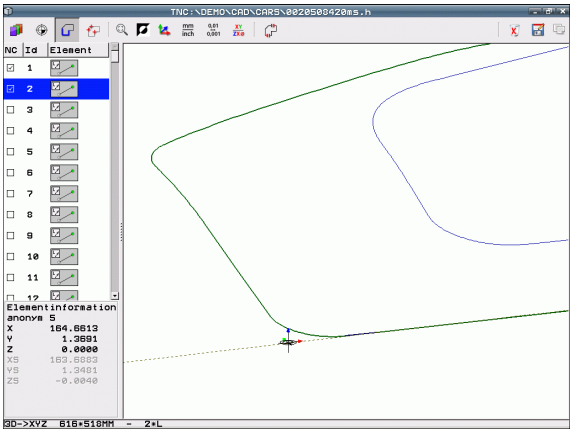
Tasto Shift premuto e doppio clic con il tasto destro del mouse: ripristinare il fattore zoom e angolo di rotazione

7.2 Importazione dati da programmi Klartext

Applicazione

Questa funzione consente di ricavare sezioni di profilo o anche profili completi da programmi Klartext esistenti, in particolare creati con sistemi CAM. Il TNC rappresenta i programmi Klartext in formato bidimensionale o tridimensionale.

Particolarmente efficiente risulta l'importazione dei dati in combinazione con **smartWizard**, che mette a disposizione le UNIT per lavorazioni 2D e 3D.



Apertura del file Klartext



▶ 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 Klartext: premere il softkey MOSTRA H

▶ Selezionare la directory in cui è memorizzato il file

▶ Selezionare il file H desiderato

▶ Con la combinazione di tasti CTRL+O selezionare il dialogo **`Apri con...`**

▶ Selezionare Apri con **`Convertitore`**, confermare con il tasto ENT: il TNC apre il file Klartext e rappresenta graficamente gli elementi del profilo

Definizione origine, selezione e memorizzazione del profilo

La definizione dell'origine e la selezione dei profili sono identiche all'importazione dei dati di un file DXF:

- Vedere "Definizione dell'origine", pagina 282
- Vedere "Selezione e memorizzazione del profilo", pagina 284

Per selezionare rapidamente i profili è disponibile anche una funzione speciale: in modalità Layer il TNC indica i nomi dei profili se il programma è adeguatamente formattato.

Con doppio clic su un layer il TNC seleziona automaticamente il profilo completo fino al successivo livello di strutturazione. Con la funzione Salva, il profilo selezionato può essere quindi memorizzato direttamente come programma NC.

Blocchi esemplificativi NC

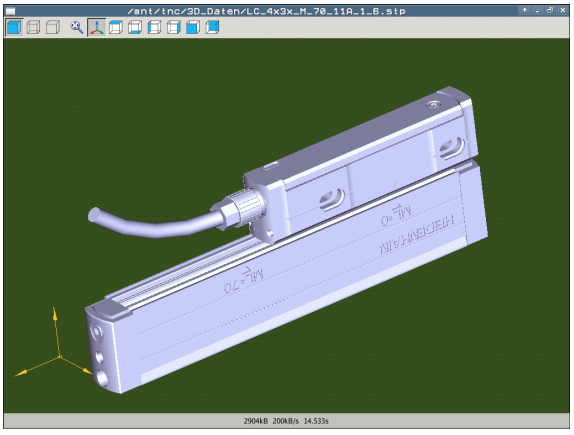
`6 ...`	Preserraggio qualsiasi
`7 L Z...`	Preposizionamento
`8 * - Profilo interno`	Blocco di strutturazione che il TNC indica come layer
`9 L X+20 Y+20 RR F100`	Primo punto del profilo
`10 L X+35 Y+35`	Punto finale del primo elemento del profilo
`11 L ...`	Altri elementi del profilo
`12 L ...`	
`2746 L ...`	Ultimo punto del profilo
`2747 * - Fine profilo`	Blocco di organizzazione che contraddistingue la fine del profilo
`2748 L ...`	Posizionamenti intermedi

7.3 Apertura dei dati CAD 3D (opzione software)

Applicazione

Con una nuova funzione è possibile aprire i formati di dati CAD 3D standardizzati direttamente sul TNC. È irrilevante se il file è disponibile sul disco fisso di iTNC o su un drive collegato.

La selezione viene eseguita con semplicità tramite la Gestione file del TNC, anche per programmi NC e altri file. È così possibile controllare con rapidità e facilità i punti da chiarire direttamente nel modello 3D.



Il TNC supporta attualmente i seguenti formati di file:

- file Step (estensione **STP**)
- file Iges (estensione **IGS** o **IGES**)

Uso del CAD Viewer

Funzione	Icona
Visualizzazione modello ombreggiato	
Visualizzazione modello wireframe	
Visualizzazione modello wireframe senza spigoli non visibili	
Adattamento della dimensione di rappresentazione alla grandezza dello schermo	
Selezione visualizzazione 3D standard	
Selezione vista dall'alto	
Selezione vista dal basso	
Selezione vista da sinistra	
Selezione vista da destra	
Selezione vista da davanti	
Selezione vista da dietro	

Funzioni del mouse

Sono disponibili le seguenti funzioni del comando da mouse:

- Per ruotare in modo tridimensionale il modello a linee: tenere premuto il tasto destro del mouse e muovere il mouse. Quando si rilascia il tasto destro del mouse, il TNC orienta il modello secondo l'allineamento definito
- Per spostare il modello a linee: tenere premuto il tasto centrale, oppure la rotella, del mouse e muovere il mouse. Il TNC sposta il modello nella direzione corrispondente. Quando si rilascia il tasto centrale del mouse, il TNC sposta il modello sulla posizione definita
- Per ingrandire con il mouse una determinata zona: tenendo premuto il tasto sinistro del mouse marcare la zona rettangolare di ingrandimento; la zona di ingrandimento può essere spostata anche con movimento orizzontale e verticale del mouse. 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
- Doppio clic con il tasto destro del mouse: selezionare la vista standard



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 **LBL**, abbreviazione per la parola LABEL (ingl. per etichetta, contrassegno).

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



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 **LBL**. Se i programmi sono molto lunghi si può limitare tramite MP7229 il controllo a un determinato numero di blocchi.

L'etichetta LABEL 0 (**LBL 0**) 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 **CALL LBL**
2. Da questo punto il TNC esegue il sottoprogramma richiamato fino alla sua fine, programmata con **LBL 0**
3. Successivamente il TNC continua il programma di lavorazione nel blocco che segue il richiamo del sottoprogramma **CALL LBL**

Note per la programmazione

- 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

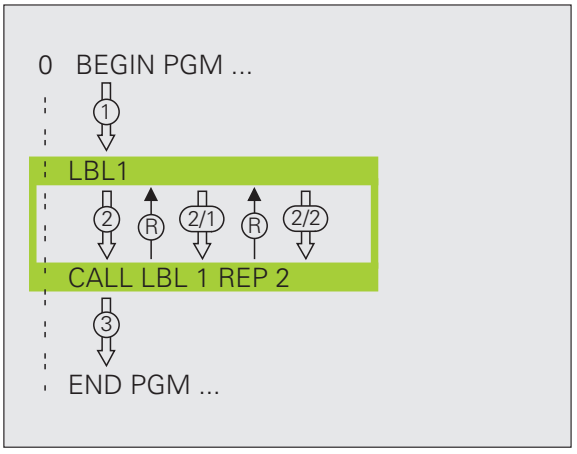
- Chiamata del sottoprogramma: premere il tasto LBL CALL
- **Chiamata sottoprogr./ripetiz.**: inserire il numero di label del sottoprogramma da chiamare. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey NOME LBL per passare all'inserimento di testi. Se si desidera inserire il numero di un parametro stringa come indirizzo di destinazione: premere il softkey QS, il TNC passa al nome label che è indicato nel parametro stringa definito
- **Ripetizioni REP**: saltare la domanda di dialogo con il tasto NO ENT. Utilizzare Ripetizioni REP solo in caso di ripetizioni di blocchi di programma

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

8.3 Ripetizioni di blocchi di programma

Label LBL

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



Funzionamento

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

Note per la programmazione

- Una parte di programma può essere ripetuta 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

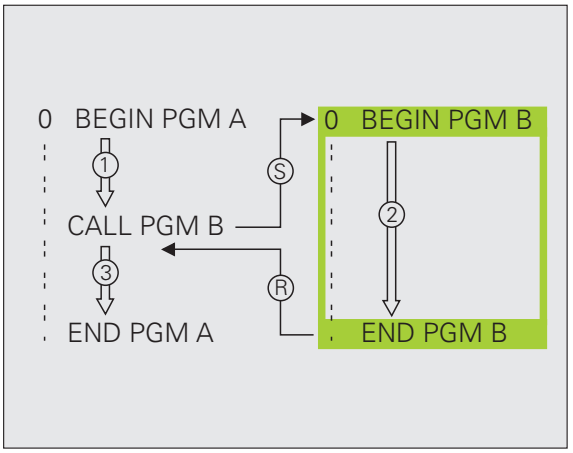
LBL CALL

- Premere il tasto LBL CALL
- **Chiamata sottoprogr./ripetiz.**: inserire il numero di label del sottoprogramma da chiamare. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey NOME LBL per passare all'inserimento di testi. Se si desidera inserire il numero di un parametro stringa come indirizzo di destinazione: premere il softkey QS, il TNC passa al nome label che è indicato nel parametro stringa definito
- **Ripetizioni REP**: inserire il numero di ripetizioni e confermare con il tasto ENT

8.4 Programma qualsiasi come sottoprogramma

Funzionamento

Se si desidera programmare chiamate di programmi in combinazione con parametri stringa, è necessario utilizzare la funzione **SEL PGM** (vedere "Definizione della chiamata programma" a pagina 465)



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

2 In seguito il TNC esegue il programma chiamato fino alla sua fine

3 Successivamente il TNC continua l'esecuzione del programma (chiamante) dal blocco che segue la chiamata di programma

Note per la programmazione

- Per utilizzare un qualsiasi programma come sottoprogramma il TNC non necessita di LABEL
- Il programma chiamato non deve contenere le funzioni ausiliarie **M2** o **M30**. Se nel programma chiamato sono stati definiti sottoprogrammi con label, si può impiegare **M2** oppure **M30** con la funzione di salto **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99** per saltare in modo forzato questo blocco di programma. In tal caso nel programma chiamato prima del blocco **END PGM** programmare **LBL 99**.
- Il programma chiamato non deve contenere alcuna chiamata **CALL PGM** 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

FINESTRA DI SELEZ.

- Premere il softkey FINESTRA DI SELEZ.: il TNC visualizza una finestra nella quale si può selezionare il programma da richiamare
- Selezionare il programma desiderato con i tasti freccia o con un clic del mouse, confermare con il tasto ENT: il TNC inserisce il nome completo del percorso nel blocco **CALL PGM**
- Terminare la funzione con il tasto END

In alternativa è possibile immettere il nome del programma o il nome completo del percorso del programma da richiamare anche direttamente da tastiera.

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** oppure selezionare il programma tramite il softkey FINESTRA DI SELEZ.

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

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

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

Attenzione Pericolo di collisione!

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 parti 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: 30, dove **CYCL CALL** ha lo stesso effetto di una chiamata del programma principale
- Le ripetizioni di blocchi di programma possono essere annidate un numero di volte qualsiasi

Sottoprogramma in un sottoprogramma

Blocchi esemplificativi NC

`0 BEGIN PGM UPGMS MM`	
`...`	
`17 CALL LBL "UP1"`	Chiamata di sottoprogramma con LBL UP1
`...`	
`35 L Z+100 R0 FMAX M2`	Ultimo blocco di programma del
	programma principale (con M2)
`36 LBL "UP1"`	Inizio sottoprogramma UP1
`...`	
`39 CALL LBL 2`	Chiamata sottoprogramma al LBL2
`...`	
`45 LBL 0`	Fine sottoprogramma 1
`46 LBL 2`	Inizio sottoprogramma 2
`...`	
`62 LBL 0`	Fine sottoprogramma 2
`63 END PGM UPGMS MM`	

Esecuzione programma

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

Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma

Blocchi esemplificativi NC

`0 BEGIN PGM REPS MM`	
`...`	
`15 LBL 1`	Inizio ripetizione di blocchi di programma 1
`...`	
`20 LBL 2`	Inizio ripetizione di blocchi di programma 2
`...`	
`27 CALL LBL 2 REP 2`	La 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 *`	La parte di programma tra questo blocco e G98 L2
`...`	(blocco N20) ripetuta 2 volte
`N35 L1,1 *`	Parte di programma tra questo blocco e G98 L1
`...`	(blocco N15) ripetuta 1 volta
`N99999999 %REPS G71 *`	

Esecuzione programma

1 Esecuzione del programma principale REPS fino al blocco 27

2 Ripetizione per 2 volte della parte di programma tra il blocco 27 e il blocco 20

3 Esecuzione del programma principale REPS dal blocco 28 al blocco 35

4 Ripetizione per una volta della parte di programma tra il blocco 35 e il blocco 15 (contiene la ripetizione della parte di programma tra il blocco 20 e il blocco 27)

5 Esecuzione del programma principale REPS dal blocco 36 al blocco 50 (fine programma)

Ripetizione di un sottoprogramma

Blocchi esemplificativi NC

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

Esecuzione programma

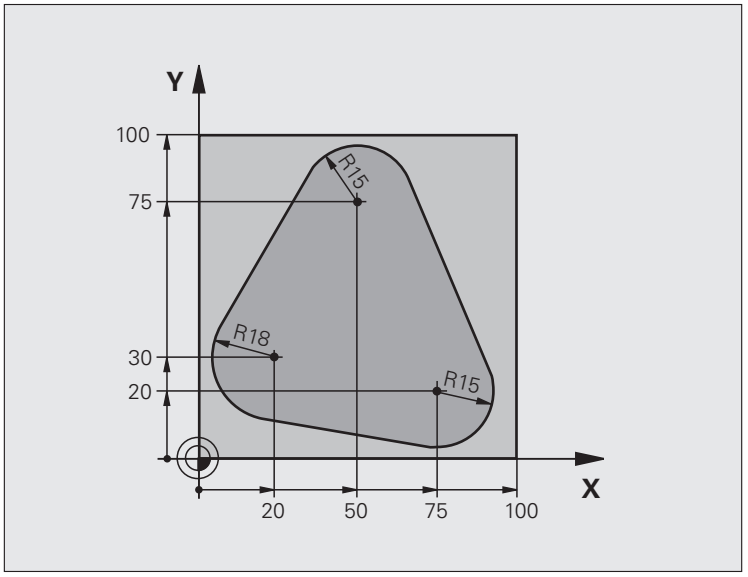
1. Esecuzione del programma principale UPGREP fino al blocco 11
2. Richiamo sottoprogramma 2 e relativa esecuzione
3. Ripetizione per due volte della parte di programma tra il blocco 12 e il blocco 10; il sottoprogramma 2 viene ripetuto due volte
4. Esecuzione del programma principale UPGREP dal blocco 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



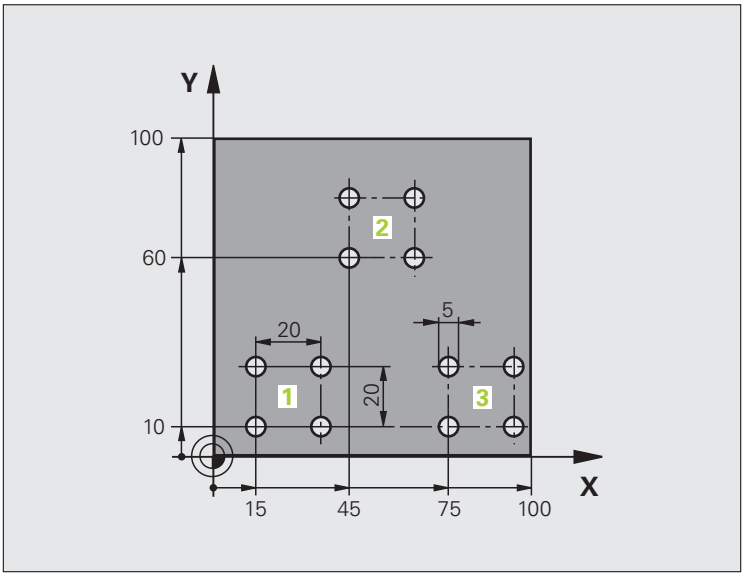
`0 BEGIN PGM PGMWDH MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40`	
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL CALL 1 Z S500`	Chiamata utensile
`4 L Z+250 R0 FMAX`	Disimpegno utensile
`5 L X-20 Y+30 R0 FMAX`	Preposizionamento nel piano di lavoro
`6 L Z+0 R0 FMAX M3`	Preposizionamento sul bordo superiore del pezzo

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

Esempio: gruppi di fori

Esecuzione del programma

- Posizionamento sui gruppi di fori nel programma principale
- Chiamata gruppo di fori (sottoprogramma 1)
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 1



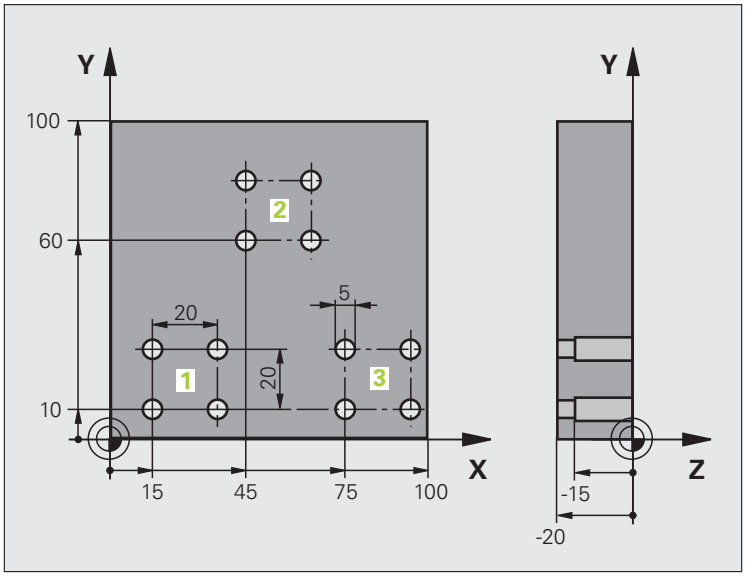
`0 BEGIN PGM UP1 MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL CALL 1 Z S5000`	Chiamata utensile
`4 L Z+250 R0 FMAX`	Disimpegno utensile
`5 CYCL DEF 200 FORATURA`	Definizione del ciclo "Foratura"
`Q200=2 ;DISTANZA DI SICUREZZA`	
`Q201=-10 ;PROFONDITÀ`	
`Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO`	
`Q202=5 ;PROF. INCREMENTO`	
`Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA`	
`Q203=+0 ;COORD. SUPERF.`	
`Q204=10 ;2. DIST. SICUREZZA`	
`Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO`	

`6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3`	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 1
`7 CALL LBL 1`	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
`8 L X+45 Y+60 R0 FMAX`	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 2
`9 CALL LBL 1`	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
`10 L X+75 Y+10 R0 FMAX`	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 3
`11 CALL LBL 1`	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
`12 L Z+250 R0 FMAX M2`	Fine programma principale
`13 LBL 1`	Inizio sottoprogramma 1: gruppo di fori
`14 CYCL CALL`	Foro 1
`15 L IX+20 R0 FMAX M99`	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
`16 L IY+20 R0 FMAX M99`	Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
`17 L IX-20 R0 FMAX M99`	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
`18 LBL 0`	Fine sottoprogramma 1
`19 END PGM UP1 MM`	

Esempio: lavorazione di gruppi di fori con più utensili

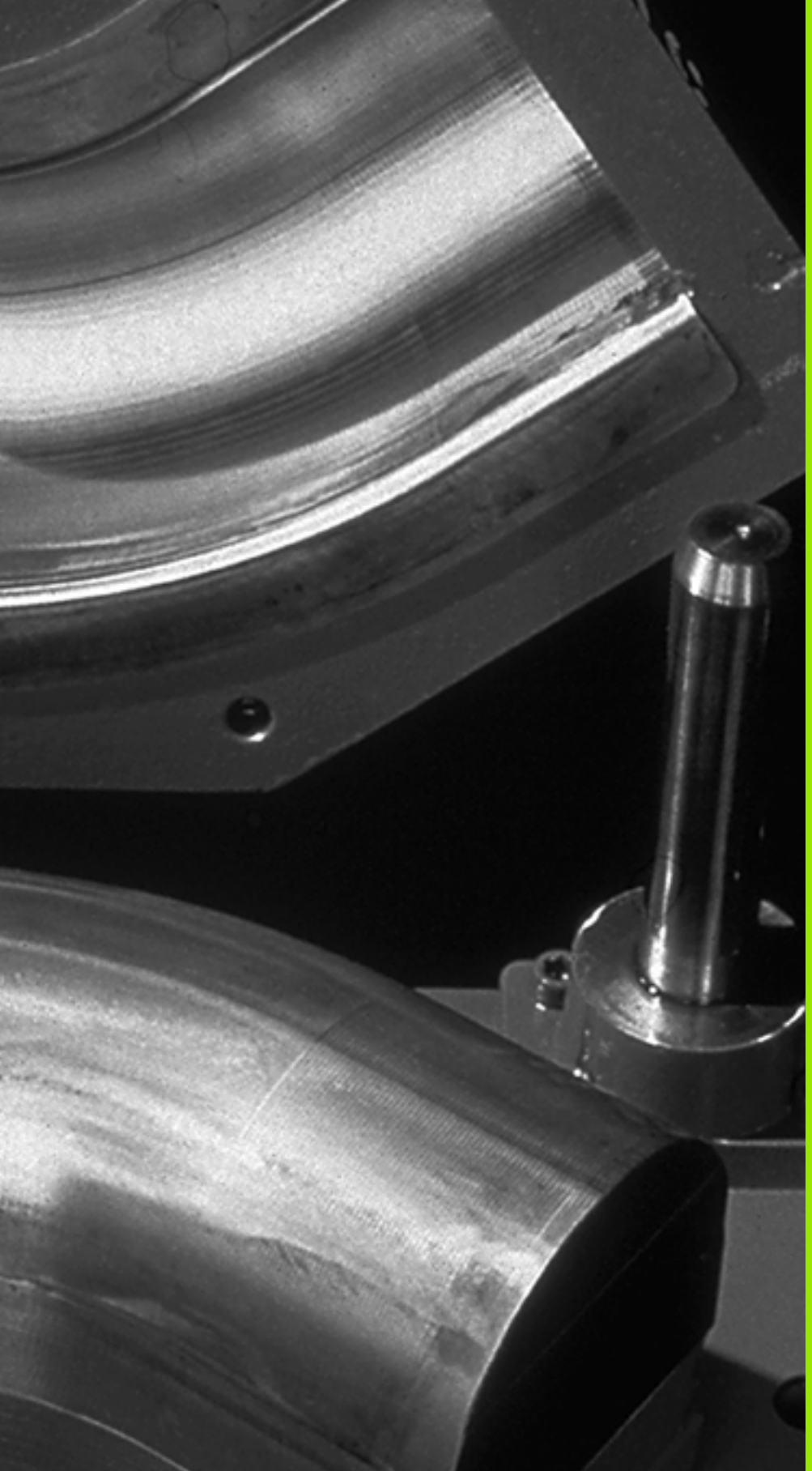
Esecuzione del programma

- Programmazione dei cicli di lavorazione nel programma principale
- Richiamo della sagoma di foratura completa (sottoprogramma 1)
- Posizionamento sui gruppi di fori nel sottoprogramma 1, richiamo gruppo di fori (sottoprogramma 2)
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 2



`0 BEGIN PGM UP2 MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL CALL 1 Z S5000`	Chiamata utensile punta per centrare
`4 L Z+250 R0 FMAX`	Disimpegno utensile
`5 CYCL DEF 200 FORATURA`	Definizione del ciclo "Centratura"
`Q200=2 ;DISTANZA DI SICUREZZA`	
`Q201=-3 ;PROFONDITÀ`	
`Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO`	
`Q202=3 ;PROF. INCREMENTO`	
`Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA`	
`Q203=+0 ;COORD. SUPERF.`	
`Q204=10 ;2. DIST. SICUREZZA`	
`Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO`	
`6 CALL LBL 1`	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa

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



9

Programmazione: parametri Q

9.1 Principio e panoramica delle funzioni

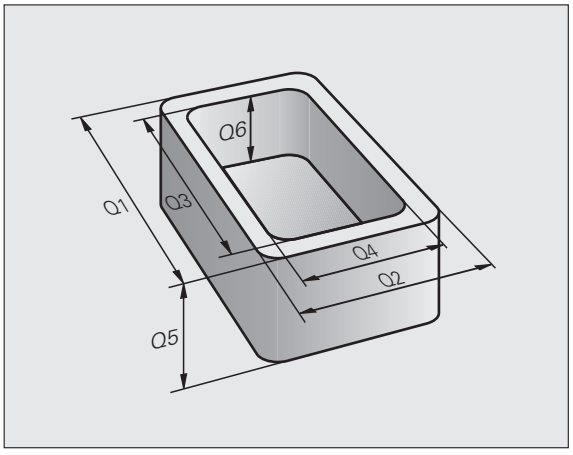
I parametri Q consentono di definire intere serie di pezzi in un programma di lavorazione. A tale proposito si inseriscono, in luogo dei valori numerici, dei parametri Q.

I parametri Q sostituiscono ad esempio

- valori di coordinate
- avanzamenti
- numeri di giri
- dati ciclo

È inoltre possibile programmare con parametri Q profili definiti tramite funzioni matematiche oppure correlare l'esecuzione di operazioni di lavorazione a condizioni logiche. Con la programmazione FK è possibile definire con parametri Q anche profili non quotati a norma NC.

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



Significato	Range
Parametri liberamente utilizzabili, se non ci possono essere interferenze con cicli SL, globalmente attivi per tutti i programmi memorizzati nel TNC	da **Q0** a **Q99**
Parametri per funzioni speciali del TNC	da **Q100** a **Q199**
Parametri utilizzati di preferenza per cicli attivi globalmente in tutti i programmi memorizzati nel TNC	da **Q200** a **Q1199**
Parametri utilizzati di preferenza per cicli del costruttore attivi globalmente in tutti i programmi memorizzati nel TNC. Necessario eventuale accordo con il costruttore della macchina o fornitori terzi	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	Range
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 stringa), 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 tra **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 366.

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!

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

Chiamata delle funzioni parametriche Q

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

Gruppo funzioni	Softkey	Pag.
Funzioni aritmetiche di base	FUNZIONI ARITMET.	Pagina 321
Funzioni trigonometriche	TRIGO-NOMETRIA	Pagina 323
Funzione per il calcolo di cerchi	CALCOLO CERCHIO	Pagina 325
Condizioni IF/THEN, salti	SALTI	Pagina 326
Altre funzioni	FUNZIONI SPECIALI	Pagina 329
Introduzione diretta di formule	FORMULA	Pagina 351
Funzione per la lavorazione di profili complessi	FORMULA PROFILO	Manuale Cicli
Funzione per elaborazione stringa	FORMULA STRINGA	Pagina 355

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

Blocchi esemplificativi NC

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

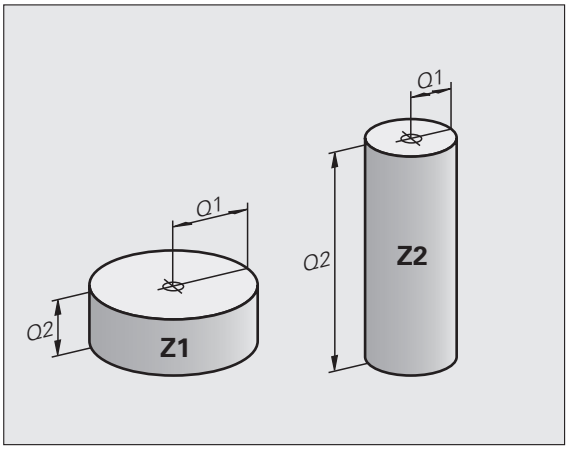
Per serie di pezzi programmare ad es. le dimensioni caratteristiche del pezzo come parametro Q.

Per la lavorazione dei singoli pezzi si assegna quindi a ciascuno di questi parametri un corrispondente 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 aritmetiche di base:

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

Panoramica

Funzione	Softkey
FN 0: ASSEGNAZIONE ad es. **FN 0: Q5 = +60** Assegnazione diretta di un valore	FN0 X = Y
FN 1: ADDIZIONE ad es. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Somma di due valori e relativa assegnazione	FN1 X + Y
FN 2: SOTTRAZIONE ad es. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Definizione della differenza tra i due valori e relativa assegnazione	FN2 X – Y
FN 3: MOLTIPLICAZIONE ad es. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Definizione del prodotto dei due valori e relativa assegnazione	FN3 X * Y
FN 4: DIVISIONE ad es. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Quoziente di due valori e relativa assegnazione **Non ammesso:** divisione per 0!	FN4 X / Y
FN 5: RADICE QUADRATA ad es. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Radice di un numero e relativa assegnazione **Non ammesso:** radice di un valore negativo!	FN5 RADICE

A destra del carattere "=" si possono introdurre:

- due cifre
- due parametri Q
- una cifra e un parametro Q

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

Programmazione delle funzioni aritmetiche di base

Esempio:

Q	Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il tasto Q
FUNZIONI ARITMET.	Selezione delle funzioni aritmetiche di base: premere il softkey FUNZIONI ARITMET.
FN0 X = Y	Selezione della funzione parametrica Q ASSEGNAZIONE: premere il softkey FN0 X = Y

NR. PARAMETRO PER RISULTATO?

5	ENT	Inserire il numero del parametro Q: 5

1. VALORE O PARAMETRO?

10	ENT	Assegnare a Q5 il valore numerico 10

Q	Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il tasto Q
FUNZIONI ARITMET.	Selezione delle funzioni aritmetiche di base: premere il softkey FUNZIONI ARITMET.
FN3 X * Y	Selezione della funzione parametrica Q MOLTIPLICAZIONE: premere il softkey FN3 X * Y

NR. PARAMETRO PER RISULTATO?

12	ENT	Inserire il numero del parametro Q: 12

1. VALORE O PARAMETRO?

Q5	ENT	Immettere Q5 come primo valore

2. VALORE O PARAMETRO?

7	ENT	Inserire 7 come secondo valore

Beispiel: Blocchi di programma nel TNC

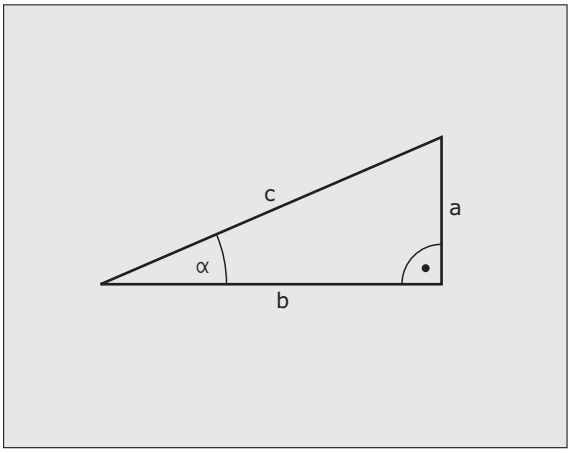
```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

9.4 Funzioni trigonometriche (trigonometria)

Definizioni

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

9.5 Calcolo dei cerchi

Applicazione

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

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

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

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

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

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

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

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

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

9.6 Condizioni IF/THEN con i parametri Q

Applicazione

Nelle condizioni IF/THEN il TNC confronta un parametro Q con un altro parametro Q o con un valore numerico. Se la condizione programmata viene soddisfatta, il TNC continua il programma alla label programmata dopo la condizione (label vedere "Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma", pagina 300). Se la condizione non viene soddisfatta, il TNC esegue il blocco successivo.

Se si desidera chiamare un altro programma quale sottoprogramma, programmare dopo la label una chiamata di programma con **PGM CALL**.

Salti incondizionati

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

```
FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1
```

Programmazione di condizioni IF/THEN

Per inserire l'indirizzo di salto sono disponibili 3 possibilità:

- numero label, selezionabile tramite il softkey NUMERO LBL
- nome label, selezionabile tramite il softkey NOME LBL
- parametro stringa, selezionabile tramite softkey QS

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

Funzione	Softkey
FN 9: SE UGUALE SALTA A ad es. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Se i due valori o parametri sono uguali, salto alla label programmata	FN9 IF X EQ Y GOTO
FN 10: SE DIVERSO SALTA A ad es. **FN 10: IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10** Se i due valori o parametri sono diversi, salto alla label programmata	FN10 IF X NE Y GOTO
FN 11: SE MAGGIORE SALTA A ad es. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Se il primo valore o parametro è maggiore del secondo valore o parametro, salto alla label programmata	FN11 IF X GT Y GOTO
FN 12: SE MINORE SALTA A ad es. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Se il primo valore o parametro è minore del secondo valore o parametro, salto alla label programmata	FN12 IF X LT Y GOTO

Sigle e termini utilizzati

IF	(ingl.):	se
EQU	(ingl. equal):	uguale
NE	(ingl. not equal):	diverso
GT	(ingl. greater than):	maggiore
LT	(ingl. less than):	minore
GOTO	(ingl. go to):	vai a

9.7 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.

9.8 Funzioni ausiliarie

Panoramica

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

Funzione	Softkey	Pag.
FN 14:ERROR Emissione di messaggi di errore	FN14 ERRORE=	Pagina 330
FN 15:PRINT Emissione non formattata di testi o valori di parametri Q	FN15 STAMPARE	Pagina 334
FN 16:F-PRINT Emissione formattata di testi o valori di parametri Q	FN16 STAMPA F	Pagina 335
FN 18:SYS-DATUM READ Lettura dati di sistema	FN18 LEGGERE SYS-DATO	Pagina 340
FN 19:PLC Trasmissione di valori al PLC	FN19 PLC=	Pagina 348
FN 20:WAIT FOR Sincronizzazione NC con PLC	FN20 ATTESA	Pagina 349
FN 26:TABOPEN Apertura di una tabella liberamente definibile	FN26 APRIRE TABELLA	Pagina 483
FN 27:TABWRITE Scrittura in una tabella liberamente definibile	FN27 SCRIVERE TABELLA	Pagina 484
FN 28:TABREAD Lettura da una tabella liberamente definibile	FN28 LEGGERE TABELLA	Pagina 485

FN 14: ERROR: emissione di messaggi di errore

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

Intervallo numeri di errore	Dialogo standard
0 ... 299	FN 14: numero errore 0 299
300 ... 999	Dialogo correlato alla macchina
1000 ... 1099	Messaggi di errore interni (vedere tabella a destra)

Blocco esemplificativo NC

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

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

Messaggio d'errore predisposto da HEIDENHAIN

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

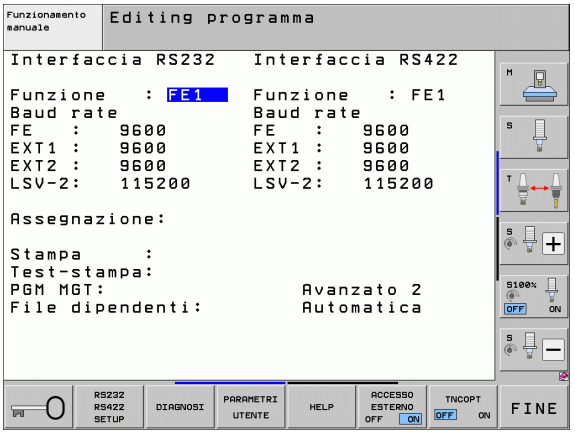
Numero errore	Testo
1017	CYCL DEF incompleto
1018	Errata definizione del piano
1019	Programmato asse errato
1020	Numero di giri errato
1021	Correzione raggio non definita
1022	Raccordo non definito
1023	Raggio di raccordo eccessivo
1024	Start programma indefinito
1025	Troppi livelli sottoprogr.
1026	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 ammesso
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.
1071	Eseguire calibrazione
1072	Superamento tolleranza

Numero errore	Testo
1073	Ricerca blocco attiva
1074	ORIENTAMENTO non consentito
1075	3DROT non consentito
1076	Attivare 3DROT
1077	Inserire profondità negativa
1078	Q303 in Ciclo Tast. non definito
1079	Asse utensile non ammesso
1080	Valori calcolati errati
1081	Punti di misura contraddittori
1082	Inserim. errato altezza sicur.
1083	Tipo penetraz. contraddittoria!
1084	Ciclo di lavoraz. non consentito
1085	Riga protetta
1086	Sovrametallo superiore alla prof.
1087	Angolo di affilat. non definito
1088	Dati contraddittori
1089	Posiz scanalatura 0 non ammessa!
1090	Inserire un accost. diverso da 0
1091	Commutazione Q399 non ammessa
1092	Utensile non definito
1093	Numero utensile non ammesso
1094	Nome utensile non ammesso
1095	Opzione software non attiva
1096	Restore cinematica impossibile
1097	Funzione non ammessa
1098	Quote pezzo grezzo contradditt.
1099	Posiz. di misura non consentita
1100	Accesso cinematica impossibile
1101	Pos. mis. non nel campo spost.
1102	Compensazione preset impossibile

FN 15: 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 678.



Con la funzione **FN 15: PRINT** si possono trasmettere valori di parametri Q e messaggi di 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 %FN 15RUN.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 di errore con FN 15: PRINT "Valore numerico"

Valore numerico da 0 a 99:	Dialoghi per i cicli Costruttore
da 100:	Messaggi di errore PLC

Esempio: emissione del numero di dialogo 20

```
67 FN 15: PRINT 20
```

Emissione di dialoghi e parametri Q con FN 15: 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

```
70 FN 15: PRINT1/Q1
```

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

Programmazione dell'interfaccia dati: impostare nella opzione PRINT o PRINT-TEST il percorso nel quale il TNC deve memorizzare il file di testo. Vedere "Assegnazione", pagina 678.

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

Con la funzione **FN 16: F-PRINT** si possono trasmettere valori di parametri Q e messaggi di errore tramite un'interfaccia dati, ad es. ad una stampante. Memorizzando i valori internamente o trasmettendoli ad un calcolatore, il TNC memorizza i dati nel file definito nel blocco **FN 16**.

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

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

"PROTOCOLLO DI MISURA BARICENTRO DELL'ELICA";

```
"DATA: %2d-%2d-%4d",DAY,MONTH,YEAR4;
"ORA: %2d:%2d:%2d",HOUR,MIN,SEC;
"NUMERO VALORI DI MISURA: = 1";
"X1 = %9.3LF", Q31;
"Y1 = %9.3LF", Q32;
"Z1 = %9.3LF", Q33;
```

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

Carattere speciale	Funzione
"....."	Definizione del formato di emissione per testo e variabili tra virgolette in alto
%9.3LF	Definizione del formato per parametri Q: 9 cifre in totale, (incl. punto decimale), di cui 3 cifre decimali, long, virgola mobile (cifra decimale)
%S	Formato per variabili di testo
,	Carattere di separazione tra formato di emissione e parametro
;	Carattere di fine blocco, conclusione di una riga

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

Parola chiave	Funzione
CALL_PATH	Emissione del nome del percorso del programma NC in cui è presente la funzione FN16. Esempio: "Programma di misura: %S", CALL_PATH;
M_CLOSE	Chiusura del file in cui si scrive con FN16. Esempio: M_CLOSE;
ALL_DISPLAY	Emissione dei valori dei parametri Q indipendentemente dall'impostazione MM/INCH della funzione MOD
MM_DISPLAY	Emissione dei valori dei parametri Q in MM, se nella funzione MOD è impostato l'indicatore MM
INCH_DISPLAY	Conversione in INCH dei valori dei parametri Q, se nella funzione MOD è impostato l'indicatore INCH
L_CHINESE	Emissione testo solo con dialogo in cinese semplificato
L_CHINESE_TRAD	Emissione testo solo con dialogo in cinese tradizionale
L_CZECH	Emissione testo solo con dialogo in ceco
L_DANISH	Emissione testo solo con dialogo in danese
L_DUTCH	Emissione testo solo con dialogo in olandese
L_ENGLISH	Emissione testo solo con dialogo in inglese
L_ESTONIA	Emissione testo solo con dialogo in estone
L_FINNISH	Emissione testo solo con dialogo in finlandese
L_FRENCH	Emissione testo solo con dialogo in francese
L_GERMAN	Emissione testo solo con dialogo in tedesco
L_HUNGARIA	Emissione testo solo con dialogo in ungherese
L_ITALIAN	Emissione testo solo con dialogo in italiano
L_KOREAN	Emissione testo solo con dialogo in coreano
L_LATVIAN	Emissione testo solo con dialogo in lettone
L_LITHUANIAN	Emissione testo solo con dialogo in lituano
L_NORWEGIAN	Emissione testo solo con dialogo in norvegese

Parola chiave	Funzione
L_POLISH	Emissione testo solo con dialogo in polacco
L_ROMANIAN	Emissione testo solo con dialogo in rumeno
L_PORTUGUE	Emissione testo solo con dialogo in portoghese
L_RUSSIAN	Emissione testo solo con dialogo in russo
L_SLOVAK	Emissione testo solo con dialogo in slovacco
L_SLOVENIAN	Emissione testo solo con dialogo in sloveno
L_SPANISH	Emissione testo solo con dialogo in spagnolo
L_SWEDISH	Emissione testo solo con dialogo in svedese
L_TURKISH	Emissione testo solo con dialogo in turco
L_ALL	Emissione testo indipendentemente dalla lingua di dialogo
HOUR	Numero di ore da tempo reale
MIN	Numero di minuti da tempo reale
SEC	Numero di secondi da tempo reale
DAY	Numero del giorno da tempo reale
MONTH	Numero del mese da tempo reale
STR_MONTH	Mese come codice stringa dal tempo reale
YEAR2	Numero dell'anno a due posizioni da tempo reale
YEAR4	Numero dell'anno a quattro posizioni da tempo reale

Per attivare una emissione programmare nel programma di lavorazione FN 16: F-PRINT:

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

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

```
PROTOCOLLO DI MISURA BARICENTRO DELL'ELICA
DATA: 27.11.2001
ORA: 8:56:34
NUMERO VALORI DI MISURA: = 1
X1 = 149,360
Y1 = 25,509
Z1 = 37,000
```

Il file verrà emesso solo quando il TNC leggerà il blocco **END PGM**, quando si preme il tasto Stop NC oppure quando si chiude il file con **M_CLOSE**.

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

Se si indica soltanto il nome del file come nome di percorso del file di protocollo, il TNC salva il file di protocollo nella directory in cui si trova il programma NC con la funzione **FN 16**.

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

Se il file di testo viene creato con la definizione del formato di emissione con un editor sul PC, tenere presente che il TNC è in grado di interpretare soltanto file in formato ASCII o in formato UTF 8 senza BOM (BOM=Byte Order Mark, marcatura della sequenza di byte).

Emissione di messaggi sullo schermo

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

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

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

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

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

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



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

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

Emissione esterna di messaggi

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

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

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

Definire il nome del percorso di destinazione nella funzione MOD sotto **Print** o **Print-Test**, se si desidera memorizzare sempre nella stessa directory sul server (vedere anche "Assegnazione" a pagina 678):

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



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

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

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

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

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
Info programma, 10	1	-	Quote in mm/pollici
	2	-	Fattore di sovrapposizione nella fresatura di tasche
	3	-	Numero del ciclo di lavorazione attivo
	4	-	Numero del ciclo di lavorazione attivo (per cicli con numeri superiori a 200)
Stato della macchina, 20	1	-	Numero utensile attivo
	2	-	Numero utensile predisposto
	3	-	Asse utensile attivo 0 = X, 1 = Y, 2 = Z, 6 = U, 7 = V, 8 = W
	4	-	Numero giri mandrino programmato
	5	-	Stato mandrino attivo: -1 = indefinito, 0 = M3 attivo, 1 = M4 attivo, 2 = M5 dopo M3, 3 = M5 dopo M4
	8	-	Stato refrigerante: 0 = OFF, 1 = ON
	9	-	Avanzamento attivo
	10	-	Indice dell'utensile predisposto
	11	-	Indice dell'utensile attivo
	15	-	Numero degli assi logici 0=X, 1=Y, 2=Z, 3=A, 4=B, 5=C, 6=U, 7=V, 8=W
	17	-	Numero del campo di spostamento attuale (0, 1, 2)
Parametro di ciclo, 30	1	-	Distanza di sicurezza ciclo di lavoraz. attivo
	2	-	Prof.foratura/prof.fresatura ciclo di lavoraz. attivo
	3	-	Prof. accostamento ciclo di lavoraz. attivo
	4	-	Avanzamento prof. ciclo di lavoraz. attivo
	5	-	Prima lunghezza lato ciclo tasca rettangolare
	6	-	Seconda lunghezza lato ciclo tasca rettangolare
	7	-	Prima lunghezza lato ciclo scanalatura

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
	8	-	Seconda lunghezza lato ciclo scanalatura
	9	-	Raggio ciclo tasca circolare
	10	-	Avanz. fresatura ciclo di lavoraz. attivo
	11	-	Senso di rotazione ciclo di lavoraz. attivo
	12	-	Tempo di sosta ciclo di lavoraz. attivo
	13	-	Passo filettatura cicli 17, 18
	14	-	Sovrametallo di finitura ciclo di lavoraz. attivo
	15	-	Angolo di svuotamento ciclo di lavoraz. attivo
Dati della tabella utensili, 50	1	N. UT.	Lunghezza utensile
	2	N. UT.	Raggio utensile
	3	N. UT.	Raggio utensile R2
	4	N. UT.	Maggiorazione lunghezza utensile DL
	5	N. UT.	Maggiorazione raggio utensile DR
	6	N. UT.	Maggiorazione raggio utensile DR2
	7	N. UT.	Utensile bloccato (0 o 1)
	8	N. UT.	Numero utensile gemello
	9	N. UT.	Durata massima TIME1
	10	N. UT.	Durata massima TIME2
	11	N. UT.	Durata attuale CUR. TIME
	12	N. UT.	Stato PLC
	13	N. UT.	Lunghezza massima tagliente LCUTS
	14	N. UT.	Angolo massimo di penetrazione ANGLE
	15	N. UT.	TT: numero taglienti CUT
	16	N. UT.	TT: tolleranza usura lunghezza LTOL
	17	N. UT.	TT: tolleranza usura raggio RTOL
	18	N. UT.	TT: senso di rotazione DIRECT (0 = positivo/-1 = negativo)
	19	N. UT.	TT: offset piano R-OFFS
	20	N. UT.	TT: offset lunghezza L-OFFS
	21	N. UT.	TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
	22	N. UT.	TT: tolleranza rottura raggio RBREAK
	23	N. UT.	Valore PLC
	24	N. UT.	TS: offset centr. tast. asse princ.
	25	N. UT.	TS: offset centr. tast. asse secondario
	26	N. UT.	TS: angolo mandrino per calibrazione
	27	N. UT.	Tipo utens. per la tab. posti
	28	N. UT.	Num. giri massimo
	Senza indice: dati dell'utensile attuale		
Dati dalla tabella posti, 51	1	N. posto	Numero utensile
	2	N. posto	Utensile speciale: 0 = no, 1 = sì
	3	N. posto	Posto fisso: 0 = no, 1 = sì
	4	N. posto	Posto bloccato: 0 = no, 1 = sì
	5	N. posto	Stato PLC
	6	N. posto	Tipo di utensile
	da 7 a 11	N. posto	Valore da colonna P1 a P5
	12	N. posto	Posto riservato: 0=no, 1=sì
	13	N. posto	Magazzino: posto soprastante occupato (0=no, 1=sì)
	14	N. posto	Magazzino: posto sottostante occupato (0=no, 1=sì)
	15	N. posto	Magazzino: posto a sinistra occupato (0=no, 1=sì)
	16	N. posto	Magazzino: posto a destra occupato (0=no, 1=sì)
Posto utensile, 52	1	N. UT.	Numero posto P
	2	N. UT.	Numero di magazzino utensile
Informazioni su file, 56	1	-	Numero di righe della tabella utensili TOOL.T
	2	-	Numero di righe della tabella origini attiva
	3	Numero di param. Q a partire dal quale lo stato degli assi viene memorizzato. +1: asse attivo, -1: asse inattivo	Numero degli assi attivi che sono programmati nella tabella origini attiva

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
Posizione programmata direttamente dopo **TOOL CALL**, 70	1	-	Posizione valida/non valida (valore diverso da 0/0)
	2	1	Asse X
	2	2	Asse Y
	2	3	Asse Z
	3	-	Avanzamento progr. (-1: nessun avanzamento progr.)
Correzione utensile attiva, 200	1	-	Raggio utensile (compresi valori delta)
	2	-	Lunghezza utensile (compresi valori delta)
Trasformazioni attive, 210	1	-	Rotazione base modo operativo Funzionamento manuale
	2	-	Rotazione programmata con ciclo 10
	3	-	Asse di specularità attivo
			0: specularità non attiva
			+1: lavorazione speculare sull'asse X
			+2: lavorazione speculare sull'asse Y
			+4: lavorazione speculare sull'asse Z
			+64: lavorazione speculare sull'asse U
			+128: lavorazione speculare sull'asse V
			+256: lavorazione speculare sull'asse W
			Combinazioni = somma dei singoli assi
	4	1	Fattore di scala attivo asse X
	4	2	Fattore di scala attivo asse Y
	4	3	Fattore di scala attivo asse Z
	4	7	Fattore di scala attivo asse U
	4	8	Fattore di scala attivo asse V
	4	9	Fattore di scala attivo asse W
	5	1	3D ROT asse A
	5	2	3D ROT asse B
	5	3	3D ROT asse C

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
	6	-	Rot. del piano di lavoro attivo/non attivo (valore diverso da 0/0) in un modo operativo Esecuzione programma
	7	-	Rot. del piano di lavoro attivo/non attivo (valore diverso da 0/0) in un modo operativo manuale
Tolleranza traiettoria, 214	8	-	Tolleranza programmata con il ciclo 32 oppure MP1096
Spostamento origine attivo, 220	2	1	Asse X
		2	Asse Y
		3	Asse Z
		4	Asse A
		5	Asse B
		6	Asse C
		7	Asse U
		8	Asse V
		9	Asse W
Campo di traslazione, 230	2	da 1 a 9	Finecorsa software negativo assi da 1 a 9
	3	da 1 a 9	Finecorsa software positivo assi da 1 a 9
Posizione nominale nel sistema REF, 240	1	1	Asse X
		2	Asse Y
		3	Asse Z
		4	Asse A
		5	Asse B
		6	Asse C
		7	Asse U
		8	Asse V
		9	Asse W
Posizione attuale nel sistema di coordinate attivo, 270	1	1	Asse X
		2	Asse Y
		3	Asse Z

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
		4	Asse A
		5	Asse B
		6	Asse C
		7	Asse U
		8	Asse V
		9	Asse W
Stato di M128, 280	1	-	0: M128 non attivo, valore diverso da 0: M128 attivo
	2	-	Avanzamento programmato con M128
Stato di M116, 310	116	-	0: M116 non attivo, valore diverso da 0: M116 attivo
	128	-	0: M128 non attivo, valore diverso da 0: M128 attivo
	144	-	0: M144 non attivo, valore diverso da 0: M144 attivo
Ora di sistema attuale del TNC, 320	1	0	Ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 0
Stato Impostazioni globali del programma GS, 331	0	0	0: nessuna impostazione globale del programma attiva 1: una qualsiasi impostazione globale del programma attiva
	1	0	1: rotazione base attiva, altrimenti 0
	2	0	1: sostituzione assi attiva, altrimenti 0
	3	0	1: rappresentazione speculare assi attiva, altrimenti 0
	4	0	1: spostamento attivo, altrimenti 0
	5	0	1: rotazione attiva, altrimenti 0
	6	0	1: fattore avanzamento attivo, altrimenti 0
	7	0	1: bloccaggio assi attivo, altrimenti 0
	8	0	1: sovrapposizione volantino attiva, altrimenti 0
	9	0	1: sovrapposizione volantino in asse virtuale attiva, altrimenti 0
	11	0	1: piano limite attivo, altrimenti 0

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
	15	0	0: sistema di coordinate macchina attivo 1: sistema di coordinate pezzo attivo 2: sistema di coordinate immesso ruotato attivo
Valori da Impostazioni globali del programma GS, 332	1	0	Valore della rotazione base
	2	da 1 a 9 (da X a W)	Fornisce l'indice dell'asse sul quale è sostituito l'asse richiesto: 1=X, 2=Y, 3=Z, 4=Y, 5=B, 6=C, 7=U, 8=V, 9=W
	3	da 1 a 9 (da X a W)	Fornisce 1 se non è rappresentato in speculare l'asse richiesto
	4	da 1 a 9 (da X a W)	Fornisce il valore di spostamento dell'asse richiesto
	5	0	Fornisce l'angolo di rotazione attivo
	6	0	Fornisce il valore attivo dell'override avanzamento
	7	da 1 a 9 (da X a W)	Fornisce 1 se l'asse richiesto è bloccato
	8	da 1 a 10 (da X a VT)	Fornisce il **valore max.** della sovrapposizione volantino nell'asse richiesto
	9	da 1 a 10 (da X a VT)	Fornisce il **valore reale** della sovrapposizione volantino nell'asse richiesto
	11	da 1 a 7	Fornisce i valori **X Min**, **X Max**, **Y Min**, **Y Max**, **Z Min**, **Z Max**, **Distanza sicurezza**
	12	da 1 a 7	Fornisce 0 se il relativo valore viene impostato inattivo, altrimenti 1. Indice identico a **FN18 ID332 NR11**
	13	0	Fornisce il sistema di coordinate selezionato: 0=**sistema di coordinate macchina**, 1=**sistema di coordinate pezzo**, 2=**sistema di coordinate immesso**
	14	0	Modo Lavorazione ad altezza limite: 0=senza lavorazione, 1=lavorazione a limite
Sistema di tastatura automatico TS, 350	10	-	Asse del tastatore
	11	-	Raggio efficace della sfera
	12	-	Lunghezza efficace
	13	-	Raggio anello di calibrazione
	14	1	Offset asse principale
		2	Offset asse secondario

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
	15	-	Direzione dell'offset rispetto alla posizione 0°. Il valore si riferisce a 4096 incrementi ogni 360°. Il valore 1 corrisponde quindi a 0,087890625°
Sistema di tastatura TT	20	1	Centro asse X (sistema REF)
		2	Centro asse Y (sistema REF)
		3	Centro asse Z (sistema REF)
	21	-	Raggio del disco
Ultimo punto di tastatura del ciclo TCH PROBE 0 o ultimo punto di tastatura in modalità Funzionamento manuale, 360	1	da 1 a 9	Posizioni, nel sistema di coordinate attivo, degli assi da 1 a 9
	2	da 1 a 9	Posizioni, nel sistema di coordinate REF, degli assi da 1 a 9

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
Valore dalla tabella origini attiva nel sistema di coordinate attivo,	Numero origine	da 1 a 9	Assi da X a W
Valore REF dalla tabella origini attiva, 501	Numero origine	da 1 a 9	Assi da X a W
Lettura valore dalla tabella Preset tenendo conto della cinematica della macchina, 502	Numero Preset	da 1 a 9	Assi da X a W
Lettura valore dalla tabella Preset, 503	Numero Preset	da 1 a 9	Assi da X a W
Lettura rotazione base dalla tabella Preset, 504	Numero Preset	-	Rotazione base dalla colonna ROT
Tabella origini selezionata, 505	1	-	Valore di ritorno = 0: nessuna tabella origini attiva Valore di ritorno diverso da 0: tabella origini attiva
Dati dalla tabella pallet attiva, 510	1	-	Riga attiva
	2	-	Numero pallet dal campo PAL/PGM
	3	-	Riga attuale della tabella pallet
	4	-	Ultima riga del programma NC del pallet attuale
Parametri macchina presenti, 1010	Numero MP	Indice MP	Valore di ritorno = 0: MP non presente Valore di ritorno diverso da 0: MP presente

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

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

FN 19: trasmissione di valori al PLC

Con la funzione **FN 19: PLC** si possono trasferire al PLC fino a due valori numerici o parametri Q.

Incrementi e unità: 0,1 µm o 0,0001°

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

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

FN 20: WAIT FOR: sincronizzazione NC con PLC

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

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

Operando PLC	Sigla	Campo indirizzi
Marker	**M**	da 0 a 4999
Ingresso	**I**	da 0 a 31, da 128 a 152 da 64 a 126 (primo PL 401 B) da 192 a 254 (secondo PL 401 B)
Uscita	**O**	da 0 a 30 da 32 a 62 (primo PL 401 B) da 64 a 94 (secondo PL 401 B)
Contatore	**C**	da 48 a 79
Timer	**T**	da 0 a 95
Byte	**B**	da 0 a 4095
Word	**W**	da 0 a 2047
Double word	**D**	da 2048 a 4095

In un blocco FN20 è possibile definire una condizione con una lunghezza massima di 128 caratteri.

Nel blocco FN 20 sono ammesse le seguenti condizioni:

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

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

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

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

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

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

9.9 Introduzione diretta di formule

Introduzione di formule

Mediante softkey è possibile introdurre direttamente nel programma di lavorazione formule matematiche che comprendono più operazioni di calcolo.

Le funzioni matematiche compaiono azionando il softkey FORMULA. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey, suddivisi su più livelli:

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 (in inglese 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 cateto opposto/cateto adiacente 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 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 immissione

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)
```

9.10 Parametri stringa

Funzioni dell'elaborazione stringhe

L'elaborazione stringhe (ingl. string = stringa di caratteri) tramite parametri **QS** può essere impiegata per generare stringhe di caratteri variabili. Tali stringhe di caratteri per esempio possono essere emesse tramite la funzione **FN 16:F-PRINT**, per generare protocolli variabili.

A un parametro stringa si può assegnare una stringa di caratteri (lettere, cifre, caratteri speciali, caratteri di controllo e spazi) fino a un massimo di 256 caratteri. I valori assegnati o caricati possono essere elaborati e controllati con le funzioni descritte di seguito. Come per la programmazione di parametri Q, sono disponibili complessivamente 2000 parametri QS (vedere anche "Principio e panoramica delle funzioni" a pagina 316).

Nelle funzioni parametriche Q FORMULA STRINGA e FORMULA sono incluse diverse funzioni per l'elaborazione di parametri stringa.

Funzioni di FORMULA STRINGA	Softkey	Pag.
Assegnazione di parametri stringa	STRING	Pagina 356
Concatenazione di parametri stringa		Pagina 357
Conversione di un valore numerico in un parametro stringa	TOCHAR	Pagina 358
Copia di una stringa parziale da un parametro stringa	SUBSTR	Pagina 359
Copia di dati di sistema in un parametro stringa	SYSSTR	Pagina 360

Funzioni stringa nella funzione FORMULA	Softkey	Pag.
Conversione di un parametro stringa in un valore numerico	TONUMB	Pagina 362
Controllo di un parametro stringa	INSTR	Pagina 363
Determinazione della lunghezza di un parametro stringa	STRLEN	Pagina 364
Confronto dell'ordine alfabetico	STRCOMP	Pagina 365

Se si impiega la funzione FORMULA STRINGA, il risultato del calcolo eseguito è sempre una stringa. Se si impiega la funzione FORMULA, il risultato del calcolo eseguito è sempre un valore numerico.

Assegnazione di parametri stringa

Prima di impiegare variabili stringa, queste devono essere assegnate. A tale scopo viene impiegata l'istruzione **DECLARE STRING**.

SPEC FCT

▶ Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

▶ Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni Klartext

FUNZIONI STRINGA

▶ Selezionare le funzioni stringa

DECLARE STRING

▶ Selezionare la funzione **DECLARE STRING**

Blocco esemplificativo NC:

```
37 DECLARE STRING QS10 = "PEZZO"
```

Concatenazione di parametri stringa

Con l'operatore di concatenazione (parametro stringa || parametro stringa) si possono collegare tra loro più parametri stringa.

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni Klartext

FUNZIONI STRINGA

- Selezionare le funzioni stringa

FORMULA STRINGA

- Selezionare la funzione FORMULA STRINGA
- Inserire il numero del parametro stringa in cui il TNC deve salvare la stringa concatenata, confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero del parametro stringa in cui è salvata la **prima** stringa parziale, confermare con il tasto ENT: il TNC visualizza il simbolo di concatenazione ||
- Confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero del parametro stringa in cui è salvata la **seconda** stringa parziale, confermare con il tasto ENT
- Ripetere la procedura fino a quando tutte le stringhe parziali da concatenare sono state selezionate, chiudere con il tasto END

Esempio: QS10 deve contenere il testo completo di QS12, QS13 e QS14

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Contenuto dei parametri:

- **QS12**: **Pezzo**
- **QS13**: **Stato**
- **QS14**: **Scarto**
- **QS10**: **Stato del pezzo: scarto**

Conversione di un valore numerico in un parametro stringa

Con la funzione **TOCHAR** il TNC converte un valore numerico in un parametro stringa. In questo modo si possono concatenare valori numerici con variabili stringa.

Q

FORMULA STRINGA

TOCHAR

- Selezionare le funzioni parametriche Q
- Selezionare la funzione FORMULA STRINGA
- Selezionare la funzione per convertire un valore numerico in un parametro stringa
- Inserire il numero o il parametro Q che il TNC deve convertire, confermare con il tasto ENT
- Se desiderato, inserire il numero di cifre decimali che il TNC deve convertire, confermare con il tasto ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END

Esempio: conversione del parametro Q50 nel parametro stringa QS11, impiego di 3 cifre decimali

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Copia di una stringa parziale da un parametro stringa

Con la funzione **SUBSTR** si può copiare da un parametro stringa un campo definibile.

Q

- Selezionare le funzioni parametriche Q

FORMULA STRINGA

- Selezionare la funzione FORMULA STRINGA
- Inserire il numero del parametro in cui il TNC deve salvare la stringa copiata, confermare con il tasto ENT

SUBSTR

- Selezionare la funzione per tagliare una stringa parziale
- Inserire il numero del parametro QS da cui si desidera copiare la stringa parziale, confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero della posizione da cui si desidera copiare la stringa parziale, confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero di caratteri che si desidera copiare, confermare con il tasto ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END



Assicurarsi che il primo carattere di una stringa di caratteri cominci internamente sulla posizione 0.

Esempio: lettura dal parametro stringa QS10 a partire dalla terza posizione (BEG2) di una stringa parziale lunga quattro caratteri (LEN4)

```
37 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 FORMULA STRINGA
- Inserire il numero del parametro in cui il TNC deve salvare la stringa copiata, confermare con il tasto ENT



- Selezionare la funzione per 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:

- 00: gg.mm.aaaa hh:mm:ss
- 01: g.mm.aaaa h:mm:ss
- 02: g.mm.aaaa h:mm
- 03: g.mm.aa h:mm
- 04: aaaa-mm-gg- hh:mm:ss
- 05: aaaa-mm-gg hh:mm
- 06: aaaa-mm-gg h:mm
- 07: aa-mm-gg h:mm
- 08: GG.MM.AAAA
- 09: 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.

```
37 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

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Controllo di un parametro stringa

Con la funzione **INSTR** si può controllare se o dove un parametro stringa è contenuto in un altro parametro stringa.

Q





- Selezionare le funzioni parametriche Q

FORMULA

- 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

INSTR

- Selezionare la funzione per il controllo di un parametro stringa
- Inserire il numero del parametro QS in cui è salvato il testo da cercare, confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero del parametro QS che il TNC deve 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: verifica di QS10 per trovare il testo salvato nel parametro QS13. Inizio della ricerca dalla terza posizione

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```




Determinazione della lunghezza di un parametro stringa

La funzione **STRLEN** fornisce la lunghezza del testo salvato in un parametro stringa selezionabile.



- Selezionare le funzioni parametriche Q



- Selezionare la funzione FORMULA
- Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare la lunghezza di stringa da determinare, confermare con il tasto ENT



- Commutare il livello softkey



- Selezionare la funzione per determinare la lunghezza di un parametro stringa
- Inserire il numero del parametro QS di cui il TNC deve determinare la lunghezza, confermare con il tasto ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END

Esempio: determinazione della lunghezza di QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Confronto di ordine alfabetico

Con la funzione **STRCOMP** si può confrontare l'ordine alfabetico di parametri stringa.



▶ Selezionare le funzioni parametriche Q



▶ Selezionare la funzione FORMULA

▶ Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare il risultato del controllo, confermare con il tasto ENT



▶ Commutare il livello softkey



▶ Selezionare la funzione per confrontare parametri stringa

▶ Inserire il numero del primo parametro QS che il TNC deve confrontare, confermare con il tasto ENT

▶ Inserire il numero del secondo parametro QS che il TNC deve confrontare, confermare con il tasto ENT

▶ Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END



Il TNC restituisce i seguenti risultati:

- **0**: i parametri QS confrontati sono identici
- **-1**: il primo parametro QS è disposto alfabeticamente **prima** del secondo parametro QS
- **+1**: il primo parametro QS è disposto alfabeticamente **dopo** il secondo parametro QS

Esempio: confronto dell'ordine alfabetico tra QS12 e QS14

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```




9.11 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 su utensile e mandrino
- dati relativi allo stato operativo
- risultati di misura da cicli di tastatura 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 **TOOL DEF**)
- valore delta DR dalla tabella utensili
- valore delta DR dal blocco **TOOL CALL**

Il TNC memorizza il raggio utensile attivo anche in caso di interruzione della tensione.

Asse utensile: Q109

Il valore del parametro Q109 dipende dall'asse utensile attivo:

Asse utensile	Valore parametro
Nessun asse utensile definito	Q109 = –1
Asse X	Q109 = 0
Asse Y	Q109 = 1
Asse Z	Q109 = 2
Asse U	Q109 = 6
Asse V	Q109 = 7
Asse W	Q109 = 8

Stato del mandrino: Q110

Il valore del parametro Q110 dipende dall'ultima funzione M programmata per il mandrino:

Funzione M	Valore parametro
Nessun stato di mandrino definito	Q110 = –1
M3: mandrino ON, senso orario	Q110 = 0
M4: mandrino ON, senso antiorario	Q110 = 1
M5 dopo M3	Q110 = 2
M5 dopo M4	Q110 = 3

Alimentazione refrigerante: Q111

Funzione M	Valore parametro
M8: refrigerante ON	Q111 = 1
M9: refrigerante OFF	Q111 = 0

Fattore di sovrapposizione: Q112

Il TNC assegna al Q112 il fattore di sovrapposizione nella fresatura di tasche (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.

Dati di misura 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 valore attivo della lunghezza dell'utensile viene assegnato al parametro Q114. Q114 si compone di:

- lunghezza utensile L (tabella utensili o blocco **TOOL DEF**)
- valore delta DL dalla tabella utensili
- valore delta DL dal blocco **TOOL CALL**



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, le coordinate della posizione del mandrino al momento della tastatura. Le coordinate si riferiscono all'origine attiva in modalità Funzionamento manuale.

Per queste coordinate la lunghezza del tastatore e il raggio della sfera di tastatura non vengono tenuti in considerazione.

Asse coordinata	Valore parametro
Asse X	Q115
Asse Y	Q116
Asse Z	Q117
Asse IV 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'interasse	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'interasse	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
OK	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

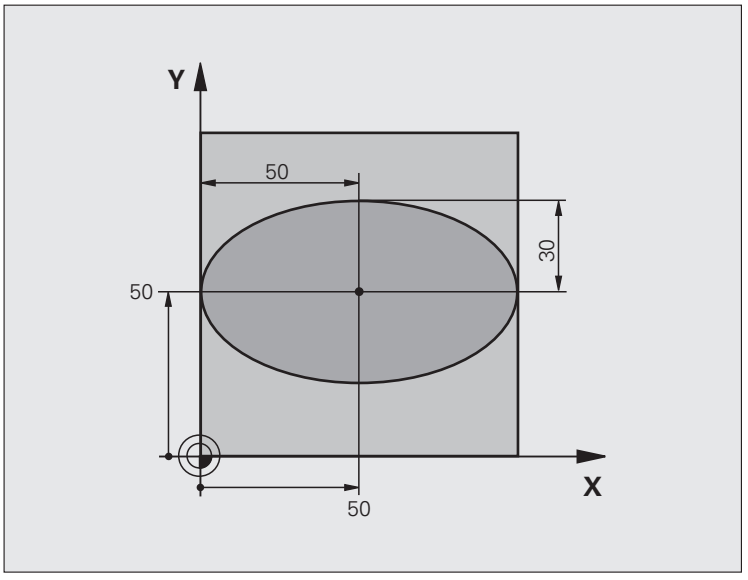
Stato utensile - Misurazione con TT	Valore parametro
Utensile in tolleranza	Q199 = 0,0
Utensile usurato (superati i valori LTOL/RTOL)	Q199 = 1,0
Utensile rotto (superati i valori LBREAK/RBREAK)	Q199 = 2,0

9.12 Esempi di programmazione

Esempio: ellisse

Esecuzione del programma

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



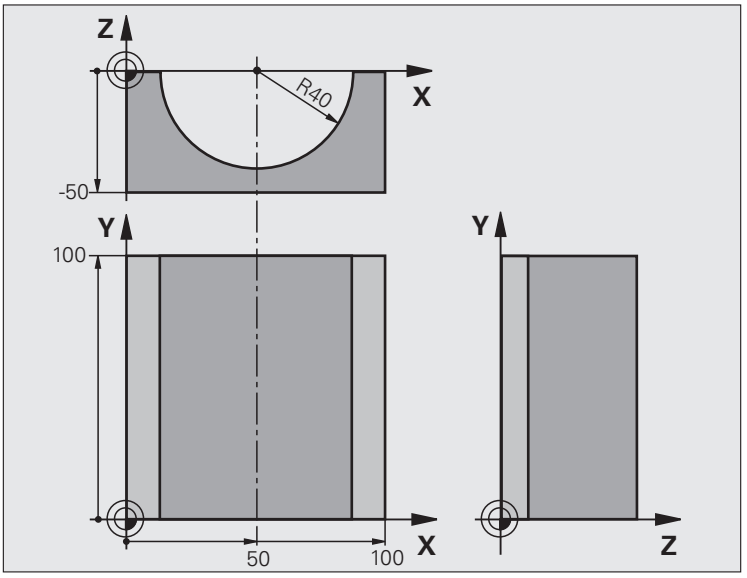
`0 BEGIN PGM ELLISSE MM`	
`1 Q1 = +50`	Centro asse X
`2 Q2 = +50`	Centro asse Y
`3 Q3 = +50`	Semiasse X
`4 Q4 = +30`	Semiasse Y
`5 Q5 = +0`	Angolo di partenza nel piano
`6 Q6 = +360`	Angolo finale nel piano
`7 Q7 = +40`	Numero delle operazioni di calcolo
`8 Q8 = +0`	Posizione di rotazione dell'ellisse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

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

Esempio: cilindro concavo con fresa a raggio frontale

Esecuzione del programma

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



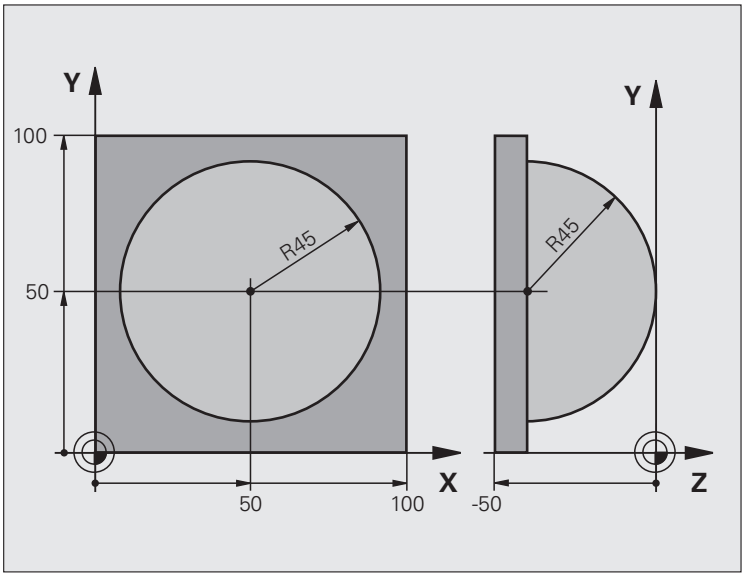
`0 BEGIN PGM CILIN MM`	
`1 Q1 = +50`	Centro asse X
`2 Q2 = +0`	Centro asse Y
`3 Q3 = +0`	Centro asse Z
`4 Q4 = +90`	Angolo di partenza solido (piano Z/X)
`5 Q5 = +270`	Angolo finale solido (piano Z/X)
`6 Q6 = +40`	Raggio del cilindro
`7 Q7 = +100`	Lunghezza del cilindro
`8 Q8 = +0`	Rotazione nel piano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

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

Esempio: sfera convessa con fresa a candela

Esecuzione del programma

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



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

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

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



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

```
87 STOP M6
```

10.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante

Introduzione



Il costruttore della macchina può influire sul comportamento delle funzioni ausiliarie descritte di seguito. Consultare il manuale della macchina.

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine
M0	STOP esecuzione programma Arresto mandrino			■
M1	Arresto esecuzione programma a sceltaevent. arresto mandrino event. refrigerante OFF (non attivo in Prova programma, funzione definita dal costruttore della macchina)			■
M2	Arresto esecuzione programma Arresto mandrino Refrigerante OFF Ritorno al blocco 1 Cancellazione 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

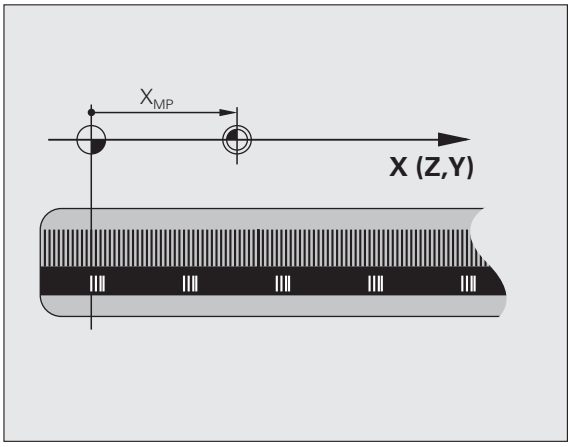
Sulla riga graduata un indice di riferimento definisce la posizione dell'origine (punto zero) della riga graduata.

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", pagina 593,

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.

Se si programma M3 o M4 insieme in un blocco con M91, di norma programmare sempre M3 prima di M91.

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 85.

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.

Se si programma M3 o M4 insieme in un blocco con M92, di norma programmare sempre M3 prima di M92.

Attivazione

Le funzioni M91 e M92 sono attive solo nei blocchi di programma nei quali vengono programmate.

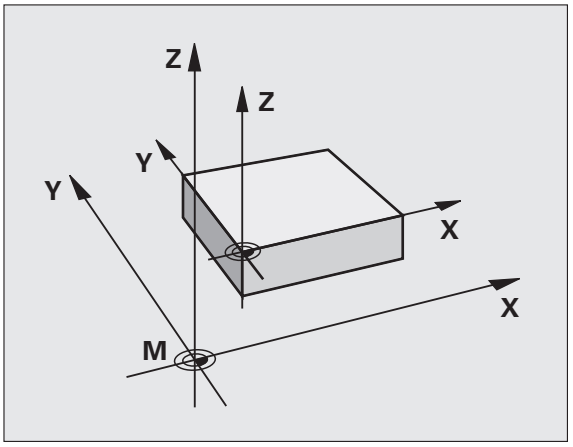
Le funzioni M91 e M92 sono attive dall'inizio del blocco.

Origine del pezzo

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

Quando la determinazione dell'origine viene bloccata per tutti gli assi, il TNC non visualizzerà più il softkey INSERIRE ORIGINE nel modo operativo Funzionamento manuale.

La figura illustra i sistemi di coordinate con l'origine della macchina e l'origine del pezzo.



M91/M92 nel modo operativo Prova programma

Per poter simulare graficamente i movimenti M91/M92, occorre attivare il controllo dell'area di lavoro e visualizzare il pezzo grezzo riferito all'origine fissata, vedere "Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro", pagina 692.

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 collisione!

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

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

Attivazione

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

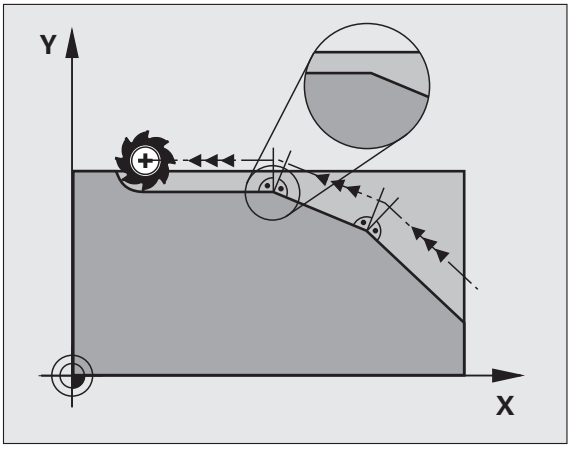
10.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie

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

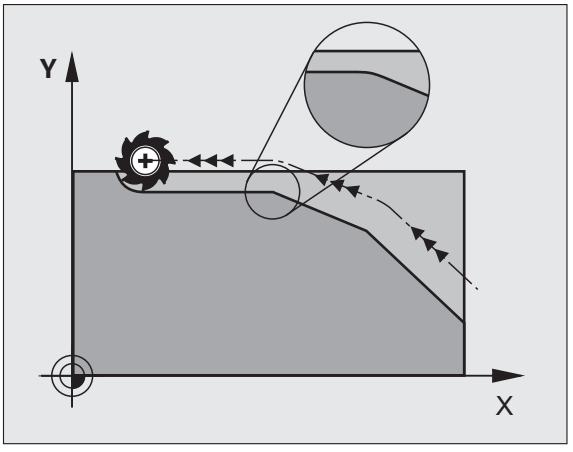
La funzione M90 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale viene programmata.

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 resetta M124, se si inserisce la funzione M124 senza il parametro T o se si seleziona un nuovo 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 316).

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.

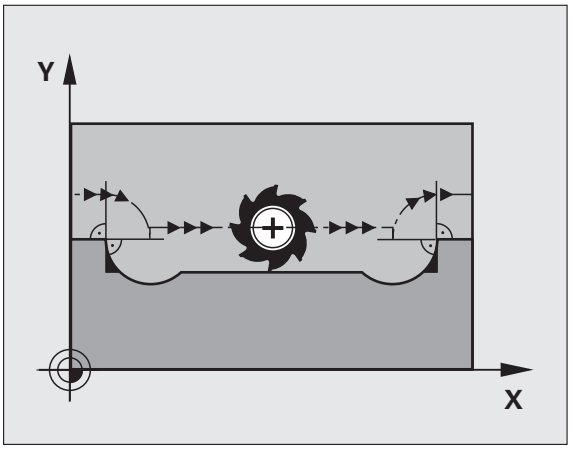
Programmare la funzione M97 nel blocco nel quale è definito lo spigolo esterno.

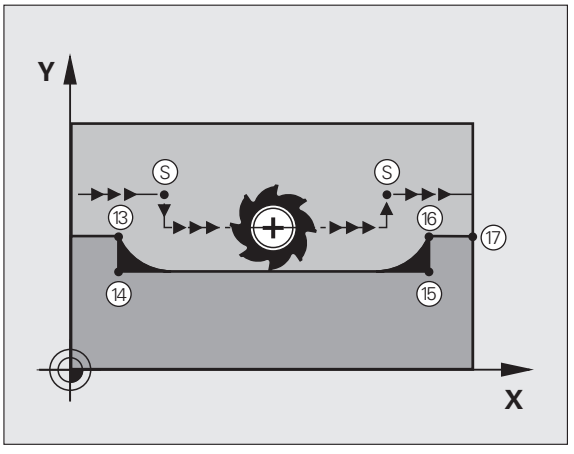
Invece della funzione **M97** si dovrebbe utilizzare la funzione molto più potente **M120 LA** (vedere "Precalcolo di un profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120" a pagina 393)!

Attivazione

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

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





Blocchi esemplificativi NC

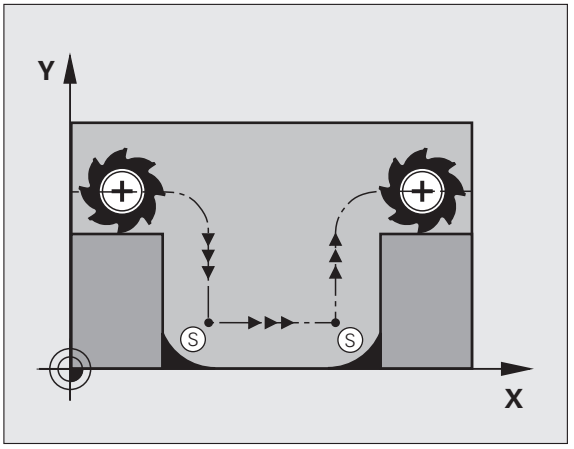
`5 TOOL CALL 20 ...`	Utensile con raggio grande
`...`	
`13 L X... Y... R... F... M97`	Posizionamento sul punto 13 del profilo
`14 L IY-0.5 ... R... F...`	Lavorazione del gradino piccolo 13 e 14
`15 L IX+100 ...`	Posizionamento sul punto 15 del profilo
`16 L IY+0.5 ... R... F... M97`	Lavorazione del gradino piccolo 15 e 16
`17 L X... Y...`	Posizionamento sul punto 17 del profilo

Lavorazione completa di spigoli aperti: M98

Comportamento standard

Negli 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

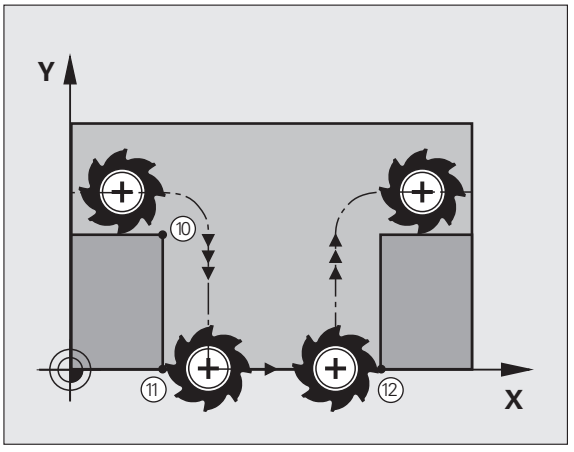
La funzione M98 è attiva solo nei blocchi di programma nei quali viene programmata.

La funzione M98 diventa attiva alla fine del blocco.

Blocchi esemplificativi NC

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

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```



Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103

Comportamento standard

Il TNC sposta l'utensile, indipendentemente dalla direzione di movimento, con l'ultimo avanzamento programmato.

Comportamento con M103

La riduzione di avanzamento con M103 è attiva soltanto se Bit4 è impostato come MP7440=1.

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):
`17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20`	500
`18 L Y+50`	500
`19 L IZ-2.5`	100
`20 L IY+5 IZ-5`	141
`21 L IX+50`	500
`22 L Z+5`	500

Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136

Comportamento standard

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

Comportamento con M136

Nei programmi Inch la funzione M136 non è ammessa in combinazione con la nuova alternativa di avanzamento FU introdotta.

Con la funzione M136 attiva, il mandrino non deve trovarsi in regolazione.

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

Attivazione

La funzione M136 è attiva dall'inizio del blocco.

La funzione M136 si disattiva programmando M137.

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

Comportamento standard

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

Comportamento per archi di cerchio con M109

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



Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Per spigoli esterni molto esigui, il TNC incrementa l'avanzamento a tal punto da poter danneggiare l'utensile o il pezzo. Evitare la funzione **M109** con spigoli esterni esigui.

Comportamento per archi di cerchio con M110

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



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

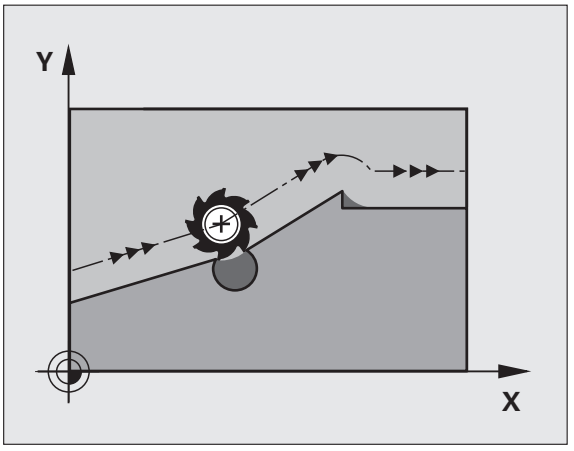
Comportamento standard

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 387) 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 **RL** o **RR**. La funzione M120 sarà attiva da questo blocco fino a

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

La funzione M120 è attiva dall'inizio del blocco.

Limitazioni

- Il riposizionamento sul profilo dopo uno stop esterno/interno è possibile solo con la funzione RIPOSIZ. A BLOCCO N. Prima di avviare la lettura blocchi si deve disattivare la funzione M120 (riselezionare il programma tramite PGM MGT, non utilizzare GOTO 0), altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore
- Utilizzando le funzioni di traiettoria **RND** e **CHF**, i blocchi prima e dopo **RND** e **CHF** devono contenere solo le coordinate del piano di lavoro.
- Se si imposta il valore **LA** troppo grande, è possibile modificare il profilo lavorato in quanto il TNC avvia altrimenti troppi blocchi NC
- Avvicinando l'utensile tangenzialmente al profilo, occorre utilizzare la funzione APPR LCT; il blocco con APPR LCT deve contenere solo le coordinate del piano di lavoro
- Distaccando l'utensile tangenzialmente dal profilo, occorre utilizzare la funzione DEP LCT; il blocco con DEP LCT deve contenere solo le coordinate del piano di lavoro
- Prima di impiegare le funzioni presentate qui di seguito, si deve disattivare la funzione M120 e la correzione del raggio:
  - Ciclo **32** Tolleranza
  - Ciclo **19** Piano di lavoro
  - Funzione PLANE
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - FUNCTION TCPM
  - WRITE TO KINEMATIC

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:

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

La funzione M118 è sempre attiva nel sistema di coordinate originale, anche con "Rotazione piano di lavoro" attiva!

Il TNC interpreta i valori M118 per assi lineari nel programma MM nell'unità di misura mm e nel programma INCH nell'unità di misura pollici.

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

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

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

La funzione M140 agisce anche quando è attiva la funzione "Rotazione 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 collisione!

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 collisione!

Se si utilizza la funzione M141 occorre sempre assicurarsi che il disimpegno avvenga nella direzione corretta.

La funzione M141 è attiva solamente con blocchi di posizionamento lineari.

Attivazione

La funzione M141 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale è programmata.

La funzione M141 è attiva dall'inizio del blocco.

Cancellazione 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 **END PGM** (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 TNC allontana l'utensile dal profilo di 0,1 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 186).

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. Il percorso che il TNC esegue in ritiro in caso di interruzione della tensione viene definito dal costruttore della macchina nel parametro 1160



Attenzione Pericolo di collisione!

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

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 collisione!

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 bloccaggio integrata (opzione software)	Pagina 408
Impostazioni globali di programma GS (opzione software)	Pagina 428
Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione software)	Pagina 443
Soppressione delle vibrazioni ACC (opzione software)	Pagina 455
Lavorare con file di testo	Pagina 469
Lavorare con tabelle dati di taglio	Pagina 474
Lavorare con tabelle liberamente definibili	Pagina 480

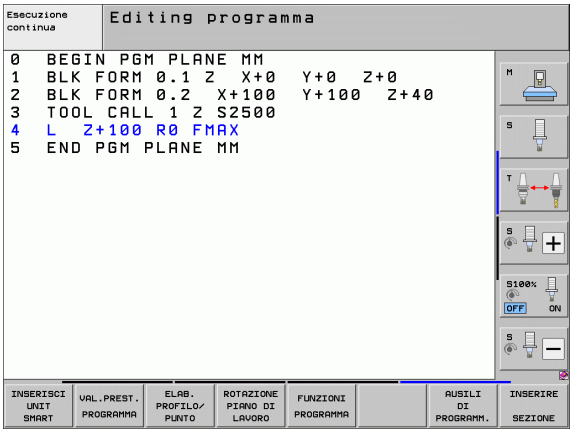
Con il tasto SPEC FCT e i corrispondenti softkey si può accedere ad altre funzioni speciali del TNC. Nelle seguenti tabelle viene riportata una panoramica delle funzioni disponibili.

Menu principale Funzioni speciali SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Selezionare le funzioni speciali

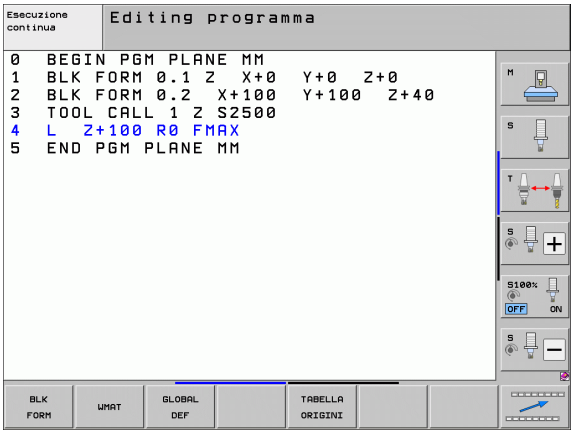
Funzione	Softkey	Descrizione
Inserimento di UNIT smarT.NC nei programmi Klartext	INSERISCI UNIT SMART	Pagina 466
Funzioni per lavorazioni di profili e di punti	ELAB. PROFILO/ PUNTO	Pagina 405
Definizione della funzione **PLANE**	ROTAZIONE PIANO DI LAVORO	Pagina 497
Definizione di diverse funzioni Klartext	FUNZIONI PROGRAMMA	Pagina 406
Utilizzo degli aiuti di programmazione	AUSILI DI PROGRAMM.	Pagina 407
Definizione punto di strutturazione	INSERIRE SEZIONE	Pagina 160



Menu Valori prestabiliti di programma

VAL.PREST. PROGRAMMA

▶ Selezionare il menu per valori prestabiliti di programma

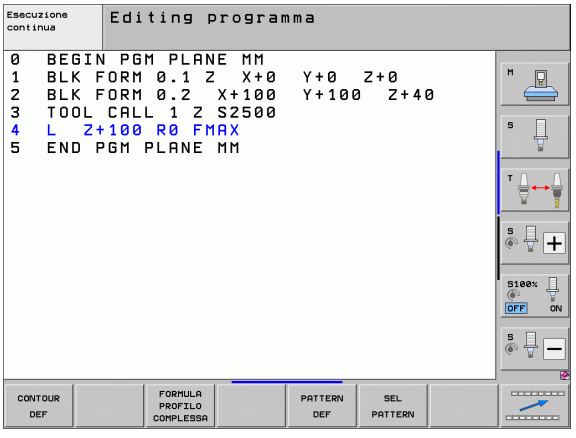


Funzione	Softkey	Descrizione
Definizione della parte grezza	BLK FORM	Pagina 108
Definizione materiale	WMAT	Pagina 475
Definizione di parametri ciclo globali	GLOBAL DEF	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
Selezione tabella origini	TABELLA ORIGINI	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
Caricamento del serraggio	WMAT	Pagina 424
Reset serraggio	WMAT	Pagina 424

Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti

ELAB. PROFILO/ PUNTO

▶ Selezionare il menu per funzioni di lavorazione di profili e di punti



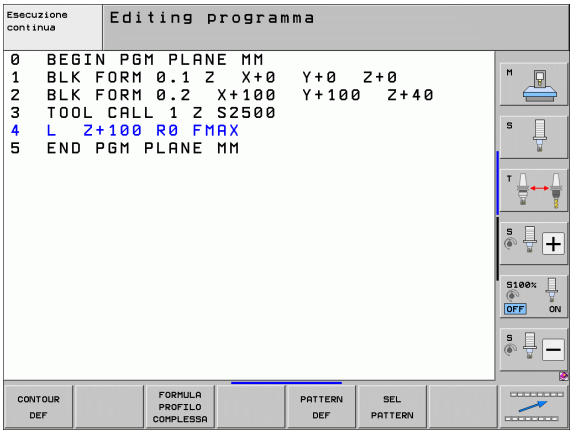
Funzione	Softkey	Descrizione
Definizione di formula del profilo semplice	CONTOUR DEF	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
Richiamare il menu delle formule profilo complesse	FORMULA PROFILO COMPLESSA	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
Definizione di sagoma di lavorazione regolare	PATTERN DEF	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
Selezione di file di punti con posizioni di lavorazione	SEL PATTERN	Vedere manuale utente Programmazione di cicli

Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti

ELAB. PROFILO/ PUNTO

▶ Selezionare il menu per funzioni di lavorazione di profili e di punti

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

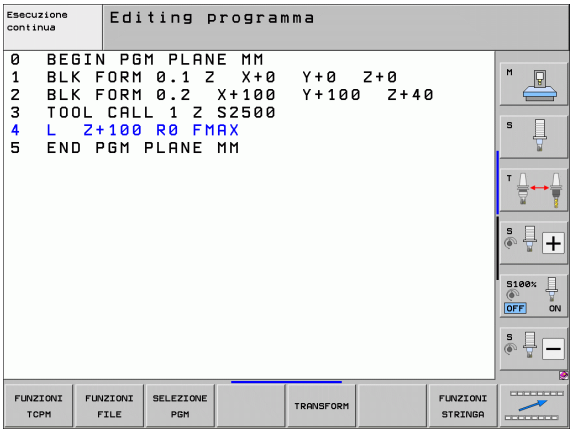


Menu per definire diverse funzioni Klartext

FUNZIONI PROGRAMMA

▶ Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni Klartext

Funzione	Softkey	Descrizione
Definizione del comportamento nel posizionamento di assi rotativi	FUNCTION TCPM	Pagina 520
Definizione di funzioni file	FUNCTION FILE	Pagina 461
Definizione della chiamata programma	TRANSFORM	Pagina 465
Definizione di conversione di coordinate	TRANSFORM	Pagina 462
Definizione di funzioni stringa	FUNZIONI STRINGA	Pagina 355



Menu Aiuti di programmazione

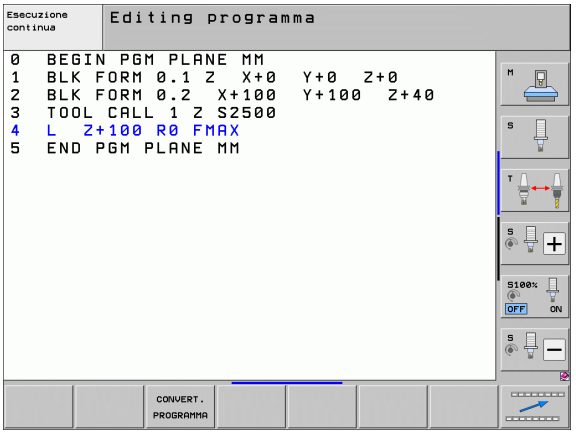
AUSILI DI PROGRAMM.

▶ Selezionare il menu per aiuti di programmazione

CONVERT. PROGRAMMA

▶ Selezionare il menu per la trasformazione/conversione di file

Funzione	Softkey	Descrizione
Conversione di programma strutturata da FK a H	CONVERT. FK->H STRUTTURA	Pagina 261
Conversione di programma non strutturata da FK a H	CONVERT. FK->H LINEARE	Pagina 261
Creazione di un programma di inversione	CONVERT. PGM .FWD .REV	Pagina 456
Filtraggio di profili	CONVERT.	Pagina 459



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 412).

Il TNC sorveglia anche la collisione dell'utensile attivo con la lunghezza e il raggio registrati nella tabella utensili (si presuppone un utensile cilindrico). Il TNC sorveglia l'utensile a più diametri anche in base alla definizione nella tabella utensili e lo rappresenta persino in modo adeguato.

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 196).

Possono essere inoltre integrati anche semplici dispositivi di bloccaggio nel controllo di collisione (vedere "Controllo dei dispositivi di bloccaggio (opzione software)" a pagina 415).

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**.
- All'avvio di un ciclo di tastatura il TNC non sorveglia più la lunghezza dello stilo e il diametro della sfera, al fine di poter eseguire la tastatura anche all'interno di corpi di collisione.
- 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 **`Controllo anticollisione (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 di 3 - 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.

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.

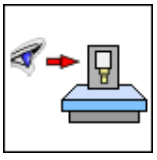
I movimenti che riducono o lasciano invariata la distanza non sono ammessi finché è attivo il controllo anticollisione.

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 collisione!

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 collisione!

Le funzioni M140 (vedere "Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140" a pagina 396) e M150 (vedere "Soppressione di messaggi finecorsa: M150" a pagina 400) possono eventualmente provocare movimenti non programmati se durante la loro esecuzione viene riconosciuta dal TNC una collisione!

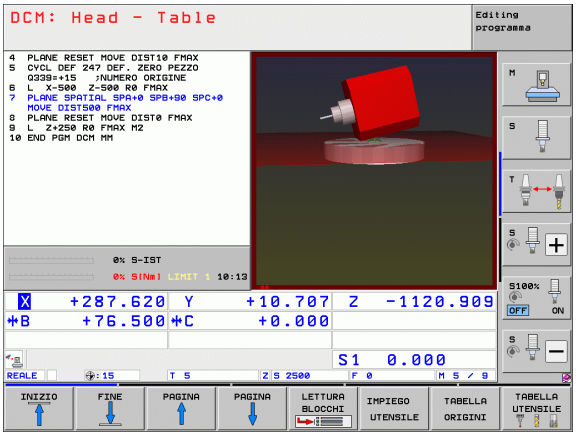
Il TNC sorveglia i movimenti blocco per blocco, emette un avviso di collisione nel blocco che potrebbe causare una collisione e interrompe l'esecuzione del programma. In generale non si verifica una riduzione della velocità di avanzamento come nel Funzionamento manuale.

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 bloccaggio dimensionati (vedere "Esecuzione continua ed Esecuzione singola" a pagina 84).

Tramite softkey è anche possibile la selezione tra diversi modi di visualizzazione:

Funzione	Softkey
Commutazione tra modello wireframe 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	



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

- Per ruotare in modo tridimensionale il modello a linee: tenere premuto il tasto destro del mouse e muovere il mouse. Quando si rilascia il tasto destro del mouse, il TNC orienta il pezzo secondo l'allineamento definito
- Per spostare il modello a linee: tenere premuto il tasto centrale, oppure la rotella, del mouse e muovere il mouse. Il TNC sposta il modello nella direzione corrispondente. Quando si rilascia il tasto centrale del mouse, il TNC sposta il modello sulla posizione definita
- Per ingrandire con il mouse una determinata zona: tenendo premuto il tasto sinistro del mouse marcare la zona rettangolare di ingrandimento; la zona di ingrandimento può essere spostata anche con movimento orizzontale e verticale del mouse. 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
- Doppio clic con il tasto destro del mouse: selezionare il fattore zoom
- Tasto Shift premuto e doppio clic con il tasto destro del mouse: ripristinare fattore zoom e angolo di rotazione

Controllo anticollisione nel modo operativo Prova programma

Applicazione

Questa funzione consente di eseguire un controllo anticollisione già prima di procedere alla lavorazione.

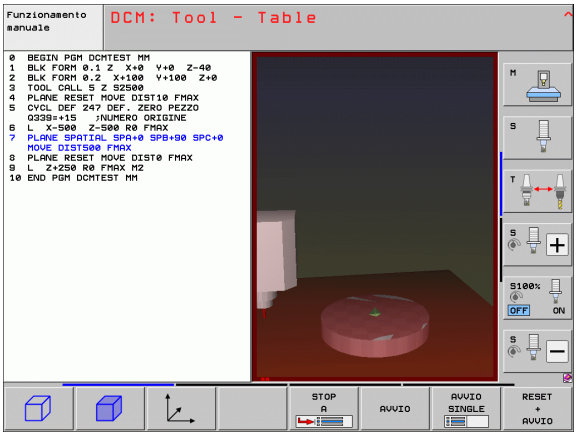
Premesse

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 Parte grezza nell'area di lavoro (vedere "Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro" a pagina 692)!

- 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



Tramite softkey è anche possibile la selezione tra diversi modi di visualizzazione:

Funzione	Softkey
Commutazione tra modello wireframe 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	

Comando con mouse: (vedere "Rappresentazione grafica dello spazio protetto (funzione FCL4)" a pagina 412)

11.3 Controllo dei dispositivi di bloccaggio (opzione software)

Principi fondamentali

Per poter utilizzare il controllo dei dispositivi di bloccaggio, 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 automatico per la misurazione dei pezzi, altrimenti non è possibile piazzare sulla macchina il dispositivo di bloccaggio.



Piazzare semplici dispositivi di bloccaggio nell'area di lavoro della macchina mediante la Gestione dispositivi di bloccaggio in Funzionamento manuale per realizzare un controllo anticollisione tra utensile e dispositivo di bloccaggio.

Per poter piazzare dispositivi di bloccaggio sono necessari diversi passi.

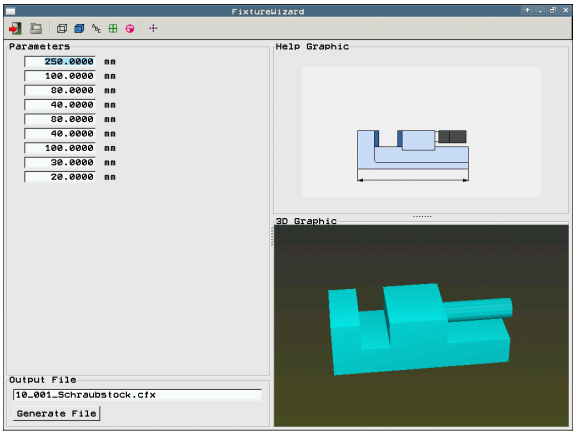
- **Preparazione del modello di dispositivo di bloccaggio**
  HEIDENHAIN mette a disposizione sul sito web HEIDENHAIN modelli di dispositivi di bloccaggio quali morse a vite o mandrini autocentranti in una libreria di dispositivi di bloccaggio (vedere "Modelli di dispositivi di bloccaggio" a pagina 416), che sono stati creati con software per PC (KinematicsDesign). Il costruttore della macchina può definire ulteriori modelli di dispositivi di bloccaggio e predisporli. I modelli dei dispositivi di bloccaggio presentano l'estensione **cft**
- **Parametrizzazione dei dispositivi di bloccaggio: FixtureWizard**
  Con FixtureWizard (fixture = ingl.: dispositivo di bloccaggio) si definiscono le dimensioni precise del dispositivo di bloccaggio mediante parametrizzazione del modello. FixtureWizard, disponibile all'interno della Gestione dispositivi di bloccaggio, genera un dispositivo di bloccaggio piazzabile con dimensioni concrete da definire (vedere "Parametrizzazione dei dispositivi di bloccaggio: FixtureWizard" a pagina 416). I dispositivi di bloccaggio piazzabili presentano l'estensione **cfx**
- **Piazzamento dei dispositivi di bloccaggio 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 bloccaggio e nell'immissione di grandezze variabili, ad esempio la distanza delle ganasce di una morsa a vite (vedere "Piazzamento dei dispositivi di bloccaggio sulla macchina" a pagina 418)
- **Controllo della posizione del dispositivo di bloccaggio misurato**
  Dopo aver piazzato il dispositivo di bloccaggio, è possibile creare all'occorrenza con il TNC un programma di misura che consente di confrontare la posizione reale del dispositivo di bloccaggio 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 bloccaggio misurato" a pagina 420)

Modelli di dispositivi di bloccaggio

HEIDENHAIN fornisce diversi modelli nella libreria dei dispositivi di bloccaggio. In caso di necessità mettersi in contatto con HEIDENHAIN (indirizzo e-mail: **service.nc-pgm@heidenhain.de**) o il costruttore della macchina.

Parametrizzazione dei dispositivi di bloccaggio: FixtureWizard

FixtureWizard consente di creare un dispositivo di bloccaggio dalle dimensioni esatte sulla base del modello. HEIDENHAIN mette a disposizione modelli dei dispositivi di bloccaggio standard che possono essere forniti anche dal costruttore della macchina.



Prima di avviare FixtureWizard è necessario copiare sul TNC il modello del dispositivo di bloccaggio da parametrizzare!

GESTIONE DISP. SER.

FIXTURE WIZARD

- Richiamare la Gestione dispositivi di bloccaggio
- Avviare FixtureWizard: il TNC apre il menu per la parametrizzazione di modelli di dispositivi di bloccaggio
- Selezionare il modello del dispositivo di bloccaggio: il TNC apre la finestra per la selezione di un modello (file con estensione **CFT**). Il TNC visualizza un'anteprima se il campo chiaro si trova su un file **CFT**
- Selezionare con il mouse il modello del dispositivo di bloccaggio che si desidera parametrizzare, confermare con il tasto **Apri**
- Inserire tutti i parametri del dispositivo di bloccaggio 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 bloccaggio 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 bloccaggio da inserire
- Inserire il nome del dispositivo di bloccaggio 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 bloccaggio 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**, **Grafica di supporto** 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 bloccaggio (file con estensione **CFT**)	
Commutazione tra modello wireframe e visualizzazione solida	
Commutazione tra visualizzazione solida e visualizzazione trasparente	
Visualizzazione/Non visualizzazione delle denominazioni dei corpi di collisione definiti nel dispositivo di bloccaggio	
Visualizzazione/Non visualizzazione dei punti di prova definiti nel dispositivo di bloccaggio (nessuna funzione in ToolHolderWizard)	
Visualizzazione/Non visualizzazione dei punti di misurazione definiti nel dispositivo di bloccaggio (nessuna funzione in ToolHolderWizard)	
Ripristino della posizione di partenza della vista 3D	

Piazzamento dei dispositivi di bloccaggio sulla macchina

Prima di piazzare un dispositivo di bloccaggio, inserire il sistema di tastatura!

GESTIONE DISP. SER.

- Richiamare la Gestione dispositivi di bloccaggio

PIAZZA

- Selezionare il dispositivo di bloccaggio: il TNC apre il menu per la selezione dei dispositivi di bloccaggio e visualizza nella finestra sinistra tutti i dispositivi di bloccaggio disponibili nella directory attiva. Non appena si seleziona un dispositivo di bloccaggio, il TNC visualizza nella finestra destra un'anteprima grafica che facilita la selezione del dispositivo di bloccaggio corretto. I dispositivi di bloccaggio presentano l'estensione **CFX**
- Nella finestra sinistra selezionare con il mouse o con i tasti cursore un dispositivo di bloccaggio. Il TNC visualizza nella finestra destra un'anteprima del relativo dispositivo di bloccaggio selezionato

AVANTI

- Confermare il dispositivo di bloccaggio: il TNC determina la necessaria **Sequenza misurazione** e la visualizza nella finestra sinistra. Nella finestra destra il TNC rappresenta il dispositivo di bloccaggio. I punti di misurazione sono evidenziati sul dispositivo di bloccaggio con un simbolo origine colorato. Viene visualizzata anche una numerazione nella cui sequenza è necessario misurare il dispositivo di bloccaggio

AVVIO MISURA MANUALE

- Avviare l'operazione di misurazione: il TNC visualizza un livello softkey con funzioni di tastatura ammesse per la relativa misurazione

PROBING

- Selezionare la necessaria funzione di tastatura: il TNC si trova nel menu per la tastatura manuale. Descrizione delle funzioni di tastatura: Vedere "Panoramica", pagina 617
- 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 bloccaggio, 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

FINITO

- Se sono spuntate tutte le funzioni di misurazione del TNC: terminare l'operazione di misurazione con il softkey FINITO

La sequenza di misurazione è definita nel modello del dispositivo di bloccaggio. 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 bloccaggio.

Modifica di dispositivi di bloccaggio

È possibile modificare esclusivamente immissioni numeriche. La posizione del dispositivo di bloccaggio sulla tavola della macchina non può essere più corretto in seguito. Se la posizione del dispositivo di bloccaggio cambia, è necessario eliminarlo e piazzarlo nuovamente!

GESTIONE DISP. SER.

- Richiamare la Gestione dispositivi di bloccaggio
- Selezionare con il mouse o con i tasti cursore il dispositivo di bloccaggio che si desidera modificare: il TNC evidenzia il dispositivo di bloccaggio selezionato mediante colore nella vista della macchina

MODIFICA

- Modificare il dispositivo di bloccaggio selezionato: il TNC visualizza nella finestra **Sequenza misurazione** i parametri del dispositivo di bloccaggio che si desidera modificare
- Confermare l'eliminazione con il softkey SÌ o interrompere con il softkey NO

Rimozione di dispositivi di bloccaggio

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si rimuove un dispositivo di bloccaggio, il TNC non controlla quindi più questo dispositivo di bloccaggio anche se è ancora serrato sulla tavola della macchina!

GESTIONE DISP. SER.

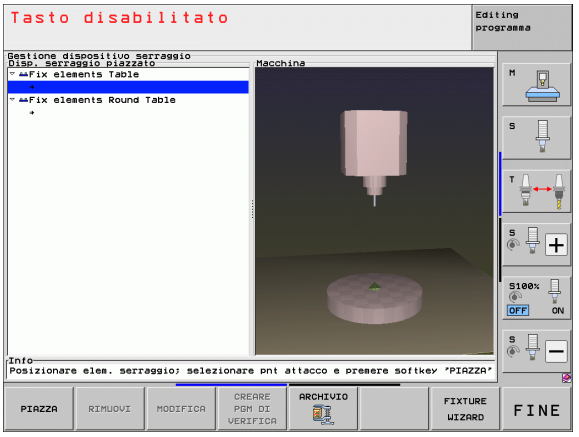
- Richiamare la Gestione dispositivi di bloccaggio
- Selezionare con il mouse o con i tasti cursore il dispositivo di bloccaggio che si desidera rimuovere: il TNC evidenzia il dispositivo di bloccaggio selezionato mediante colore nella vista della macchina

RIMUOVI

- Rimuovere il dispositivo di bloccaggio selezionato
- Confermare l'eliminazione con il softkey SÌ o interrompere con il softkey NO

Controllo della posizione del dispositivo di bloccaggio misurato

Per controllare i dispositivi di bloccaggio 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 bloccaggio 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\Fixture\TpCheck_PGM**.

GESTIONE DISP. SER.

- Richiamare la Gestione dispositivi di bloccaggio
- Evidenziare con il mouse nella finestra **Disp. serraggio piazzato** il dispositivo di bloccaggio da controllare: il TNC rappresenta in un altro colore il dispositivo di bloccaggio evidenziato nella vista 3D

CREARE PGM DI VERIFICA

- Avviare il dialogo per la creazione del programma di prova: il TNC apre la finestra per l'immissione dei **Parametri 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 Start 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 sistema di tastatura. Campo di immissione da 0 a 30000,9 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 sistema di tastatura 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 Start 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

Gestione serraggi

I dispositivi di bloccaggio misurati possono essere salvati e ripristinati tramite la funzione di archiviazione, che è particolarmente utile per sistemi di bloccaggio origine e accelera la procedura di allestimento.

Funzioni per la gestione di serraggi

Per la gestione dei serraggi sono disponibili le seguenti funzioni.

Funzione	Softkey
Memorizzazione serraggio	
Caricamento serraggio salvato	
Copia serraggio salvato	
Rinomina serraggio salvato	
Cancellazione serraggio salvato	

Memorizzazione del serraggio



- Richiamare eventualmente la Gestione dispositivi di bloccaggio
- Selezionare mediante i tasti cursore il dispositivo di bloccaggio che si vuole salvare



- Selezionare la funzione di archiviazione: il TNC attiva una finestra e visualizza i serraggi già memorizzati



- Salvare il dispositivo di bloccaggio attivo in un archivio (file ZIP): il TNC visualizza una finestra nella quale si può definire il nome dell'archivio
- Inserire il nome del file desiderato e confermare con il softkey SÌ: il TNC salva l'archivio ZIP in una cartella fissa (**TNC:\system\Fixture\Archive**)

Caricamento manuale del serraggio



- Richiamare eventualmente la Gestione dispositivi di bloccaggio
- Selezionare eventualmente con i tasti cursore il punto di attacco sul quale si desidera ripristinare il serraggio salvato



- Selezionare la funzione di archiviazione: il TNC attiva una finestra e visualizza i serraggi già memorizzati
- Selezionare con i tasti cursore il serraggio che si desidera ripristinare



- Caricare il serraggio selezionato: il TNC attiva il serraggio selezionato e visualizza graficamente il relativo dispositivo



Se si ripristina il serraggio su un altro punto di attacco, è necessario confermare la relativa richiesta del TNC con il softkey SÌ.

Caricamento da programma del serraggio

I serraggi salvati possono essere attivati e disattivati anche da programma. Procedere come segue:

SPEC FCT

▶ Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

VAL.PREST. PROGRAMMA

▶ Selezionare il gruppo VAL. PREST. PROGRAMMA.

▷

▶ Commutare il livello softkey

SELEZIONA SERRAG-GIO

▶ Indicare il nome del percorso e del file del serraggio memorizzato, confermare con il tasto ENT, oppure aprire il dialogo di selezione del file tramite il softkey FINESTRA DI SELEZ. per selezionare il serraggio memorizzato. Il TNC visualizza un'anteprima nel dialogo di selezione se si sposta il campo chiaro su un serraggio memorizzato

I serraggi memorizzati si trovano per default nella directory **TNC:\system\Fixture\Archive**.

Tenere presente che il serraggio da caricare è stato salvato anche con la cinematica attiva.

Verificare che all'attivazione automatica di un serraggio non sia attivo alcun altro dispositivo di bloccaggio, utilizzare eventualmente prima la funzione **FIXTURE SELECTION RESET**.

I serraggi possono essere attivati anche tramite le tabelle pallet nella colonna **FIXTURE**.

Beispiel: Blocco NC

```
13 SEL FIXTURE "TNC:\SYSTEM\FIXTURE\F.ZIP"
```

Disattivazione da programma del serraggio

Un serraggio attivo può essere disattivato da programma. Procedere come segue:

SPEC FCT

▶ Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

VAL.PREST. PROGRAMMA

▶ Selezionare il gruppo VAL.PREST. PROGRAMMA.

▷

▶ Commutare il livello softkey

RIPRISTINA SERRAG-GIO

▶ Selezionare la funzione per il reset, confermarla con il tasto END

Beispiel: Blocco NC

```
13 FIXTURE SELECTION RESET
```

11.4 Gestione portautensili (opzione software DCM)

Principi fondamentali



Il costruttore della macchina è tenuto ad adeguare il TNC per tale funzioni, consultare il manuale della macchina.

Analogamente al controllo dei dispositivi di bloccaggio possono essere integrati anche i portautensili nel controllo di collisione.

Per poter attivare i portautensili per il controllo di collisione, sono necessari diversi passi.

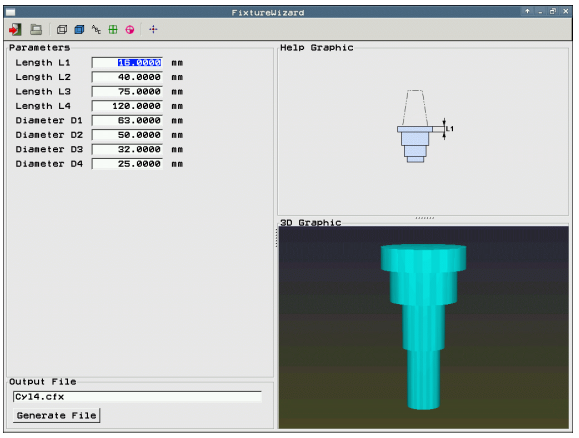
- **Definizione dei portautensili**
  HEIDENHAIN mette a disposizione sul sito web HEIDENHAIN modelli di portautensili, che sono stati creati con un software per PC (KinematicsDesign). Il costruttore della macchina può definire ulteriori modelli di portautensili e predisporli. I modelli dei portautensili presentano l'estensione **cft**
- **Parametrizzazione dei portautensili: ToolHolderWizard**
  Con ToolHolderWizard (toolholder = ingl.: portautensili) si definiscono le dimensioni precise del portautensili mediante parametrizzazione del modello. ToolHolderWizard si richiama dalla tabella utensili, se si assegna una cinematica dei portautensili ad un utensile. I portautensili parametrizzati presentano l'estensione **cfx**
- **Attivazione dei portautensili**
  Nella tabella utensili TOOL.T si assegna il portautensili desiderato ad un utensile nella colonna **KINEMATIC** (vedere "Assegnazione della cinematica del portautensili" a pagina 196)

Modelli dei portautensili

HEIDENHAIN mette a disposizione diversi modelli di portautensili. In caso di necessità mettersi in contatto con HEIDENHAIN (indirizzo e-mail: **service.nc-pgm@heidenhain.de**) o il costruttore della macchina.

Parametrizzazione dei portautensili: ToolHolderWizard

ToolHolderWizard consente di creare un portautensili dalle dimensioni esatte sulla base del modello. HEIDENHAIN mette a disposizione modelli di portautensili che possono essere eventualmente forniti anche dal costruttore della macchina.



Prima di avviare ToolHolderWizard è necessario copiare sul TNC il modello di portautensili da parametrizzare!

Per assegnare una cinematica di portautensili ad un utensile, procedere come descritto di seguito:

- Selezionare un modo operativo Macchina qualsiasi
- Selezione della tabella utensili: premere il softkey TABELLA UTENSILE
- Impostare il softkey EDIT su ON
- Selezionare l'ultimo livello softkey
- Visualizzazione della lista della cinematica disponibile: il TNC visualizza tutte le cinematiche dei portautensili (file .TAB) e tutte le cinematiche dei portautensili già parametrizzate dall'operatore (file CFX)
- Richiamare ToolHolderWizard
- Selezionare il modello di portautensili: il TNC apre la finestra per la selezione di un modello di portautensili (file con estensione **CFT**)
- Selezionare con il mouse il modello di portautensili che si desidera parametrizzare, confermare con il tasto **Apri**
- Inserire tutti i parametri rappresentati 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 portautensili 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 da inserire
- Inserire il nome del portautensili 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 bloccaggio parametrizzati)
- Uscire da ToolHolderWizard

Funzionamento di ToolHolderWizard

Il funzionamento di ToolHolderWizard è identico a quello di FixtureWizards: (vedere "Uso di FixtureWizard" a pagina 417).

Rimozione portautensili

Attenzione Pericolo di collisione!

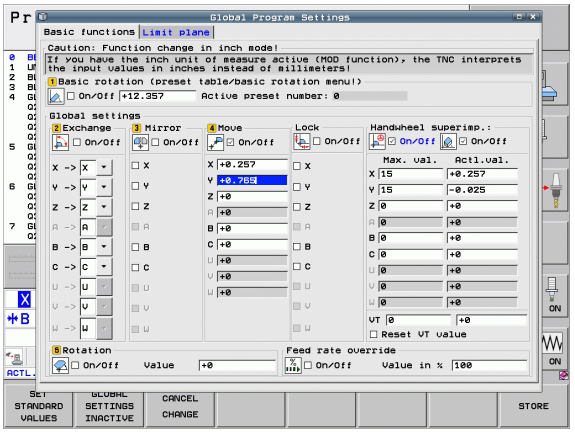
Se si rimuove un portautensili, il TNC non controlla quindi più questo supporto anche se è ancora inserito nel mandrino!

- Cancellare il nome del portautensili dalla colonna KINEMATIC della tabella utensili TOOL.T.

11.5 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 anche durante il programma, se l'esecuzione è stata interrotta (vedere "Interruzione della lavorazione" a pagina 659). 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 667).

Sono disponibili le seguenti impostazioni globali di programma:

Funzioni	Icona	Pag.
Rotazione base		Pagina 433
Scambio di assi		Pagina 434
Spostamento origine aggiuntivo supplementare		Pagina 435
Lavorazione speculare sovrapposta		Pagina 435
Blocco di assi		Pagina 436
Rotazione sovrapposta		Pagina 436
Definizione di un fattore di avanzamento con validità globale		Pagina 436
Definizione di correzione del posizionamento con volantino, anche con direzione asse virtuale VT		Pagina 437
Definizione di piani limite con supporto grafico		Pagina 439

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:

- sostituzione degli assi negli assi in cui si raggiungono posizioni fisse della macchina,
- 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.

I valori di spostamento e i valori della sovrapposizione volantino nella maschera sono fondamentalmente da definire nell'unità di misura mm, i dati angolari per rotazioni in gradi.

Requisiti tecnici

La funzione **Impostazioni globali di programma** è un'opzione software e deve essere abilitata dal costruttore della macchina.

Il costruttore della macchina può mettere a disposizione funzioni con cui si possono impostare o resettare da programma le impostazioni globali di programma, ad es. funzioni M o cicli del costruttore. Con la funzione parametrica Q è possibile richiedere lo stato delle Impostazioni globali di programma GS (vedere "FN 18: SYS-DATUM READ: Lettura dei dati di sistema" da pagina 340).

Per poter utilizzare con praticità la funzione Correzione del posizionamento con volantino, HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare il volantino HR 520 (vedere "Spostamento con il volantino elettronico" a pagina 576). La selezione dell'asse utensile virtuale è direttamente possibile con il volantino HR 520.

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:**
  Confermare lo stato di orientamento dalla modalità automatica in automatico nella funzione **Traslazione assi durante un'interruzione di programma**
- **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. Tenere presente che il costruttore della macchina può mettere a disposizioni funzioni con cui è possibile impostare o resettare anche da programma le impostazioni globali di programma.

Se è attiva un'impostazione globale qualsiasi 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, Piano limite 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.

Nella maschera è possibile modificare il valore di rotazione base, il TNC non scrive tuttavia tale valore nel menu Rotazione base o nella tabella Preset.

Tenere presente che all'attivazione di un'origine tramite il programma NC (ad es. tramite il ciclo 247) il TNC attiva la rotazione base inserita nella riga corrispondente della tabella Preset (colonna **ROT** della tabella origini). Il TNC sostituisce in tal caso il valore inserito nella maschera con il valore della tabella origini. Se nella tabella origini è inserito il valore 0, non è più attiva alcuna rotazione base dopo l'attivazione di una tale riga.

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 667).

Tenere presente che i cicli di tastatura con cui si rileva e si scrive una rotazione base durante l'esecuzione del programma, sovrascrivono un valore definito dall'operatore nella maschera.

Scambio di assi

Con la funzione Scambio di assi si possono adattare gli assi programmati in un qualsiasi programma NC alla configurazione di assi attualmente disponibile della macchina o alla rispettiva situazione di serraggio.

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 di errore.

Posizionamenti su posizioni M91 non sono ammessi per assi scambiati.

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 667).

- Nella maschera Impostazioni globali di programma evidenziare **Cambio on/off**, attivare la funzione con il tasto SPACE
- 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 667).

- Nella maschera Impostazioni globali di programma evidenziare **Specularità on/off**, attivare la funzione con il tasto SPACE
- Con il tasto freccia in basso evidenziare l'asse su cui si vuole attivare la lavorazione speculare
- Premere il tasto SPACE per attivare sull'asse la lavorazione speculare. Premendo di nuovo il tasto SPACE la funzione viene disattivata

Se si opera con un mouse, si può attivare direttamente l'asse desiderato cliccando sul rispettivo asse.

Spostamento origine aggiuntivo supplementare

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 standard.

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 667).

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.

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 SPACE
- Con il tasto freccia in basso evidenziare l'asse che si vuole bloccare
- Premere il tasto SPACE per bloccare l'asse. Premendo di nuovo il tasto SPACE 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 667).

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%.

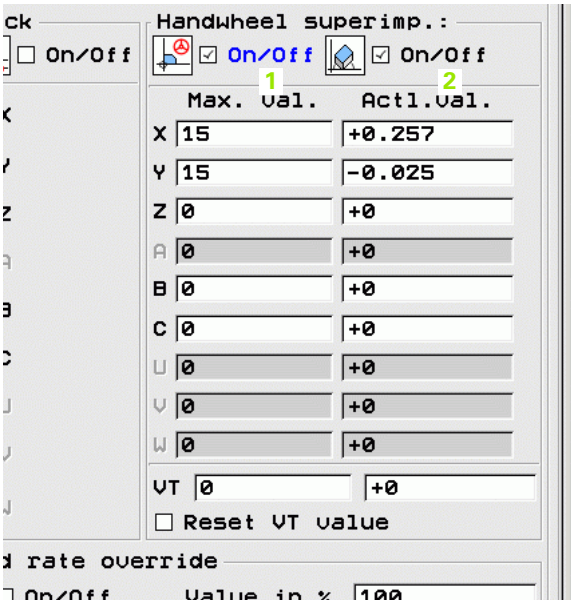
Tenere presente che il TNC riferisce il fattore di avanzamento sempre all'avanzamento attuale, che può essere già stato aumentato o ridotto modificando il potenziometro di avanzamento.

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. Se è attiva la funzione Rotazione del piano di lavoro, è possibile selezionare la casella di controllo se si desidera traslare l'utensile nel sistema di coordinate macchina o nel sistema di coordinate immesso ruotato.

- **Procedura nel sistema di coordinate macchina** 1:
  Il TNC trasla l'utensile nel sistema di coordinate fisso della macchina, ossia sempre in parallelo agli assi macchina X, Y o Z. Il TNC non considera in tal caso alcuna rotazione base e alcuna trasformazione attiva delle coordinate.
- **Procedura nel sistema di coordinate immesso ruotato** 2:
  Se è attiva la funzione Rotazione piano di lavoro (**PLANE**), il TNC trasla l'utensile nel piano di lavoro ruotato definito con PLANE.

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 667).

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 667).

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.**

Asse virtuale VT

Per poter traslare con il volantino nella direzione virtuale dell'asse VT, è necessario attivare la funzione **M128** o **FUNCTION TCPM**.

In direzione asse virtuale si può eseguire uno spostamento con correzione del posizionamento con volantino solo con DCM disattivato.

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).

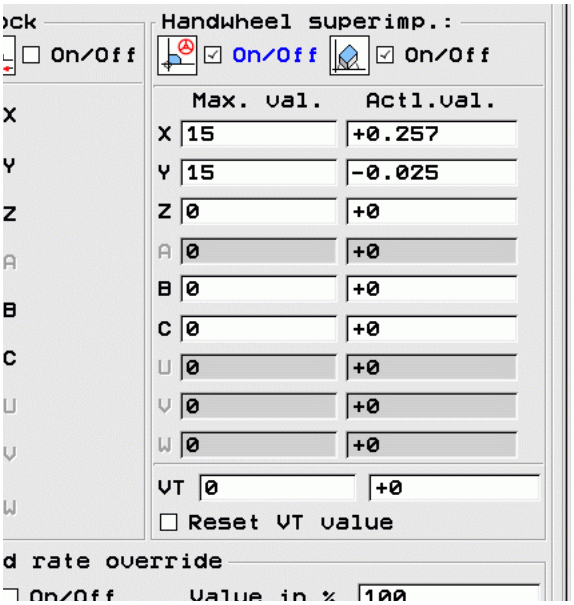
I valori traslati con il volantino nell'asse virtuale rimangono attivi nell'impostazione base anche dopo un cambio utensile. Con la funzione **Resettare valore VT** è possibile definire che il TNC resetti i valori traslati in VT al cambio utensile:

- Nella maschera Impostazioni globali di programma evidenziare **Resettare valore VT**, attivare la funzione con il tasto SPACE

Con il volantino HR 5xx si può selezionare direttamente l'asse VT, per eseguire uno spostamento sovrapposto in direzione dell'asse virtuale (vedere "Selezione dell'asse da spostare" a pagina 581). Il funzionamento con l'asse virtuale VT è particolarmente pratico con il volantino con trasmissione radio HR 550 FS (vedere "Spostamento con il volantino elettronico" a pagina 576).

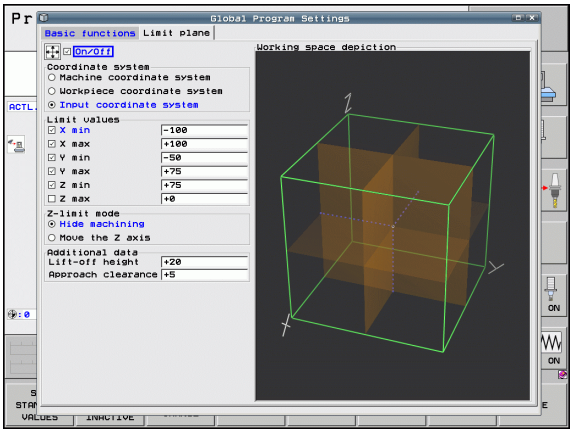
Anche nella visualizzazione di stato aggiuntiva (scheda **POS**) il TNC mostra in un proprio indicatore di posizione il valore percorso nell'asse virtuale **VT**.

Il costruttore della macchina può mettere a disposizione funzioni con cui il PLC può influire sul processo nella direzione virtuale degli assi.



Piano limite

Con il Piano limite il TNC mette a disposizione una potente funzione per diverse applicazioni. In particolare è così possibile realizzare con semplicità le seguenti lavorazioni:



- **Prevenzione di messaggi di finecorsa**
  I programmi NC creati nel sistema CAM emettono spesso posizionamenti di sicurezza in prossimità delle zone di finecorsa di una determinata macchina. Se la lavorazione deve essere trasferita su una macchina più piccola, questi blocchi di posizionamento comportano interruzioni nell'esecuzione del programma. Con la funzione Piano limite è possibile limitare il campo di traslazione di una macchina più piccola affinché non vengano prodotti messaggi di finecorsa.
- **Lavorazione di aree definibili**
  In caso di interventi di riparazione che spesso si limitano soltanto ad una piccola area, è possibile definire l'area tramite i piani limite con rapidità e semplicità grazie al supporto grafico. Il TNC esegue tuttavia la lavorazione soltanto all'interno dell'area definita.
- **Lavorazione ad altezza limite**
  Con la definizione di un piano limite nella direzione dell'asse utensile e con ad esempio soltanto il profilo di finitura disponibile, è possibile simulare incrementi nella direzione negativa mediante spostamenti multipli. Il TNC esegue le lavorazioni al di fuori del limite, ma lascia l'utensile nella direzione dell'asse utensile sul relativo limite definito.

Descrizione funzionale

Attenzione Pericolo di collisione!

Tenere presente che le definizioni di uno o più piani limite determinano posizionamenti che non sono definiti nel programma NC e quindi non possono essere simulati!

Utilizzare la funzione Piano limite soltanto in combinazione con blocchi di rette. Il TNC non controlla di norma alcun movimento circolare!

In caso di lettura blocchi in una posizione al di fuori del campo di traslazione attivo, il TNC posiziona l'utensile nel punto in cui ha abbandonato il campo di traslazione definito.

Se alla chiamata ciclo l'utensile si trova in una posizione al di fuori del campo di traslazione, il TNC non esegue il ciclo completo!

Il TNC esegue tutte le funzioni ausiliarie M che sono definite al di fuori del campo di traslazione nel programma NC. Questo vale anche per posizionamenti PLC o istruzioni di traslazione di macro NC.

La funzione Piano limite è attiva anche in modalità MDI.

Le funzioni per la definizione del piano limite sono riportate nella maschera Impostazioni globali del programma nella scheda **Piano limite**. Non appena si attiva la funzione Piano limite (casella di controllo **On/Off**) e si programma un'area in un asse tramite casella di controllo, il TNC rappresenta tale piano sul lato destro. Il quadrato verde corrisponde al campo di traslazione della macchina.

Il TNC mette a disposizione le funzioni qui di seguito specificate

- Sezione **Sistema di coordinate**:
  qui si definisce a quale sistema di coordinate devono fare riferimento i dati inseriti nel campo **Valori limite**.
  - **Sistema di coordinate pezzo**:
    i valori limite si riferiscono al sistema di coordinate macchina (sistema M91).
  - **Sistema di coordinate pezzo**:
    i valori limite si riferiscono al sistema di coordinate pezzo. Il sistema di coordinate pezzo si riferisce all'origine impostata sul pezzo senza tener conto di una rotazione base definita oppure senza considerare altre conversioni di coordinate attive.
  - **Sistema di coordinate immesso**:
    i valori limite si riferiscono al sistema di coordinate di immissione. Il sistema di coordinate di immissione non corrisponde al sistema di coordinate pezzo se non sono attive conversioni di coordinate. Con conversioni di coordinate attive (rotazione base, spostamento origine, rappresentazione speculare, rotazione, fattore di scala, piano di lavoro ruotato), il sistema di coordinate di immissione si discosta di conseguenza dal sistema di coordinate pezzo.

- Sezione **Valori limite**:
  qui si definiscono i valori limite veri e propri. Per ogni asse è possibile definire un piano limite minimo e massimo. Inoltre è necessario attivare tramite casella di controllo la funzione per ogni asse.
  - **X Min**:
    valore minimo del piano limite in direzione X, unità mm o inch
  - **X Max**:
    valore massimo del piano limite in direzione X, unità mm o inch
  - **Y Min**:
    valore minimo del piano limite in direzione Y, unità mm o inch
  - **Y Max**:
    valore massimo del piano limite in direzione Y, unità mm o inch
  - **Z Min**:
    valore minimo del piano limite in direzione Z, unità mm o inch
  - **Z Max**:
    valore massimo del piano limite in direzione Y, unità mm o inch
- Sezione **Modo limite asse UT**:
  qui si definisce la modalità in cui il TNC deve comportarsi in un piano limite nella direzione dell'asse utensile.
  - **Congelare asse Z**
    Il TNC arresta l'utensile nel punto in cui raggiunge il limite minimo dell'asse in direzione dell'asse utensile. Se è definita una distanza di sicurezza, il TNC ritrae l'utensile di tale valore. Non appena una posizione si trova nuovamente all'interno del campo di traslazione ammesso, il TNC posiziona in quel punto l'utensile con logica di posizionamento, tenendo eventualmente conto di una distanza di avvicinamento definita.
  - **Trasla asse Z**
    Il TNC arresta i movimenti in direzione dell'asse utensile negativo, ma esegue tutti i movimenti all'esterno del limite nel piano di lavoro. Non appena la posizione nell'asse utensile si trova di nuovo all'interno del campo di traslazione, il TNC sposta nuovamente l'utensile come programmato. Funzione non disponibile in direzione positiva dell'asse utensile.

- Sezione **Dati suppl.**:
  - **Distanza sicurezza**:
    distanza di sicurezza della quale il TNC sposta l'utensile nella direzione positiva dell'asse utensile, quando una posizione supera un piano limite. Valore incrementale. Se si imposta il valore 0, l'utensile rimane fermo nel punto di uscita.
  - **Dist. avvicinamento**:
    distanza di arresto sulla quale il TNC posiziona l'utensile dopo che l'utensile si trova di nuovo all'interno del campo di traslazione. Valore incrementale sul punto di rientro.

Logica di posizionamento

Il TNC trasla tra posizione di uscita e di rientro con la seguente logica di posizionamento.

- Se definita, il TNC allontana l'utensile nella direzione positiva dell'asse macchina della **Distanza di sicurezza**. Se è attiva la Rotazione piano di lavoro (funzione **PLANE**), il TNC trasla nella direzione attiva dell'asse utensile della **Distanza sicurezza**.
- Quindi il TNC posiziona l'utensile su una retta rispetto alla posizione di rientro. Il TNC sposta la posizione di rientro della **Dist. avvicinamento** nella direzione positiva dell'asse utensile, se definita.
- Quindi il TNC porta l'utensile sulla posizione di rientro e prosegue l'esecuzione del programma.



Attenzione Pericolo di collisione!

Tenere presente che con **M128** attiva (**FUNCTION TCPM**) e assi testa ruotati il TNC trasla l'utensile sempre in direzione dell'asse macchina Z della **Distanza sicurezza**!

11.6 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione software)

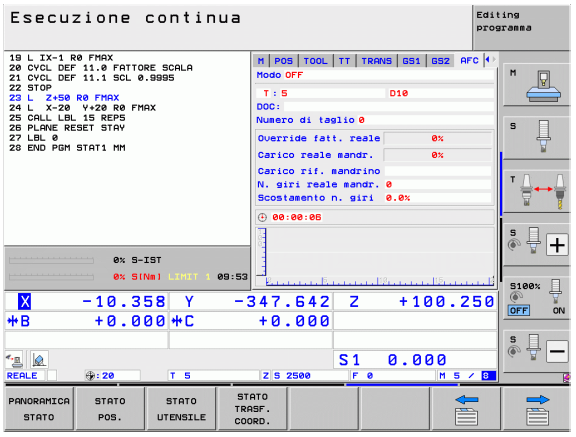
Applicazione

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, 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. Si possono così evitare danni conseguenti a causa della rottura o dell'usura dell'utensile.
- 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 attuale 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 con 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 in 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**
- Selezione della 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

Il TNC mette a disposizione diverse funzioni con le quali è possibile avviare e terminare un ciclo di apprendimento.

- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: il TNC avvia una sequenza di taglio con funzione AFC attiva. Il cambio dal ciclo di apprendimento al funzionamento di regolazione viene eseguito non appena la potenza di riferimento può essere determinata nella fase di apprendimento oppure se è soddisfatto uno dei valori preimpostati **TIME**, **DIST** o **LOAD**. Con **TIME** si definisce la durata massima della fase di apprendimento in secondi. **DIST** definisce il percorso massimo del ciclo di apprendimento. Con **LOAD** è possibile predefinire direttamente il carico di riferimento. I dati immessi in **TIME**, **DIST** e **LOAD** sono di tipo modale, ossia la relativa funzione può essere riportata al valore 0 mediante nuova programmazione.
- **FUNCTION AFC CUT END**: la funzione **AFC CUT END** termina la regolazione AFC
- **FUNCTION AFC CTRL**: la funzione **AFC CTRL** avvia la modalità di regolazione a partire dalla posizione in cui viene eseguito questo blocco (anche se la fase di apprendimento non è ancora terminata)

Per programmare le funzioni AFC per avviare e terminare il ciclo di apprendimento, procedere come descritto di seguito.

- Selezionare il tasto SPEC FCT nel modo operativo Programmazione
- Selezionare il softkey FUNZIONI PROGRAMMA
- Selezionare il softkey FUNCTION AFC
- Selezionare la funzione

Durante la passata di apprendimento il TNC copia per ogni passata di lavorazione le impostazioni definite nella tabella AFC.TAB nel file **<nome>.H.AFC.DEP**. **<nome>** corrisponde al nome del programma NC per il quale è stato eseguito il ciclo 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 una passata di lavorazione, che inizia con **FUNCTION AFC CUT BEGIN** e termina con **FUNCTION AFC CUT END**. 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 445), 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 451)

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 regolazione (**C**) solo se il carico di riferimento rilevato è maggiore del 2%. Con valori più piccoli il Controllo adattativo dell'avanzamento non è possibile.

Procedere come segue per selezionare ed eventualmente editare il file **<nome>.H.AFC.DEP**:



▶ Selezionare il modo operativo **Esecuzione continua**



▶ Commutare il livello softkey

AFC IMPOSTA-ZIONI

▶ Selezionare la tabella delle impostazioni AFC

▶ Se necessario, ottimizzare



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 **<nome>.H.AFC.DEP** può anche essere modificato nel modo operativo Editing programma. Se necessario, in esso si può anche cancellare un passo di lavorazione (riga completa).



Per editare il file **<nome>.H.AFC.DEP**, si deve impostare la Gestione file in modo che il TNC visualizzi file correlati (vedere "Configurazione del PGM MGT" a pagina 689).

Attivazione/disattivazione AFC

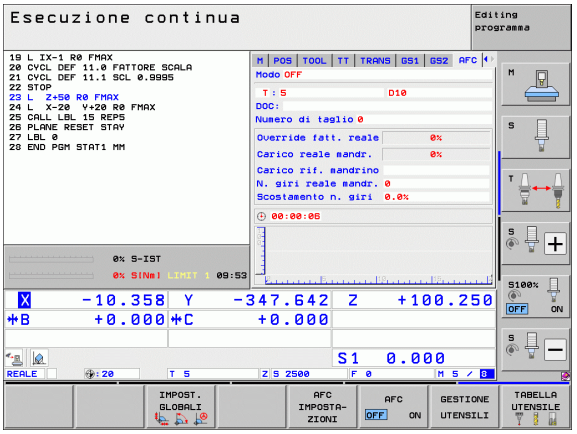








- Selezionare il modo operativo **Esecuzione continua**
- Commutare il livello softkey
- Attivare il Controllo adattativo dell'avanzamento: portare il softkey su ON, il TNC mostra nella visualizzazione di posizione il simbolo AFC (vedere "Visualizzazioni di stato" a pagina 85)
- Disattivare il Controllo 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 **Regola**, 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 **Regola**, 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 94). Inoltre il TNC mostra nella visualizzazione di posizione il simbolo  .

File di protocollo

Durante una passata di apprendimento il TNC salva per ogni passata di lavorazione le diverse informazioni nel file **<nome>.H.AFC2.DEP**. **<nome>** corrisponde al nome del programma NC per il quale è stato eseguito il ciclo 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 uno Stop 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 non è correlata all'AFC, ossia non riferita al taglio e 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 uno Stop NC.

11.7 Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione software)

Applicazione

La funzione **ACC** deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Durante la lavorazione di sgrossatura (fresatura di elevate prestazioni) si formano notevoli forze. A seconda della velocità dell'utensile e delle risonanze presenti nella macchina utensile e dei volumi dei trucioli (potenza di taglio in fresatura) possono formarsi delle cosiddette "vibrazioni". Tale fenomeno rappresenta per la macchina una sollecitazione considerevole. Sulla superficie del pezzo queste vibrazioni comportano rigature indesiderate. Anche l'utensile si usura fortemente e in modo non uniforme a causa di queste vibrazioni che in casi estremi possono causare persino la sua rottura.

Per ridurre l'incidenza alle vibrazioni di una macchina HEIDENHAIN offre ora l'opzione **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol), una efficiente funzione di regolazione. Per lavorazioni ad elevata asportazione di truciolo, l'impiego di questa funzione di regolazione si dimostra particolarmente positivo. ACC consente di ottenere prestazioni di taglio nettamente migliori. A seconda del tipo di macchina è possibile incrementare nello stesso intervallo di tempo il volume dei trucioli fino al 25% e oltre. Allo stesso tempo si riduce la sollecitazione per la macchina e si incrementa la durata dell'utensile.

Tenere presente che l'opzione ACC è stata messa a punto in particolare per lavorazioni difficoltose e si dimostra particolarmente efficace in tale impiego. Occorre tuttavia verificare mediante relative prove se l'opzione ACC offre vantaggi anche per la normale lavorazione di sgrossatura.

Attivazione/disattivazione ACC

Per attivare l'opzione ACC è necessario impostare su 1 per il relativo utensile la colonna **ACC** della tabella utensili TOOL.T e inserire il numero di taglienti dell'utensile nella colonna **CUT.** Non sono necessarie ulteriori impostazioni. Se è attiva l'opzione **ACC**, il TNC visualizza nella visualizzazione di posizione il relativo simbolo.

Per disattivare l'opzione ACC è necessario impostare su 0 la colonna **ACC**.

11.8 Creazione di un programma di inversione

Funzione

Con questa funzione TNC si può invertire la direzione di lavorazione di un profilo.

Considerare che il TNC può eventualmente richiedere uno spazio libero di memoria sul disco fisso multiplo rispetto alla dimensione del file del programma da convertire.

PGM MGT

- Selezionare il programma per cui si vuole invertire la direzione di lavorazione

SPEC FCT

- Selezionare le funzioni speciali

AUSILI DI PROGRAMM.

- Selezionare gli aiuti di programmazione

CONVERT. PROGRAMMA

- Selezionare il livello softkey con le funzioni di conversione dei programmi

CONVERT. PGM .FWD .REV

- Creare un programma diretto e di inversione

Il nome del nuovo file di inversione creato dal TNC è composto dal nome del vecchio file completato con **_rev**. Esempio:

- Nome file del programma la cui direzione di lavorazione deve essere invertita: **CONT1.H**
- Nome file del programma di inversione creato dal TNC: **CONT1_rev.h**

Per creare un programma di inversione, il TNC deve prima creare un programma diretto linearizzato, cioè un programma in cui tutti gli elementi del profilo sono risolti. Questo programma può anche essere eseguito ed ha il nome di file completato con **_fwd.h**.

Presupposti per il programma da convertire

Il TNC inverte la sequenza di tutti i **blocchi di spostamento**. Le seguenti funzioni non vengono accettate nel **programma di inversione**:

- Definizione parte grezza
- Chiamate utensile
- Cicli per la conversione di coordinate
- Cicli di lavorazione e di tastatura
- Chiamate di cicli **CYCL CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS**
- Funzioni ausiliarie **M**

Pertanto HEIDENHAIN raccomanda di convertire soltanto programmi che contengono solo una descrizione del profilo. Sono ammesse tutte le funzioni di traiettoria programmabili sul TNC, inclusi i blocchi FK. Il TNC sposta i blocchi **RND** e **CHF** in modo che siano di nuovo eseguiti sul punto corretto del profilo.

Anche la correzione del raggio viene calcolata in modo corrispondente alla nuova direzione.



Se il programma contiene funzioni di avvicinamento e di distacco (**APPR/DEP/RND**), controllare il programma di inversione con la grafica di programmazione. In determinate situazioni geometriche potrebbero essere generati profili non corretti.

Il programma da convertire non deve contenere blocchi NC con **M91** o **M92**.

Esempio applicativo

Il profilo **CONT1.H** deve essere fresato in più accostamenti. A tale scopo è stato creato con il TNC il file diretto **CONT1_fwd.h** ed il file di inversione **CONT1_rev.h**.

Blocchi NC

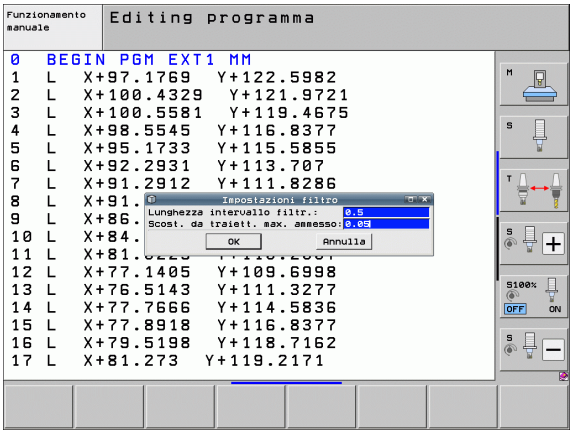
`...`	
`5 TOOL CALL 12 Z S6000`	Chiamata utensile
`6 L Z+100 R0 FMAX`	Disimpegno nell'asse utensile
`7 L X-15 Y-15 R0 F MAX M3`	Preposizionamento nel piano, mandrino inserito
`8 L Z+0 R0 F MAX`	Avvicinamento al punto di partenza nell'asse utensile
`9 LBL 1`	Impostazione etichetta
`10 L IZ-2.5 F1000`	Accostamento in profondità incrementale
`11 CALL PGM CONT1_FWD.H`	**Chiamata del programma diretto**
`12 L IZ-2.5 F1000`	Accostamento in profondità incrementale
`13 CALL PGM CONT1_REV.H`	**Chiamata del programma di inversione**
`14 CALL LBL 1 REP3`	Ripetizione per tre volte della parte di programma a partire dal blocco 9
`15 L Z+100 R0 F MAX M2`	Disimpegno, fine del programma

11.9 Filtraggio di profili (funzione FCL 2)

Funzione

Con questa funzione TNC si possono filtrare profili che sono stati generati su sistemi di programmazione esterni e che sono formati esclusivamente da blocchi lineari. Il filtro smussa il profilo e quindi consente di norma una lavorazione più veloce e con meno scosse.

A partire dal programma originale, dopo l'inserimento delle impostazioni del filtro, il TNC genera un programma separato con il profilo filtrato.



PGM MGT

▶ Selezionare il programma che si vuole filtrare

SPEC FCT

▶ Selezionare le funzioni speciali

AUSILI DI PROGRAMM.

▶ Selezionare gli aiuti di programmazione

CONVERT. PROGRAMMA

▶ Selezionare il livello softkey con le funzioni di conversione dei programmi

CONVERT.

▶ Selezionare la funzione di filtraggio: il TNC visualizza una finestra in primo piano per la definizione delle impostazioni del filtro

▶ Inserire la lunghezza dell'intervallo di filtraggio in mm (programma inch: pollici). L'intervallo di filtraggio definisce, a partire dal rispettivo punto preso in considerazione, la lunghezza effettiva sul profilo (prima e dopo il punto) entro cui il TNC deve filtrare i punti, confermare con il tasto ENT

▶ Inserire lo scostamento massimo ammesso della traiettoria in mm (programma inch: pollici):confermare con il tasto ENT il valore di tolleranza, per cui il profilo filtrato può scostarsi al massimo dal profilo originale

È possibile filtrare tutti i programmi Klartext. Il TNC non supporta il filtraggio di programmi DIN/ISO.

In funzione delle impostazioni del filtro, il nuovo file generato può contenere essenzialmente più punti (blocchi lineari) rispetto al file originale.

Lo scostamento dalla traiettoria massimo ammesso non dovrebbe superare la distanza effettiva tra i punti, altrimenti il TNC linearizza eccessivamente il profilo.

Il programma da filtrare non deve contenere blocchi NC con **M91** o **M92**.

Il nome del nuovo file creato dal TNC è composto dal nome del vecchio file completato con **_flt**. Esempio:

- Nome file del programma la cui direzione di lavorazione deve essere filtrata: **CONT1.H**
- Nome di file del programma filtrato generato dal TNC: **CONT1_flt.h**

11.10 Funzioni file

Applicazione

Con le funzioni **FUNCTION FILE** si possono copiare, spostare e cancellare dal programma NC le operazioni su file.



Le funzioni **FILE** non si applicano a programmi o file cui si è precedentemente fatto riferimento con funzioni quali **CALL PGM** o **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Definizione di operazioni su file

SPEC FCT

▶ Selezionare le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

▶ Selezionare le funzioni di programma

FUNCTION FILE

▶ Selezionare le operazioni del file: il TNC visualizza le funzioni disponibili

Funzione	Significato	Softkey
FILE COPY	Copia del file: indicare il nome del percorso completo del file da copiare e del file di destinazione.	FILE COPY
FILE MOVE	Spostamento di file: indicare il nome del percorso completo del file da spostare e del file di destinazione.	FILE MOVE
FILE DELETE	Cancellazione di file: indicare il nome del percorso completo del file da cancellare	FILE DELETE

11.11 Definizione di conversione di coordinate

Tabelle riassuntive

In alternativa al ciclo di conversione di coordinate 7 **SPOSTAMENTO ORIGINE**, si può anche impiegare la funzione Klartext **TRANS DATUM**. Come con il ciclo 7, con **TRANS DATUM** si possono programmare direttamente valori di spostamento o attivare una riga di una tabella origini selezionabile. Inoltre è disponibile la funzione **TRANS DATUM RESET**, con cui si può resettare facilmente uno spostamento origine attivo.

TRANS DATUM AXIS

Con la funzione **TRANS DATUM AXIS** si definisce uno spostamento origine inserendo i valori nel rispettivo asse. Si possono definire in un blocco fino a 9 coordinate, è possibile l'inserimento incrementale. Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni Klartext

TRANSFORM

- Selezionare le conversioni

TRANS DATUM

- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM**
- Inserire lo spostamento origine nell'asse desiderato, confermare ogni volta con il tasto ENT

I valori inseriti in valore assoluto sono riferiti all'origine del pezzo, definita mediante l'impostazione dell'origine o mediante un preset dalla tabella Preset.

I valori incrementali sono sempre riferiti all'ultima origine valida – questa può essere già spostata.

Beispiel: Blocco NC

```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

TRANS DATUM TABLE

Con la funzione **TRANS DATUM TABLE** si definisce uno spostamento origine selezionando un numero di origine da una tabella origini. Per la definizione procedere come segue:



- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali



- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni Klartext



- Selezionare le conversioni



- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM**



- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM TABLE**
- Inserire il numero di riga che il TNC deve attivare, confermare con il tasto ENT
- Se si desidera, inserire il nome della tabella origini dalla quale si vuole attivare un numero di origine, confermare con il tasto ENT. Se non si desidera definire una tabella origini, confermare con il tasto NO ENT



Se nel blocco **TRANS DATUM TABLE** è stata selezionata una tabella origini, il TNC impiega il numero di riga programmato solo fino alla successiva chiamata di un numero origine (spostamento origine attivo blocco per blocco).

Se nel blocco **TRANS DATUM TABLE** non è stata definita alcuna tabella origini, il TNC impiega la tabella origini già selezionata nel programma NC con **SEL TABLE** o la tabella origini selezionata con stato M in una modalità di esecuzione del programma.

Beispiel: Blocco NC

```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

TRANS DATUM RESET

Con la funzione **TRANS DATUM RESET** si resetta uno spostamento origine. Non ha importanza il modo in cui l'origine è stata definita in precedenza. Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni Klartext

TRANSFORM

- Selezionare le conversioni

TRANS DATUM

- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM**

←

- Ritorno a **TRANS AXIS**

SPOSTAM. ORIGINE RESET

- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM RESET**

Beispiel: Blocco NC

```
13 TRANS DATUM RESET
```

Definizione della chiamata programma

La funzione per la selezione programma consente di selezionare qualsiasi programma NC con la funzione **SEL PGM** e di richiamarlo successivamente con **CALL SELECTED PGM**. La funzione **SEL PGM** è consentita anche con parametri stringa affinché si possano controllare chiamate programma in modo dinamico.

Definizione del programma da chiamare.

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni Klartext

SELEZIONE PGM
- Selezionare il menu per la definizione della selezione programma

SEL PGM
- Selezionare la funzione **SEL PGM**: inserire il nome del percorso direttamente o selezionare il programma con il softkey FINESTRA DI SELEZ. Per inserire un parametro stringa, premere il tasto Q e immettere quindi il numero della stringa

Chiamata del programma selezionato

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni Klartext

SELEZIONE PGM
- Selezionare il menu per la definizione della selezione programma

CALL SELECTED PGM
- Selezionare la funzione **CALL SELECTED PGM**: inserire il nome del percorso direttamente o selezionare il programma con il softkey FINESTRA DI SELEZ. Per inserire un parametro stringa, premere il tasto Q e immettere quindi il numero della stringa

Se nel blocco **TRANS DATUM TABLE** è stata selezionata una tabella origini, il TNC impiega il numero di riga programmato solo fino alla successiva chiamata di un numero origine (spostamento origine attivo blocco per blocco).

Se nel blocco **TRANS DATUM TABLE** non è stata definita alcuna tabella origini, il TNC impiega la tabella origini già selezionata nel programma NC con **SEL TABLE** o la tabella origini selezionata con stato M in una modalità di esecuzione del programma.

Beispiel: Blocchi NC

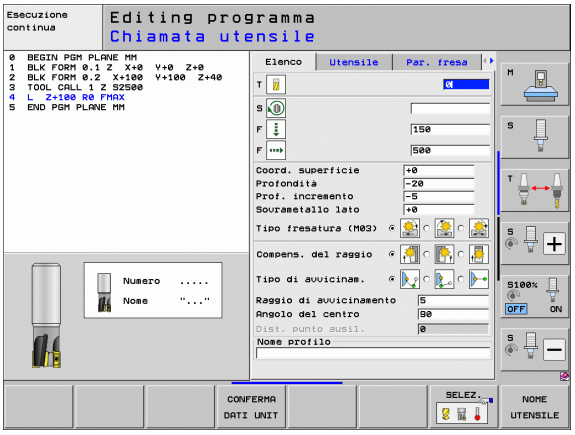
```
13 SEL PGM "ROT34.H"
14 ...
33 CALL SELECTED PGM
34 ...
66 SEL PGM QS35
65 CALL SELECTED PGM
```

11.12 smartWizard

Applicazione

Il nuovo smartWizard consente di combinare perfettamente le realtà di smarT.NC e Klartext. Si dispone così dei punti di forza di entrambe le realtà in un'unica interfaccia. La completa flessibilità della programmazione Klartext basata su blocchi NC può essere abbinata in qualsiasi punto con la programmazione di fasi di lavoro rapida e basata su formule offerta da smarT.NC.

In particolare in combinazione a cicli SL, al convertitore DXF o con la definizione grafica di modelli di lavorazione è possibile contenere considerevolmente i tempi in fase di programmazione. Anche tutte le altre UNIT di lavorazione disponibili in smarT.NC semplificano la creazione dei programmi Klartext.



Inserimento di UNIT



Una panoramica di tutte le UNIT disponibili è riportata nella guida rapida smarT.NC. In essa è descritta la metodologia base di lavoro con UNIT nonché la navigazione nelle maschere.



Tenere presente che la prima UNIT nel programma Klartext deve essere sempre la UNIT 700 di intestazione programma. Tutte le UNIT impiegano i dati della UNIT 700 come valori standard predefiniti. Se non sono presenti valori standard, il TNC emette un messaggio d'errore.

I numeri delle UNIT si basano sul numero di ciclo con cui il TNC esegue la relativa lavorazione.

- Nel programma Klartext selezionare il blocco NC dopo il quale si desidera inserire una UNIT

SPEC FCT

- Selezionare le funzioni speciali

INSERISCI UNIT SMART

- Selezionare smartWizzard: il TNC visualizza un livello softkey con tutti i gruppi di UNIT disponibili

GOTO

- Con il tasto GOTO attivare la lista di tutte le UNIT disponibili o con la struttura softkey selezionare la UNIT di lavorazione desiderata: il TNC visualizza nella parte destra dello schermo la maschera relativa alla UNIT selezionata, nella parte sinistra dello schermo è di nuovo riportato il programma Klartext
- Inserire tutti i parametri UNIT necessari, uscire dalla maschera con il tasto END: il TNC inserisce tutti i blocchi Klartext relativi alla UNIT selezionata

Modifica di UNIT

Le modifiche possono essere eseguite nella maschera o direttamente nel relativo blocco Klartext. A tale proposito è possibile optare per il metodo preferito.

Se si desidera apportare modifiche nel relativo blocco Klartext, occorre utilizzare i tasti freccia per selezionare il valore da correggere.

Se si desidera apportare la modifica dalla maschera, procedere come segue:

- Selezionare il blocco iniziale della UNIT che si desidera editare
- Spostarsi con il tasto freccia verso destra: il TNC apre la maschera
- Eseguire le modifiche desiderate, salvarle con il tasto END e chiudere la maschera.



Se si desidera annullare le modifiche mentre si sta ancora modificando la maschera, premere il tasto DEL. Il TNC ripristina pertanto i dati che erano memorizzati prima di richiamare la maschera.

Dopo aver inserito la prima volta una UNIT, inserire a scelta i blocchi Klartext all'interno della UNIT. Se si inseriscono successivamente blocchi Klartext e si eseguono in seguito modifiche dalla maschera, il TNC cancella nuovamente i blocchi inseriti. In tali casi apportare di norma le modifiche tramite l'apposito editor Klartext.

La cancellazione dei blocchi Klartext all'interno della UNIT non è ammessa e può comportare messaggi di errore o lavorazioni errate.

11.13 Creazione di file di testo

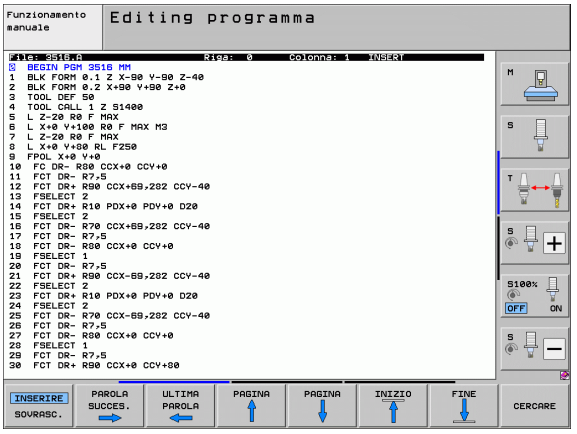
Applicazione

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.

I file di testo sono file del tipo .A (ASCII). Se si desidera elaborare altri tipi di file, è necessario utilizzare il tool supplementare **Mousepad** (vedere "Visualizzazione o elaborazione di file di testo" a pagina 149).



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 VISUALIZZA .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 il 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 inserimento del cursore:

File: Nome del file di testo

Riga: Posizione di riga 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.

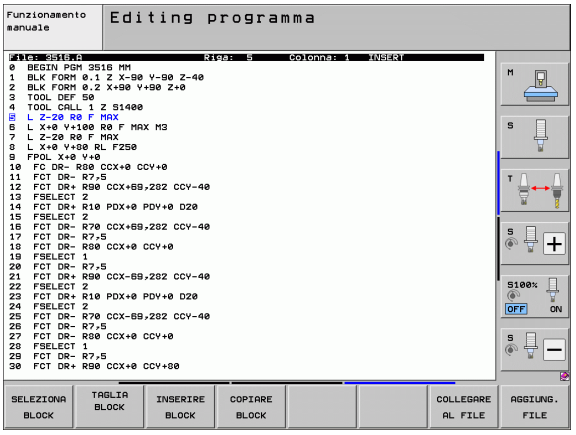
Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe

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 freccia direttamente verso l'alto e verso il basso, le righe di testo intermedie vengono completamente selezionate e il testo selezionato viene evidenziato mediante colori

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

Funzione	Softkey
Cancellazione e memorizzazione temporanea del blocco selezionato	TAGLIA BLOCK
Memorizzazione temporanea del blocco selezionato, senza cancellarlo (copia)	INSERIRE BLOCK

Se il blocco temporaneamente memorizzato deve essere reinserito in un altro punto, eseguire anche i seguenti passi:

- Portare il cursore sulla posizione nella quale il blocco di testo temporaneamente memorizzato deve essere inserito

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 destinaz. =**
- Inserire il percorso e il nome del file di destinazione. Il TNC aggiungerà il blocco di testo selezionato al file di destinazione. Qualora non esistesse alcun file di destinazione con il nome inserito, il TNC scrive il testo selezionato in un nuovo file

Inserimento di un altro file nella posizione del cursore

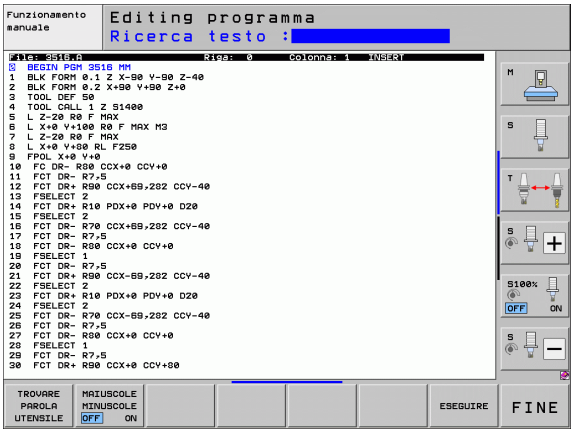
- Portare il cursore sul punto del testo nel quale si desidera inserire un altro file di testo

AGGIUNG. FILE

- Premere il softkey AGGIUNG. FILE. Il TNC visualizzerà il dialogo **Nome file =**
- Immettere il percorso e il nome del file da inserire

Ricerca di parti di testo

Con la funzione di ricerca dell'editor di testo si possono trovare parole o stringhe di caratteri nel testo. Il TNC offre due alternative.



Ricerca di un testo attuale

La funzione di ricerca deve trovare una parola che corrisponde alla parola sulla quale si trova il cursore:

- Portare il cursore sulla parola desiderata
- 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

11.14 Lavorare con tabelle dati di taglio

Avvertenza

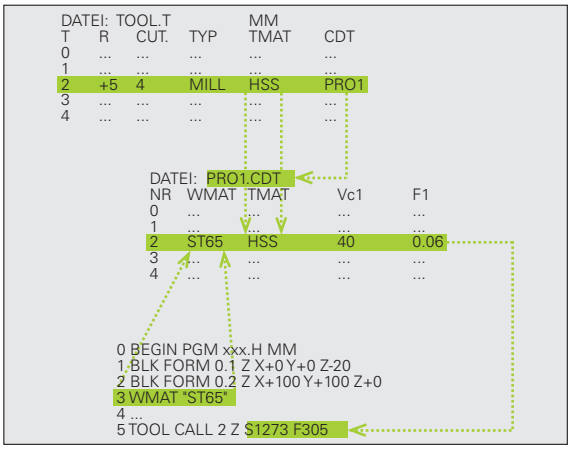
Il TNC deve essere predisposto dal costruttore della macchina per lavorare con le tabelle dati di taglio.

Potrebbe verificarsi che sulla macchina in questione non siano disponibili tutte le funzioni qui descritte o altre funzioni. Consultare il manuale della macchina.

Applicazioni possibili

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.

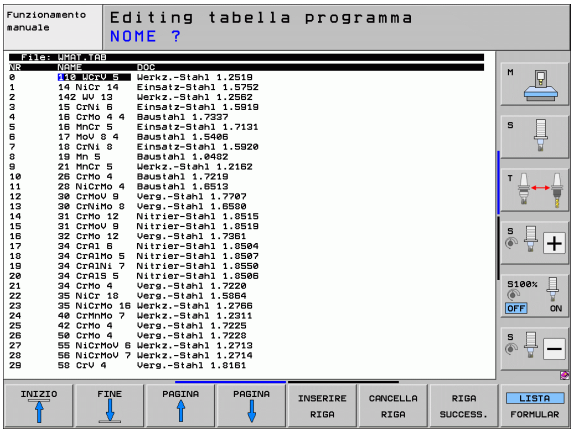
Prima di far calcolare i dati di taglio automaticamente dal TNC occorre attivare nel modo operativo PROVA PROGRAMMA la tabella utensili (stato S) dalla quale il TNC deve rilevare i dati specifici dell'utensile.



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 tabella	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 del pezzo 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 479).

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

VAL.PREST. PROGRAMMA

▶ Selezionare il gruppo VAL.PREST. PROGRAMMA.

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

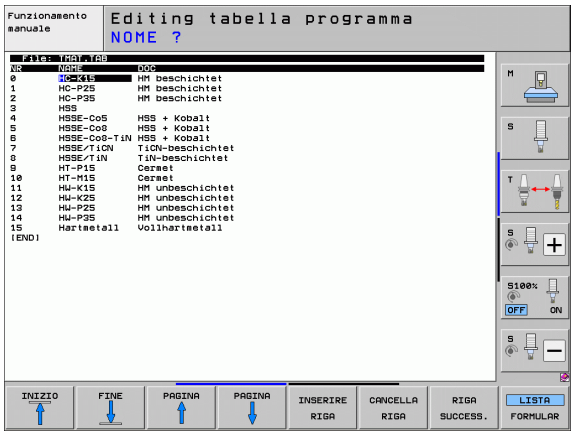
▶ Selezione del materiale del pezzo: portare il campo chiaro con i tasti cursore sul materiale desiderato e confermare con il tasto ENT. Il TNC inserisce il materiale nel blocco WMAT

▶ 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 taglienti vengono definiti nella tabella TMAT.TAB. La TMAT.TAB è memorizzata 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.



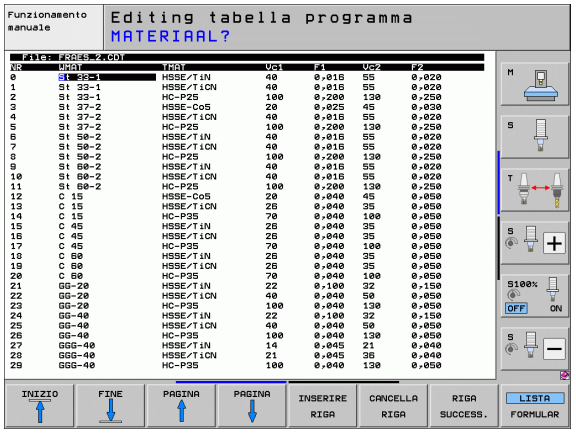
Modificando la tabella standard dei materiali taglienti è necessario copiarla in una diversa directory. Altrimenti le modifiche apportate verrebbero sovrascritte in occasione di un aggiornamento del software con i dati standard HEIDENHAIN. Definire quindi il percorso nel file TNC.SYS con la parola chiave TMAT= (vedere "File di configurazione TNC.SYS", pagina 479).

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)/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 479).

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 giri 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 192).

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 **TOOL CALL** 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" (vedere "Tabella liberamente definibili", pagina 480). 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:\.

Impostazioni in 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\
```

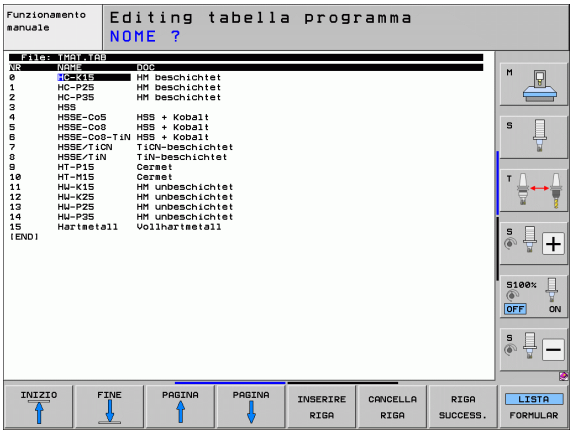
11.15 Tabella liberamente definibili

Principi fondamentali

Nelle tabelle liberamente definibili è possibile memorizzare e leggere informazioni dal programma NC. A tale scopo sono disponibili le funzioni dei parametri Q da **FN 26** a **FN 28**.

Il formato delle tabelle liberamente definibili, ossia le colonne contenute e le relative proprietà, può essere modificato con l'editor delle strutture. È così possibile creare tabelle su misura per la relativa applicazione.

Inoltre è possibile commutare tra una rappresentazione a tabella (impostazione standard) e una rappresentazione a maschera.



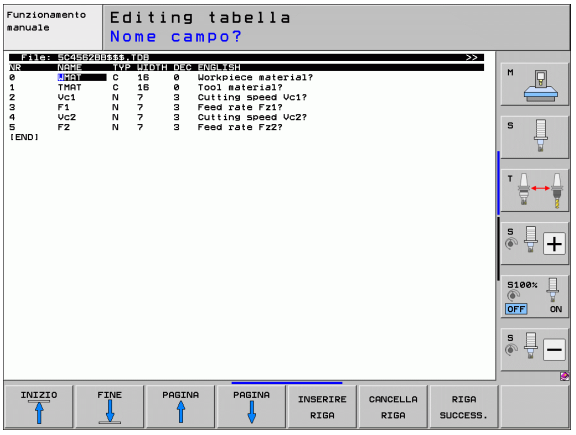
Creazione di una tabella liberamente definibile

- Selezionare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Inserire il nome del file desiderato con estensione TAB, confermare con il tasto ENT: il TNC mostra una finestra in primo piano con formati fissi delle tabelle
- Selezionare con i tasti cursore il formato della tabella **EXAMPLE.TAB**, confermare con il tasto ENT: il TNC apre una nuova tabella che contiene soltanto una riga e una colonna
- Per adattare la tabella alle relative esigenze, è necessario modificare il formato della tabella (vedere "Modifica del formato della tabella" a pagina 481)

Se all'apertura di un nuovo file TAB il TNC non visualizza alcuna finestra in primo piano, è necessario creare prima i formati delle tabelle con la funzione COPY SAMPLE FILES (vedere "Copia di file campione" a pagina 675).

Modifica del formato della tabella

- Premere il softkey EDITING FORMATO (2° livello softkey): il TNC apre la finestra di editing, nella quale la struttura delle tabelle viene rappresentata "ruotata di 90°". Una riga nella finestra di editing corrisponde alla definizione di una colonna nella relativa tabella. Per il significato dell'istruzione di struttura (introduzione nella riga di intestazione) vedere la tabella seguente.



Istruzione per la struttura	Significato
NR	Numero colonna
NAME	Intestazione colonna
TYP	**N**: introduzione valore numerico **C**: introduzione valore alfanumerico **L**: valore di inserimento Long **X**: formato definito fisso per data e ora: **hh:mm:ss gg.mm.aaaa**
WIDTH	Larghezza della colonna. Per il tipo **N**, incluso segno, virgola e cifre decimali. Per il tipo **X** si può scegliere la larghezza colonna, se il TNC deve memorizzare la data completa o solo l'ora
DEC	Numero delle cifre decimali (max 4, attivo solo per il tipo **N**)
ENGLISH fino a HUNGARIA	Dialoghi in lingua nazionale (max 32 caratteri)

Il TNC può gestire al massimo 200 caratteri per riga ed al massimo 30 colonne.

Se in una tabella esistente viene successivamente inserita una colonna, il TNC non sposta automaticamente i valori già inseriti.

Conclusione funzione editing strutture

- Premere il tasto END. Il TNC converte nel nuovo formato i dati già memorizzati nella tabella. Gli elementi che non possono essere convertiti dal TNC nella nuova struttura sono contrassegnati con # (ad es. se la larghezza della colonna è stata ridotta).

Commutazione tra rappresentazione a tabella e rappresentazione a maschera

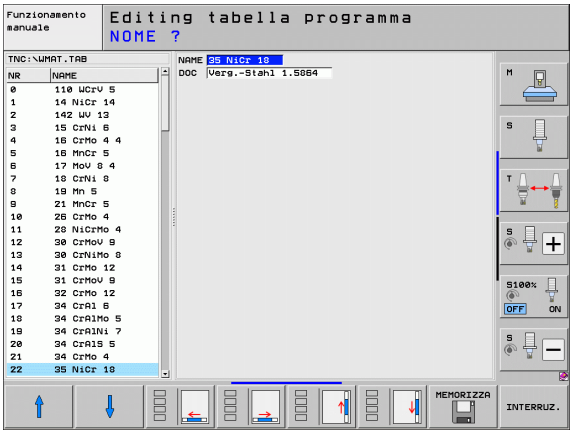
Tutte le tabelle con estensione di file **.TAB** possono essere visualizzate sia in rappresentazione a elenco sia in rappresentazione a maschera.

- Premere il softkey LISTA FORMULAR. Il TNC commuta ogni volta alla rappresentazione che nel softkey non è evidenziata in chiaro

Nella rappresentazione a maschera il TNC elenca nella parte sinistra dello schermo i numeri di riga con il contenuto della prima colonna.

Nella parte destra dello schermo i dati possono essere modificati.

- A tale scopo, premere il tasto ENT o cliccare con il puntatore del mouse in un campo di inserimento
- Per memorizzare i dati modificati, premere il tasto END oppure il softkey MEMORIZZA
- Per annullare le modifiche, premere il tasto DEL o il softkey INTERRUZ.



Il TNC allinea sul dialogo più lungo i campi di inserimento sul lato destro, con allineamento a sinistra. Se un campo di inserimento supera la larghezza massima rappresentabile, sull'estremità inferiore della finestra compare una barra di scorrimento. La barra di scorrimento può essere comandata con il mouse o tramite softkey.

FN 26: TABOPEN: apertura di una tabella liberamente definibile

Con la funzione **FN 26: TABOPEN** si può aprire una tabella liberamente definibile per poterci poi scrivere con la funzione FN27 oppure, per leggere da tale tabella con **FN 28**.

In ogni programma NC può essere aperta un'unica tabella. Un nuovo blocco contenente TABOPEN chiude automaticamente la tabella aperta precedentemente.

La tabella da aprire deve avere l'estensione .TAB.

Esempio: apertura della tabella TAB1.TAB, memorizzata nella directory TNC:\DIR1

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE: scrittura in una tabella liberamente definibile

Mediante la funzione **FN 27: TABWRITE** si può scrivere in una tabella precedentemente aperta mediante **FN 26: TABOPEN**.

In un blocco TABWRITE si possono definire, ossia scrivere, fino a otto nomi di colonne. I nomi delle colonne devono essere riportati tra virgolette e separati da una virgola. Il valore che il TNC deve scrivere in ciascuna colonna viene definito nei parametri Q.

Tenere presente che la funzione **FN 27: TABWRITE** scrive di default valori nella tabella attualmente aperta anche nel modo operativo Prova programma. Con la funzione **FN18 ID990 NR2 IDX16=1** è possibile richiedere in quale modalità viene eseguito il programma e impedire con una richiesta che vengano scritti valori in Prova programma. **FN 18 ID990** fornisce il valore 0, se **FN27** viene eseguita in modalità Prova programma e 1, se viene eseguita in una delle modalità Esecuzione programma.

È possibile scrivere solamente nei campi numerici della tabella.

Se si desidera scrivere in più colonne con un solo blocco, è necessario memorizzare i valori da inserire in parametri Q con un numero in sequenza.

Esempio:

Alla riga 5 della tabella aperta attualmente, scrivere nelle colonne Raggio, Profondità e D. I valori che devono venire inseriti nella tabella devono essere memorizzati nei parametri Q5, Q6 e Q7.

```
53 FN0: Q5 = 3,75
54 FN0: Q6 = -5
55 FN0: Q7 = 7,5
56 FN 27: TABWRITE 5/"RAGGIO,PROFONDITÀ,D" = Q5
```

FN 28: TABREAD: lettura di una tabella liberamente definibile

Con la funzione **FN 28: TABREAD** si legge dalla tabella precedentemente aperta mediante **FN 26: TABOPEN**.

In un blocco TABREAD si possono definire, ossia leggere, fino a otto nomi di colonne. I nomi delle colonne devono trovarsi tra virgolette ed essere separati da una virgola. Il numero del parametro Q nel quale il TNC dovrà scrivere il primo valore letto deve essere definito nel blocco **FN 28**.



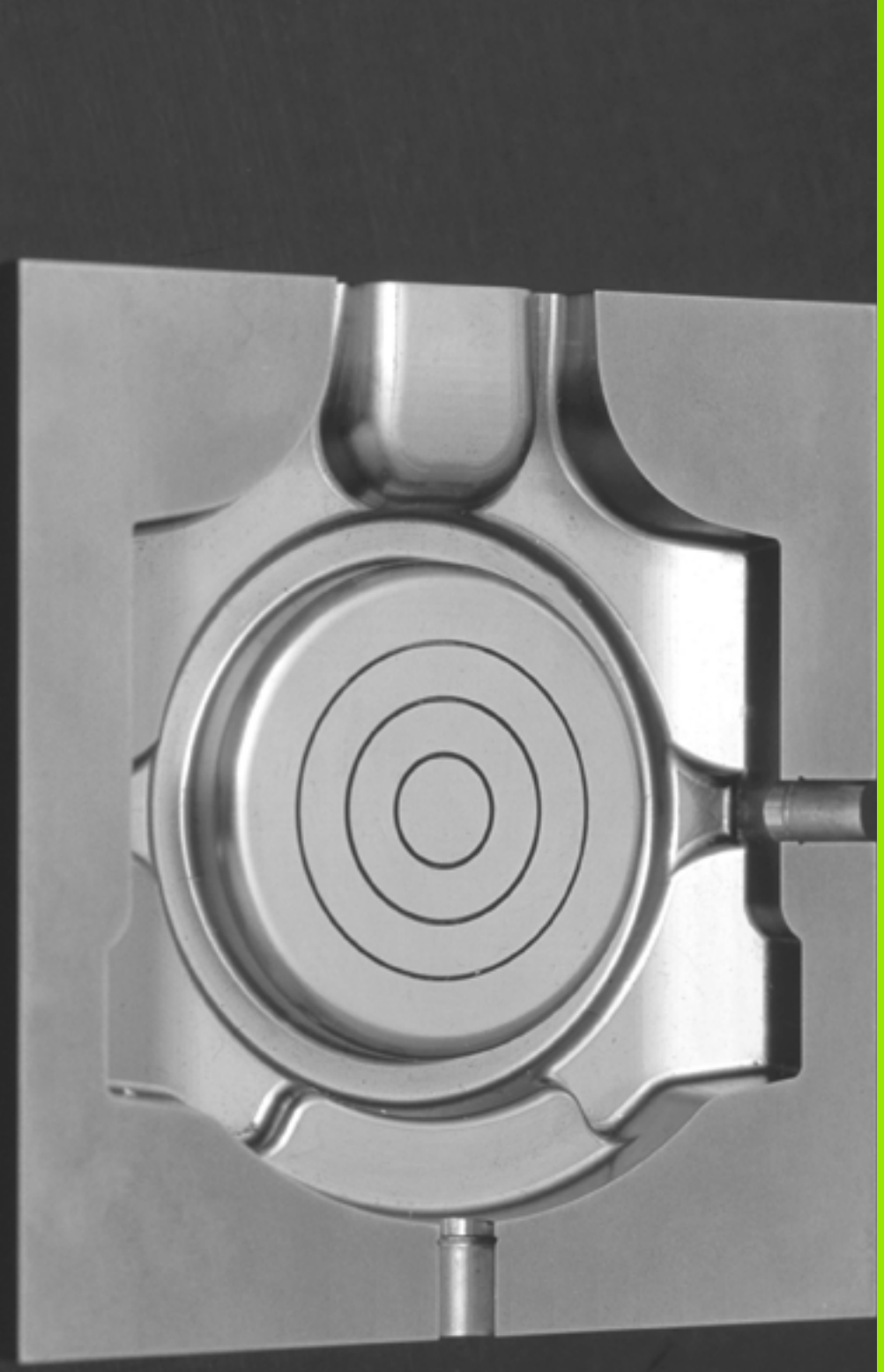
È possibile leggere solamente dai campi numerici della tabella.

Se si leggono più colonne in un blocco, il TNC memorizza i valori letti in parametri Q con un numero in sequenza.

Esempio:

Dalla riga 6 della tabella aperta attualmente, leggere le colonne Raggio, Profondità e D. Memorizzare il primo valore letto nel parametro Q10 (il secondo in Q11, il terzo in Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"RAGGIO,PROFONDITÀ,D"
```



12

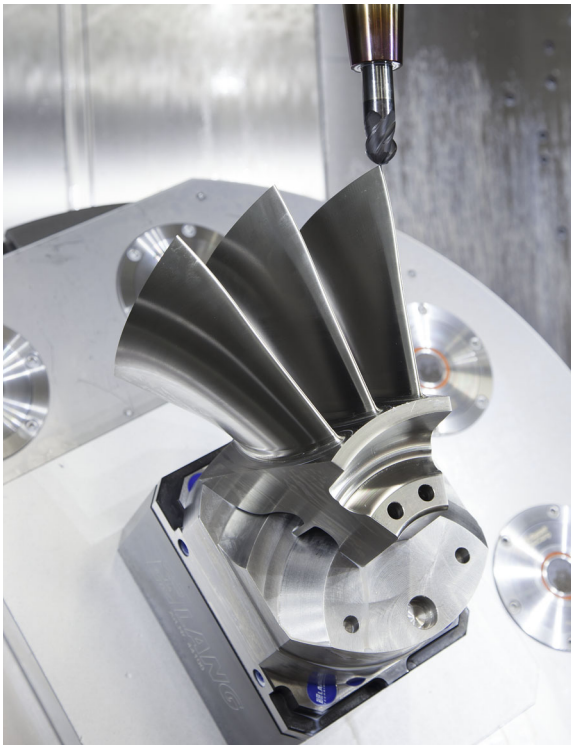
Programmazione: esecuzione di programmi CAM, lavorazione a più assi

12.1 Esecuzione di programmi CAM

Se si creano programmi NC esternamente con un sistema CAM, occorre attenersi alle raccomandazioni riportate nelle seguenti sezioni. Questo permetterà di sfruttare al meglio la gestione del movimento degli assi del TNC e ottenere di norma pezzi con superfici di migliore qualità e in tempi ancora più ridotti. In particolare occorre ricordare che nonostante le elevate velocità di lavorazione il TNC assicura un'accuratezza del profilo molto elevata. Questo grazie al sistema operativo in tempo reale HeROS 5 del TNC, che è in grado di elaborare ottimamente anche programmi NC con elevata densità di punti.

Dal modello 3D al programma NC

Il processo per la creazione di un programma NC da un modello CAD può essere rappresentato in maniera semplificata nel modo seguente.



- **CAD: creazione del modello**
  I reparti di design mettono a disposizione un modello 3D del pezzo da lavorare. Nella soluzione ideale il modello 3D è costruito al centro della tolleranza.
- **CAM: generazione della traiettoria, correzione utensile**
  Il programmatore CAM definisce le strategie di lavorazione per le aree da lavorare del pezzo. Il sistema CAM calcola quindi sulla base delle superfici del modello CAD le traiettorie per il movimento dell'utensile. Queste traiettorie utensile sono composte da singoli punti che vengono calcolati dal sistema CAM in modo tale che la superficie da lavorare venga programmata in conformità all'errore cordale predefinito e alle tolleranze predefinite. Si crea un programma NC di elementi geometrici, il cosiddetto CLDATA (cutter location data). Un postprocessor, adattato secondo la macchina e il controllo numerico, crea sulla base di CLDATA un programma NC specifico per la macchina e il controllo numerico che il controllo CNC è in grado di eseguire. Il postprocessor rappresenta l'anello di congiunzione centrale tra il sistema CAM e il controllo CNC.
- **TNC: guida del movimento, monitoraggio della tolleranza, profilo di velocità**
  Dai punti definiti nel programma NC, il TNC calcola i movimenti dei singoli assi macchina e i necessari profili di velocità. Le efficienti funzioni di filtraggio elaborano e lisciano il profilo affinché il TNC rispetti lo scostamento di traiettoria massimo ammesso.
- **Meccatronica: regolazione di avanzamento, tecnica di azionamento, macchina**
  Attraverso i sistemi meccanici di movimentazione degli assi la macchina trasforma i movimenti e i profili di velocità calcolati dal TNC in reali movimenti dell'utensile.

Da osservare per la configurazione del postprocessor

- Impostare con precisione l'emissione dei dati per le posizioni degli assi sempre a quattro cifre decimali. Si migliora così la qualità dei dati NC e si evitano errori di arrotondamento che hanno effetti visibili sulla superficie del pezzo
- Impostare con precisione l'emissione dei dati per la lavorazione con vettori normali alla superficie (blocchi LN, vedere "Correzione tridimensionale dell'utensile (opzione software 2)", pagina 535) di norma sempre a sette cifre decimali
- Definire la tolleranza nel ciclo 32 in modo tale che in condizioni standard sia almeno pari al doppio dell'errore cordale definito nel sistema CAM. Attenersi anche alle indicazioni nella descrizione funzionale del ciclo 32, vedere "Manuale utente Programmazione di cicli, capitolo Cicli: funzioni speciali"
- Un errore cordale selezionato troppo elevate nel programma CAM può comportare, in funzione della relativa curvatura del profilo, blocchi NC con distanza elevata e forte variazione di direzione. Durante l'esecuzione si possono pertanto verificare elevate variazioni di avanzamento nei passaggi da un blocco all'altro. Accelerazioni regolari (stessa applicazione di forza), dovute alle variazioni di avanzamento del programma NC **non omogeneo**, possono comportare indesiderate oscillazioni della struttura della macchina
- I punti di traiettoria calcolati dal sistema CAM possono combinarsi anche con blocchi circolari invece di blocchi lineari. Il TNC calcola internamente i cerchi con maggiore esattezza di quella definibile tramite il formato di immissione
- Non inserire punti intermedi sulle traiettorie lineari. I punti intermedi, che non si trovano esattamente sulla traiettoria lineare, possono avere effetti visibili sulla superficie del pezzo
- Nelle transizioni di curvatura (**spigoli**) dovrebbe essere presente soltanto un punto dati NC
- Evitare blocchi a distanza troppo breve. I blocchi troppo ravvicinati sono generati dal sistema CAM a causa di forti variazioni di curvatura del profilo e allo stesso tempo con distanze cordali ridotte. Le traiettorie lineari precise non richiedono blocchi a breve distanza che spesso vengono forzati dall'emissione costante di punti dal sistema CAM
- Evitare un distribuzione precisamente sincrona dei punti sulle superfici con curvatura uniforme, in quanto possono così generarsi ombreggiature sulla superficie del pezzo.
- Per programmi simultanei a 5 assi: evitare la doppia emissione di posizioni, se queste si differenziano soltanto per un diverso posizionamento del pezzo
- Evitare l'emissione dell'avanzamento in ogni blocco NC. Questo può riflettersi negativamente sul profilo di velocità del TNC

Beispiel: Blocchi NC con definizioni variabili dell'avanzamento

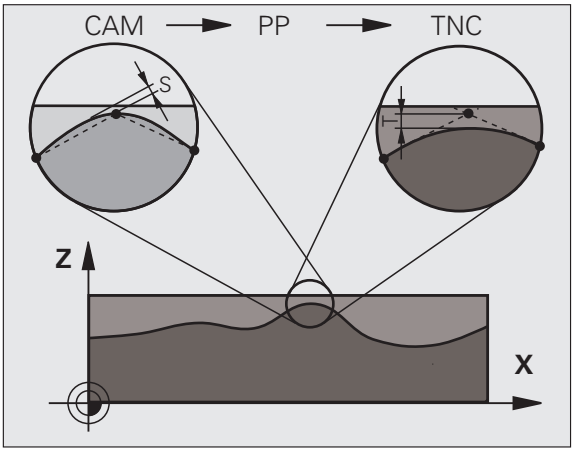
```
1 Q50 = 7500 ;  AVANZAM. IN POSIZ.
2 Q51 = 750 ; AVANZ. IN PROFONDITÀ
3 Q52 = 1350 ; AVANZAM. FRESATURA
...
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35,5
28 L Z+33.2571 FQ51
26 L X+231.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
...
```

- Altre configurazioni utili del postprocessor per l'operatore della macchina:
  - Separare avanzamenti per il preposizionamento, la lavorazione e l'incremento in profondità e definirli a inizio programma tramite parametri Q (vedere esempio a destra)
  - Per una migliore strutturazione di programmi NC di grandi dimensioni utilizzare la funzione di strutturazione del TNC:Vedere "Strutturazione dei programmi", pagina 160
  - Per la documentazione del programma NC utilizzare la funzione di commento del TNC: Vedere "Inserimento di commenti", pagina 158
  - Per l'esecuzione di fori e semplici geometrie di tasche utilizzare i numerosi cicli del TNC a disposizione: vedere manuale utente Programmazione di cicli
  - In caso di accoppiamenti emettere i profili con correzione raggio utensile **RL/RR**: Vedere "Correzione del raggio utensile", pagina 219. L'operatore della macchina può così eseguire con semplicità le necessarie correzioni

Da osservare per la programmazione CAM

Per la definizione di lavorazioni di sgrossatura tenere presente che la somma di errore cordale definito nel sistema CAM e tolleranza nel ciclo 32 è inferiore della maggiorazione di lavorazione definita. In questo modo il profilo non può venire danneggiato.

Per la definizione di lavorazioni di finitura tenere presente che l'errore cordale definito nel sistema CAM non sia impostato maggiore di 5 µm. Nel ciclo 32 utilizzare la tolleranza idonea **T**, da 1,3 a 5 volte.



- Adattare l'errore cordale nel programma CAM in funzione della lavorazione:
  - **Sgrossatura in modalità rapidità prioritaria**
    Utilizzare valori più alti per errore cordale e relativa tolleranza nel ciclo 32. Determinante per i due valori è il sovrametallo necessario sul profilo. I valori abituali per la tolleranza nel ciclo 32 sono compresi nel range tra 0,05 e 0,3 mm. Un errore cordale tipico nel programma CAM rientra nel range tra 0,004 e 0,030 mm. Se sulla macchina in uso è disponibile un ciclo speciale, impostare la modalità di sgrossatura. In modalità di sgrossatura la macchina trasla di norma con elevato jerk ed elevate accelerazioni
  - **Finitura con elevata accuratezza prioritaria**
    Utilizzare un errore cordale ridotto e relativa tolleranza ridotta nel ciclo 32. L'intensità di dati deve essere talmente elevata da consentire al TNC di rilevare esattamente raccordi o spigoli. I valori abituali per la tolleranza nel ciclo 32 sono compresi nel range tra 0,002 e 0,006 mm. Un errore cordale tipico nel programma CAM rientra nel range tra 0,001 e 0,004 mm. Se sulla macchina in uso è disponibile un ciclo speciale, impostare la modalità di finitura. In modalità di finitura la macchina trasla di norma con ridotto jerk e ridotte accelerazioni
  - **Finitura con elevata qualità superficiale prioritaria**
    Utilizzare un errore cordale ridotto e relativa tolleranza di maggiore entità nel ciclo 32. Il TNC liscia così maggiormente il profilo. I valori abituali per la tolleranza nel ciclo 32 sono compresi nel range tra 0,010 e 0,020 mm. Non definire l'errore cordale nel programma CAM oltre 0,005 mm. Se sulla macchina in uso è disponibile un ciclo speciale, impostare la modalità di finitura. In modalità di finitura la macchina trasla di norma con ridotto jerk e ridotte accelerazioni

- Per avanzamenti di lavorazione lenti o profili con grandi raggi, definire l'errore cordale da circa tre a cinque volte inferiore della tolleranza **T** nel ciclo 32. Definire inoltre la distanza massima tra i punti tra 0,25 e 0,5 mm
- Anche per maggiori avanzamenti di lavorazione, in aree curve del profilo non sono raccomandate distanze tra i punti maggiori di 2,5 mm.
- Per elementi lineari del profilo è sufficiente un punto NC all'inizio e alla fine del movimento lineare; evitare l'emissione di posizione intermedie
- Per programmi simultanei a 5 assi evitare che vari fortemente il rapporto della lunghezza del blocco dell'asse lineare rispetto alla lunghezza del blocco dell'asse rotativo. Possono così subentrare forti riduzioni dell'avanzamento sul punto di riferimento utensile (TCP)
- La limitazione dell'avanzamento per movimenti di compensazione (ad es. tramite **M128 F...**, vedere "Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione software 2)", pagina 530) deve essere utilizzata soltanto in casi eccezionali. La limitazione dell'avanzamento per movimenti di compensazione può causare forti riduzioni dell'avanzamento sul punto di riferimento utensile (TCP).
- Emettere i programmi NC per lavorazioni simultanee a 5 assi con frese a sfera di preferenza al centro della sfera. Di norma i dati NC sono in tal modo più uniformi. Nel ciclo 32 è inoltre possibile impostare una maggiore tolleranza dell'asse rotativo **TA** (ad es. tra 1 e 3 gradi) per un andamento ancora più uniforme dell'avanzamento sul punto di riferimento utensile (TCP)
- Per programmi NC per lavorazioni simultanee a 5 assi con fresa toroidale o a raggio frontale è necessario selezionare una tolleranza inferiore dell'asse rotativo in caso di emissione NC su polo sud della sfera. Un valore abituale è ad esempio 0,1°. Determinante per la tolleranza dell'asse rotativo è tuttavia l'altezza di cresta massima ammessa nel profilo. Tale danneggiamento dipende a sua volta dalla posizione inclinata possibile dell'utensile, dal raggio utensile e dalla profondità di penetrazione dell'utensile. Per fresatura per ingranaggi a 5 assi con fresa a codolo l'operatore può calcolare l'altezza di cresta massima ammessa nel profilo T direttamente dalla lunghezza di penetrazione della fresa L e della tolleranza del profilo ammessa TA:
  T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  Esempio: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

Possibilità di intervento sul TNC

Affinché il comportamento di programmi CAM possa influire direttamente sul TNC, è disponibile il **ciclo 32 TOLLERANZA**. Attenersi anche alle indicazioni nella descrizione funzionale del ciclo 32, vedere "Manuale utente Programmazione di cicli, capitolo Cicli: funzioni speciali". Tenere presente anche le correlazioni con l'errore cordale definito nel sistema CAM, vedere "Da osservare per la programmazione CAM", pagina 491.



Alcuni costruttori di macchine consentono di adattare tramite un ciclo supplementare il comportamento della macchina alla relativa lavorazione, ad es. **Ciclo 332 Tuning**. Con il **Ciclo 332** è possibile modificare le impostazioni dei filtri, le impostazioni di accelerazione e le impostazioni del jerk. Consultare in proposito il manuale della macchina.

Beispiel: Blocchi NC Ciclo 32

```
95 CYCL DEF 32.0 TOLLERANZA
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

12.2 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	Pag.
PLANE	Definizione delle lavorazioni nel piano di lavoro ruotato	Pagina 495
PLANE/M128	Fresatura inclinata	Pagina 518
FUNCTION TCPM	Definizione del comportamento del TNC per il posizionamento di assi rotativi (perfezionamento di M128)	Pagina 520
M116	Avanzamento di assi rotativi	Pagina 525
M126	Spostamento di assi rotativi con ottimizzazione del percorso	Pagina 526
M94	Riduzione del valore visualizzato di assi rotativi	Pagina 527
M114	Definizione del comportamento del TNC per il posizionamento di assi rotativi	Pagina 528
M128	Definizione del comportamento del TNC per il posizionamento di assi rotativi	Pagina 530
M134	Arresto preciso con posizionamento mediante assi rotativi	Pagina 533
M138	Selezione degli assi rotativi	Pagina 533
M144	Calcolo della cinematica della macchina	Pagina 534
Blocchi **LN**	Correzione utensile tridimensionale	Pagina 535
Blocchi **SPL**	Interpolazione spline	Pagina 546

12.3 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.

Tutte le funzioni **PLANE**, ad eccezione di **PLANE AXIAL**, possono essere impiegate soltanto con l'asse utensile Z.

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	Pag.
SPATIAL	Tre angoli solidi **SPA**, **SPB**, **SPC**		Pagina 499
PROJECTED	Due angoli di proiezione **PROPR** e **PROMIN** e un angolo di rotazione **ROT**		Pagina 501
EULER	Tre angoli di Eulero precessione (**EULPR**), nutazione (**EULNU**) e rotazione (**EULROT**)		Pagina 503
VECTOR	Vettore normale per la definizione del piano e vettore base per la definizione della direzione dell'asse X ruotato		Pagina 505
POINTS	Coordinate di tre punti qualsiasi del piano da ruotare		Pagina 507
RELATIV	Angolo solido unico, con effetto incrementale		Pagina 509
AXIAL	Fino a tre angoli asse assoluti o incrementali **A**, **B**, **C**		Pagina 510
RESET	Reset della funzione PLANE		Pagina 498

Per chiarire le differenze tra le varie possibilità di definizione già 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 indipendentemente dalla definizione del piano e che è identico per tutte le funzioni **PLANE** (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 512)

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.

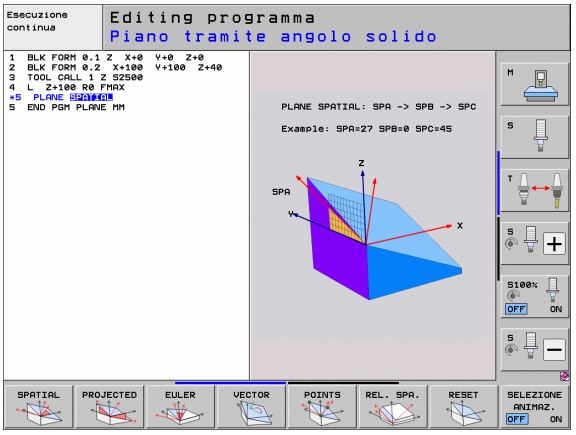
Definizione della funzione PLANE

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

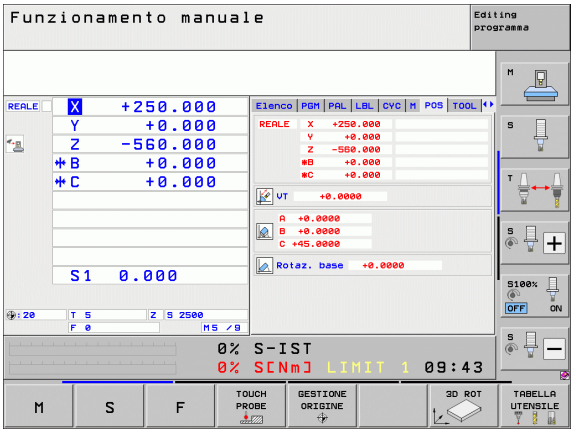
Selezione della funzione con animazione inattiva

- ▶ 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). In linea di principio il TNC calcola internamente sempre l'angolo solido, indipendentemente dalla funzione **PLANE** utilizzata.

In modalità Percorso residuo (**RESTW**) il TNC visualizza durante l'orientamento (modalità **MOVE** o **TURN**) nell'asse rotativo il percorso fino alla posizione finale definita (ovvero calcolata) dell'asse rotativo.



Reset della funzione PLANE

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI TNC SPECIALI

- 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 base (**MOVE** o **TURN**) oppure no (**STAY**), (vedere "Posizionamento automatico: MOVE/TURN/STAY (immissione obbligatoria)" a pagina 512)

END

- Conclusione dell'immissione: premere il tasto END

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

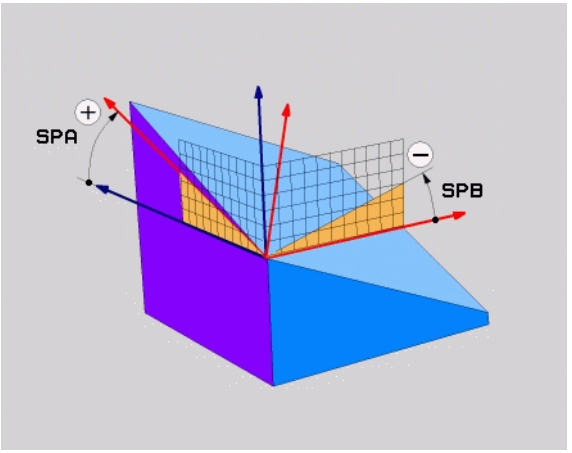
Beispiel: Blocco NC

```
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, per il quale esistono due punti di vista che determinano sempre lo stesso risultato.



- **Rotazioni intorno al sistema di coordinate fisso della macchina:** l'ordine delle rotazioni avviene prima intorno all'asse macchina C, poi intorno all'asse macchina B, e infine intorno all'asse macchina A.
- **Rotazioni intorno al relativo sistema di coordinate orientato:** l'ordine delle rotazioni avviene prima intorno all'asse macchina C, poi intorno all'asse ruotato B, e infine intorno all'asse ruotato A. Questo punto di vista è di norma più semplice da comprendere, in quanto le rotazioni del sistema di coordinate vengono eseguite più facilmente tenendo fermo un asse rotativo.

Prima della programmazione

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

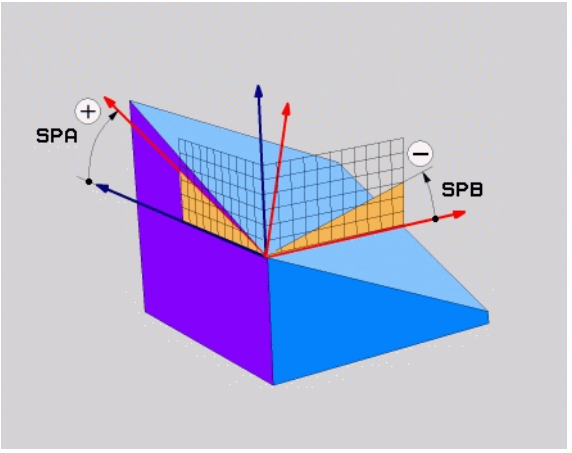
Il funzionamento è conforme al ciclo 19, qualora le immissioni vengano impostate nel ciclo 19 lato macchina sull'angolo solido.

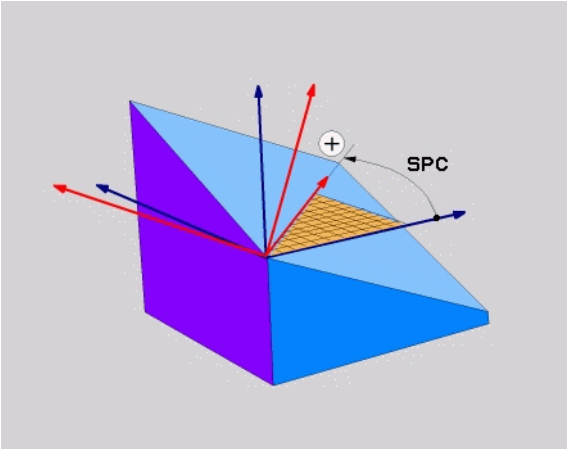
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: Vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 512.

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 centro a destra). Campo di immissione da -359.9999° a +359.9999°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 512)





Sigle utilizzate

Sigla	Significato
SPATIAL	In ingl. **spatial** = solido
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

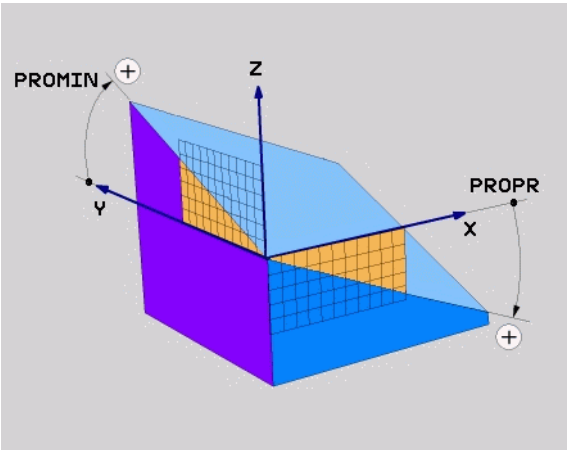
Beispiel: Blocco NC

```
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

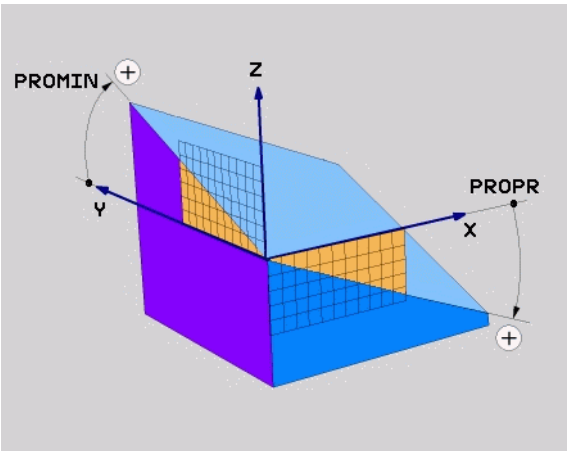
Gli angoli di proiezione possono essere impiegati solo se le definizioni degli angoli sono riferite a un parallelepipedo ortogonale. In caso contrario si verificano distorsioni sul pezzo.

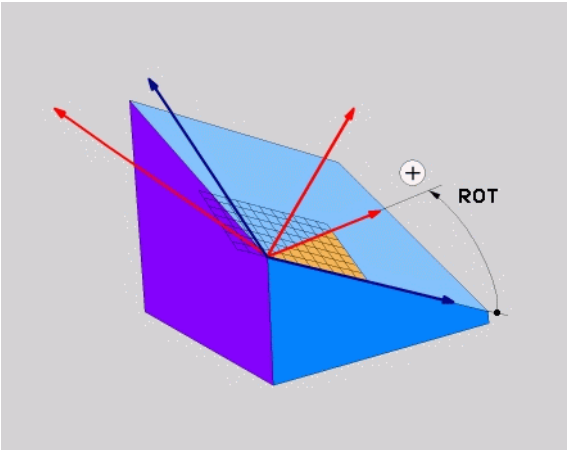
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: Vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 512.

Parametri di immissione



- **Angolo di proiez. 1° piano coord.?**: angolo proiettato del piano di lavoro orientato nel 1° piano di coordinate del sistema di coordinate fisso della macchina (Z/X con asse utensile Z, vedere figura in alto a destra). Campo di immissione da -89.9999° a +89.9999°. L'asse 0° è l'asse principale del piano di lavoro attivo (X con asse utensile Z, direzione positiva, vedere figura in alto a destra)
- **Angolo di proiez. 2° piano coord.?**: angolo proiettato nel 2° piano di coordinate del sistema di coordinate fisso della macchina (Y/Z con asse utensile Z, vedere figura in alto a destra). Campo di immissione da -89.9999° a +89.9999°. L'asse 0° è l'asse secondario del piano di lavoro attivo (Y con asse utensile Z)
- **Angolo ROT del piano ruotato?**: rotazione del sistema di coordinate orientato intorno all'asse utensile orientato (corrisponde a una rotazione con il ciclo 10 ROTAZIONE). Attraverso l'angolo di rotazione si può determinare in modo semplice la direzione dell'asse principale del piano di lavoro (X con asse utensile Z, Z con asse utensile Y, vedere figura in centro a destra). Campo di immissione da 0° a +360°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 512)





Blocco NC

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

Sigle utilizzate

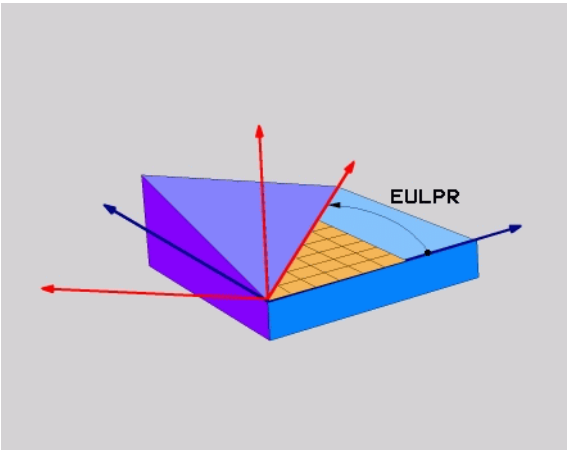
Sigla	Significato
PROJECTED	In ingl. **projected** = proiettato
PROPR	**pr**inciple plane: piano principale
PROMIN	**min**or plane: piano secondario
ROT	In ingl. **rot**ation: rotazione

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 **EULNU**	Rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse X ruotato dell'angolo di precessione
Angolo di rotazione **EULROT**	Rotazione del piano di lavoro ruotato intorno all'asse Z ruotato



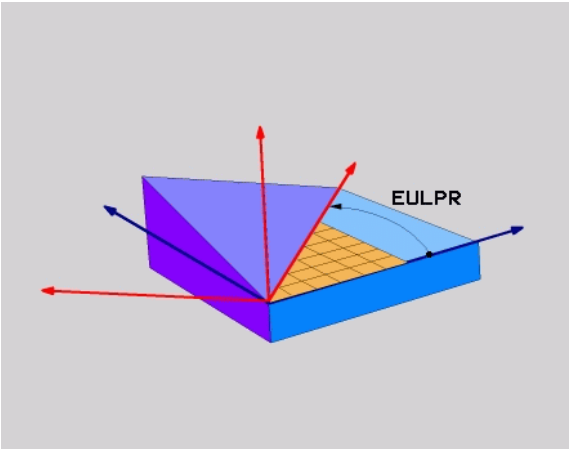
Prima della programmazione

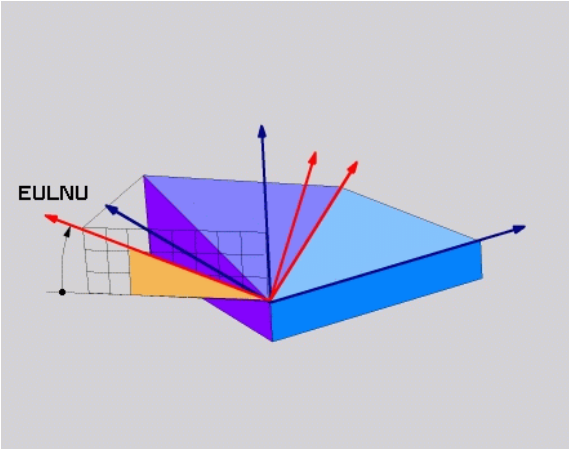
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: Vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 512.

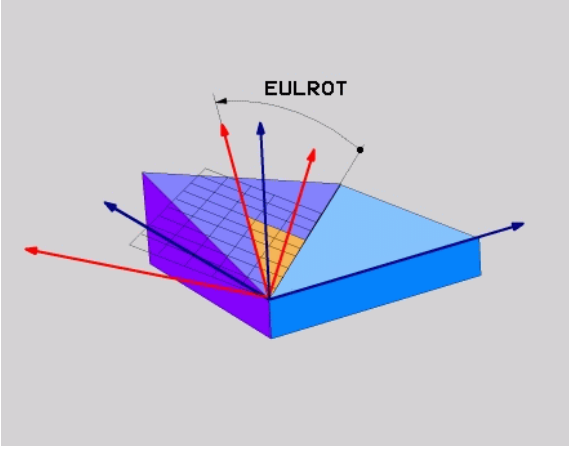
Parametri di immissione



- **Angolo rotaz. piano princ. coord.?**: angolo di rotazione **EULPR** intorno all'asse Z (vedere figura in alto a destra). Da osservare
  - il campo di immissione è da -180.0000° a 180.0000°
  - l'asse 0° è l'asse X
- **Angolo di rotaz. asse utensile?**: angolo di rotazione **EULNU** del sistema di coordinate intorno all'asse X ruotato dell'angolo di precessione (vedere figura in centro a destra). Da osservare
  - il campo di immissione è da 0° a 180.0000°
  - l'asse 0° è l'asse Z
- **Angolo ROT del piano ruotato?**: rotazione **EULROT** del sistema di coordinate orientato intorno all'asse Z orientato (corrisponde a una rotazione con il ciclo 10 ROTAZIONE). Attraverso l'angolo di rotazione si può determinare in modo semplice la direzione dell'asse X nel piano di lavoro ruotato (vedere figura in basso a destra). Da osservare
  - il campo di immissione è da 0° a 360.0000°
  - l'asse 0° è l'asse X
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 512)







Blocco NC

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

Sigle utilizzate

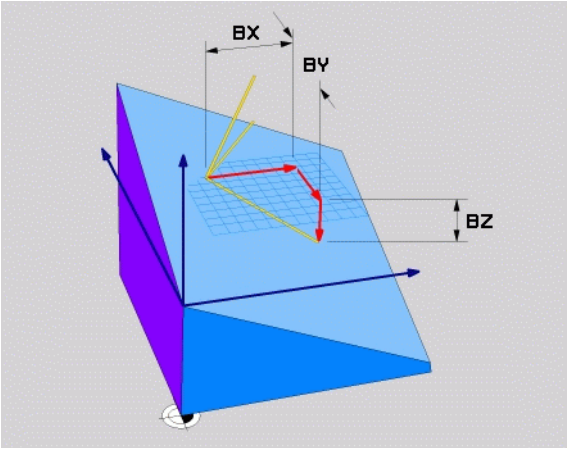
Sigla	Significato
EULER	Matematico svizzero che definì i cosiddetti angoli di Eulero
EULPR	Angolo di **pr**ecessione: angolo che descrive la rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse Z
EULNU	Angolo di **nu**tazione: angolo che descrive la rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse 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**.



Prima della programmazione

Il vettore base definisce la direzione dell'asse principale nel piano di lavoro ruotato, il vettore normale deve trovarsi perpendicolare al piano di lavoro ruotato e determina pertanto la relativa direzione.

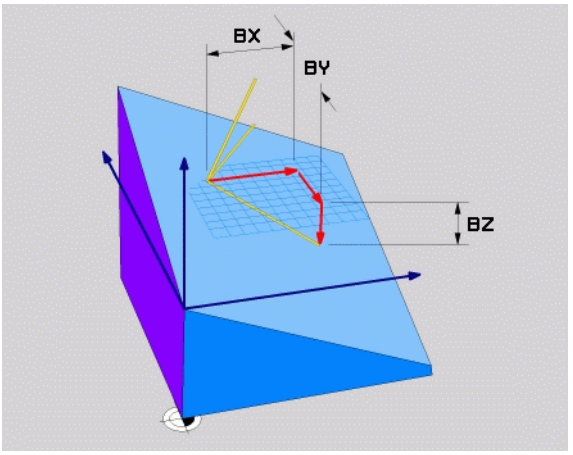
Il TNC calcola internamente i vettori normali partendo dai valori inseriti.

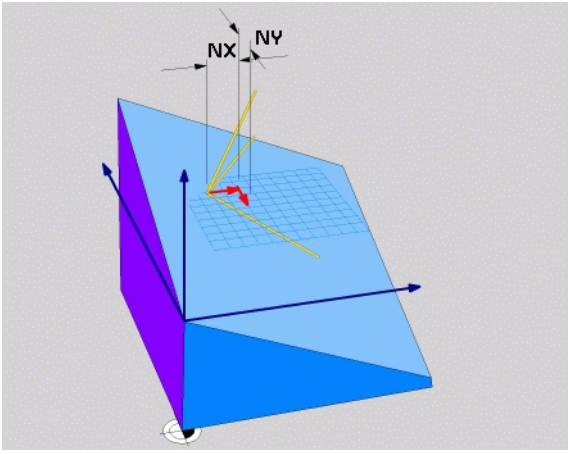
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: Vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 512.

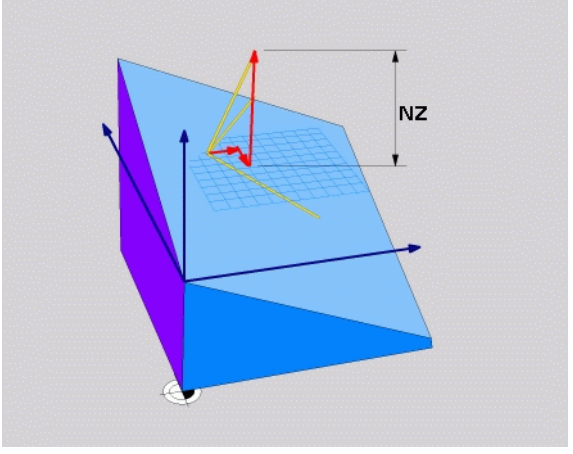
Parametri di immissione



- **Componente X per vettore base?**: componente X **BX** del vettore base B (vedere figura in alto a destra). Campo di immissione: da -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 512)







Blocco NC

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

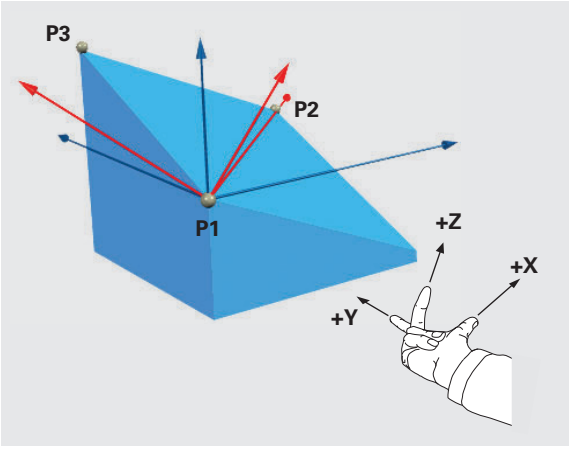
Sigle utilizzate

Sigla	Significato
VECTOR	Inglese vector = vettore
BX, BY, BZ	Vettore **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 si determina con la posizione del 3° punto relativa alla linea di collegamento tra il punto 1 e il punto 2. Utilizzando la regola della mano destra (pollice = asse X, indice = asse Y, medio = asse Z, vedere figura in alto a destra), si ottiene: il pollice (asse X) indica dal punto 1 al punto 2, l'indice (asse Y) è rivolto in parallelo all'asse Y ruotato in direzione del punto 3. Quindi il medio indica in direzione dell'asse utensile ruotato.

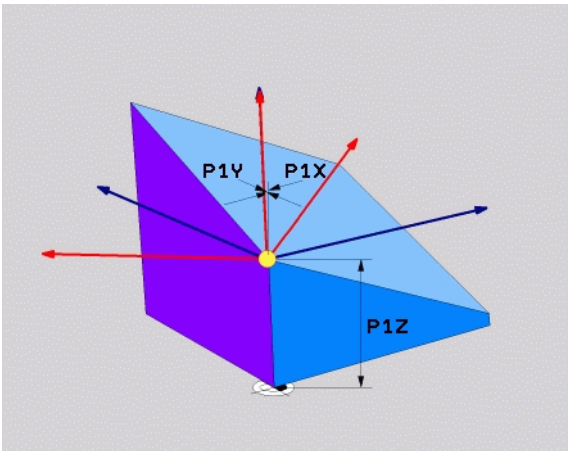
I tre punti definiscono la rotazione del piano. La posizione dell'origine attiva non viene modificata dal TNC.

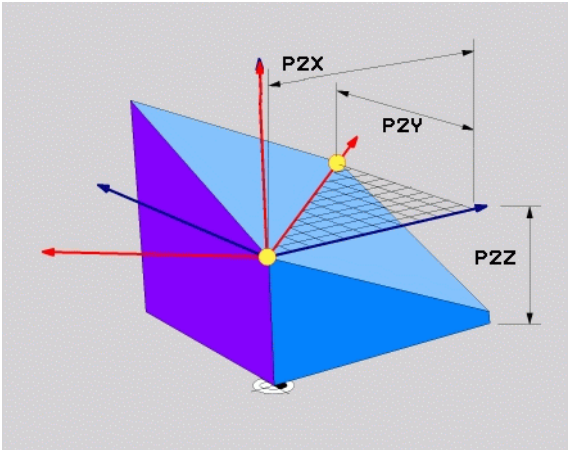
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: Vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 512.

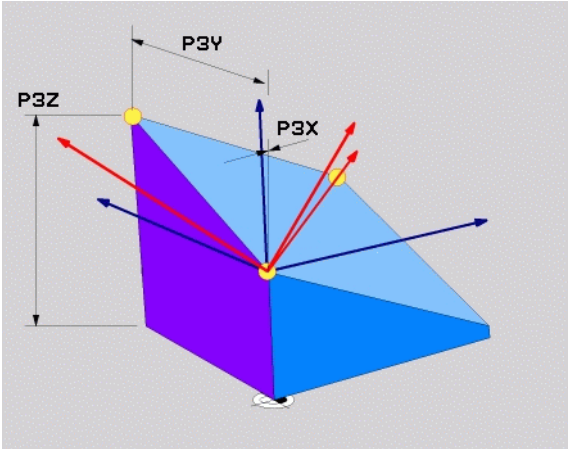
Parametri di immissione



- **Coordinata X 1° punto del piano?**: coordinata X **P1X** del 1° punto del piano (vedere figura in alto a destra)
- **Coordinata Y 1° punto del piano?**: coordinata Y **P1Y** del 1° punto del piano (vedere figura in alto a destra)
- **Coordinata Z 1° punto del piano?**: coordinata Z **P1Z** del 1° punto del piano (vedere figura in alto a destra)
- **Coordinata X 2° punto del piano?**: coordinata X **P2X** del 2° punto del piano (vedere figura in centro a destra)
- **Coordinata Y 2° punto del piano?**: coordinata Y **P2Y** del 2° punto del piano (vedere figura in centro a destra)
- **Coordinata Z 2° punto del piano?**: coordinata Z **P2Z** del 2° punto del piano (vedere figura in centro a destra)
- **Coordinata X 3° punto del piano?**: coordinata X **P3X** del 3° punto del piano (vedere figura in basso a destra)
- **Coordinata Y 3° punto del piano?**: coordinata Y **P3Y** del 3° punto del piano (vedere figura in basso a destra)
- **Coordinata Z 3° punto del piano?**: coordinata Z **P3Z** del 3° punto del piano (vedere figura in basso a destra)
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento (vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE" a pagina 512)







Blocco NC

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

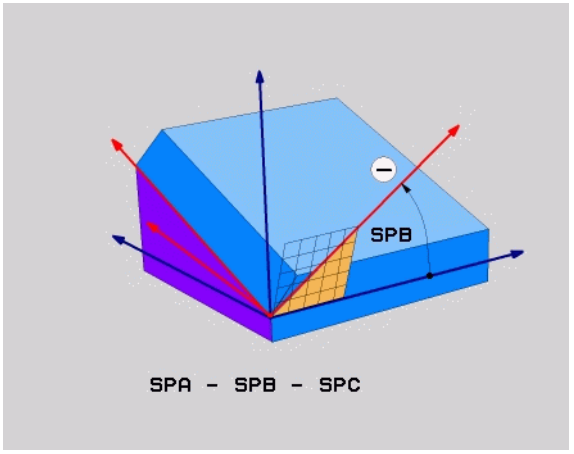
Sigle utilizzate

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.

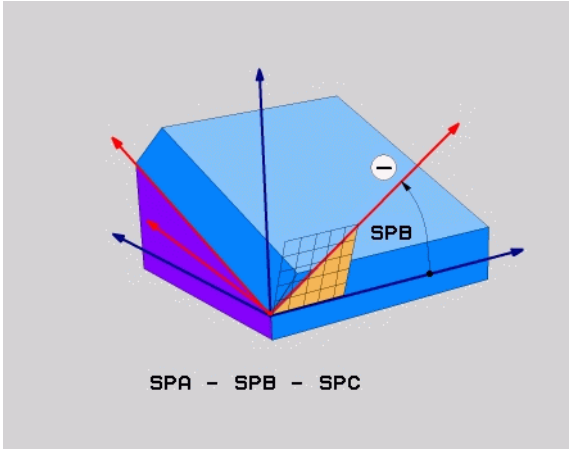
Se si applica **PLANE RELATIVE** ad un piano di lavoro non ruotato, il piano di lavoro non ruotato viene semplicemente ruotato dell'angolo solido definito nella funzione **PLANE**.

Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: Vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 512.

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 512)



Sigle utilizzate

Sigla	Significato
RELATIV	Inglese **relative** = riferito a

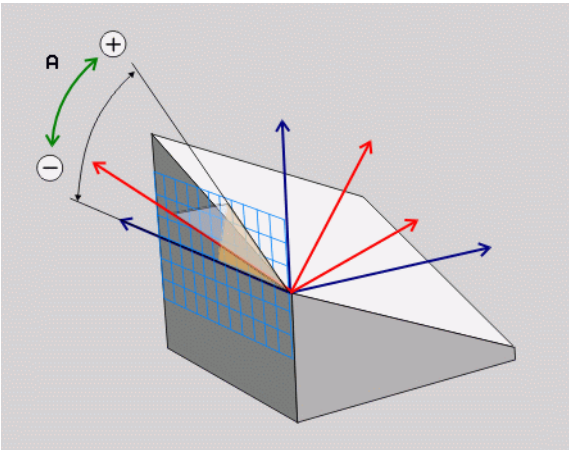
Beispiel: Blocco NC

```
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**.

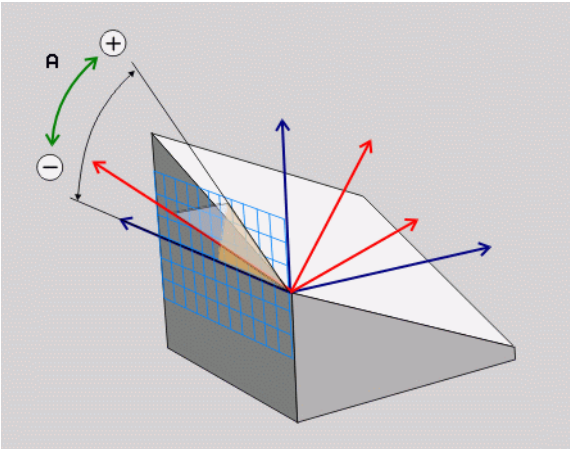
Le funzioni **SEQ**, **TABLE ROT** e **COORD ROT** non hanno alcuna funzione in collegamento con **PLANE AXIAL**.

Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: Vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", pagina 512.

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 512)



Beispiel: Blocco NC

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Sigle utilizzate

Sigla	Significato
ASSIALE	Inglese **axial** = assiale

Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE

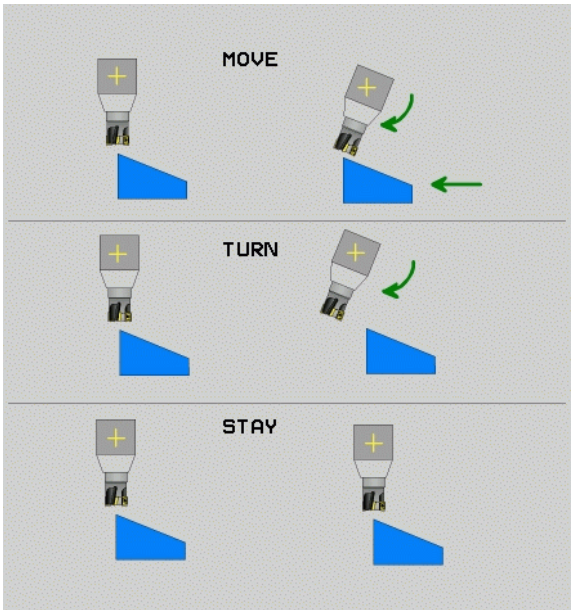
Panoramica

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, mentre il TNC posiziona 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

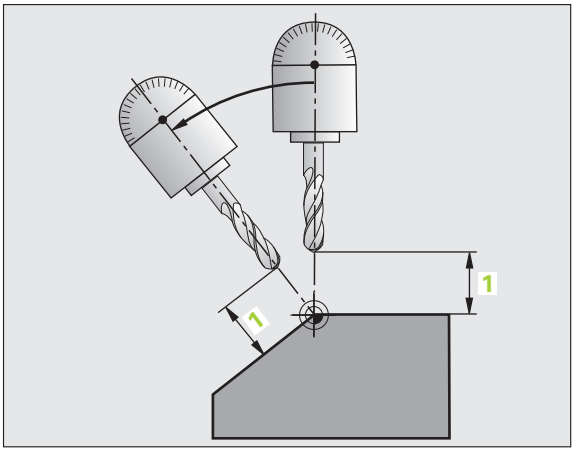
Se si seleziona l'opzione **MOVE** (funzione **PLANE** di rotazione con movimento di compensazione automatico), si devono ancora definire i seguenti due parametri **Dist. punto rotaz. da punta UT** e **Avanzamento? F=**.

Se si seleziona l'opzione **TURN** (funzione **PLANE** di rotazione automatica senza movimento di compensazione), si devono ancora definire i seguenti parametri **Lunghezza ritorno MB** e **Avanzamento? F=**.

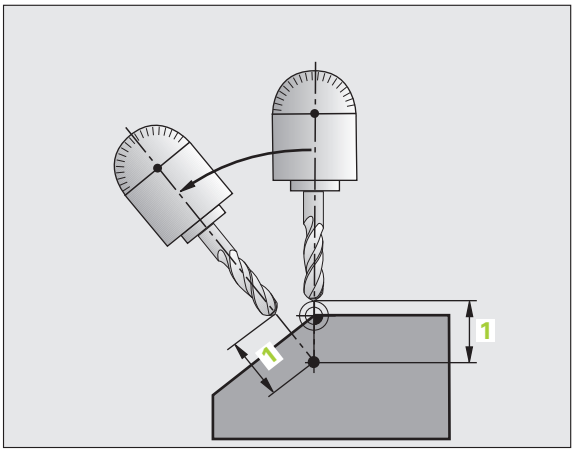
In alternativa a un avanzamento **F** definito direttamente con un valore numerico, il movimento di orientamento può anche essere eseguito con **FMAX** (rapido) o **FAUTO** (avanzamento dal blocco **TOOL CALL**).

Se si impiega la funzione **PLANE AXIAL** in collegamento con **STAY**, gli assi rotativi devono essere orientati in un blocco di posizionamento separato dopo la funzione **PLANE** (vedere "Orientamento degli assi rotativi in un blocco separato" a pagina 514).

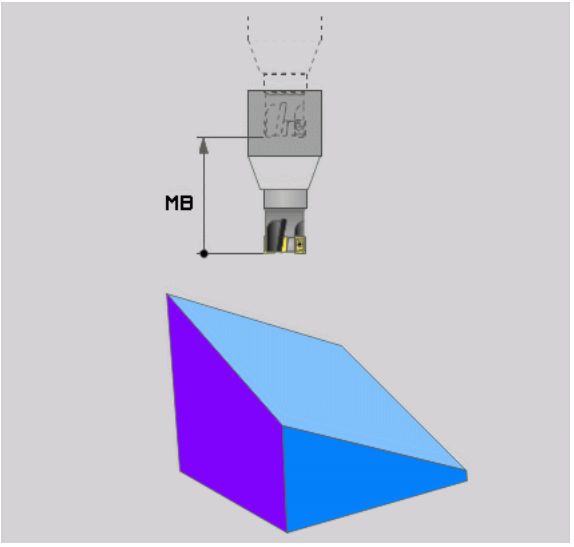
- **Distanza del centro di rotazione dalla punta utens.** (incrementale): il TNC orienta l'utensile (la tavola) intorno alla punta dell'utensile. Con il parametro **DIST.** si sposta il centro di rotazione del movimento di orientamento rispetto alla posizione attuale della punta dell'utensile.



- Se prima dell'orientamento l'utensile si trova già alla distanza indicata rispetto al pezzo, anche dopo l'orientamento l'utensile rimane sulla stessa posizione in modo relativo (vedere figura in centro a destra, 1 = DIST.)
- Se prima dell'orientamento l'utensile non si trova già alla distanza indicata rispetto al pezzo, dopo l'orientamento l'utensile viene spostato in modo relativo rispetto alla posizione originale (vedere figura in basso a destra, 1 = DIST.)



- **Avanzamento? F=**: velocità con cui l'utensile deve orientarsi
- **Lunghezza ritiro asse utensile?**: il percorso di ritorno **MB** è di tipo incrementale dalla posizione utensile attuale nella direzione dell'asse utensile attiva, che il TNC compie **prima dell'orientamento**. **MB MAX** trasla l'utensile fino a poco prima del finecorsa software



Orientamento degli assi rotativi in un blocco separato

Se si vogliono orientare gli assi rotativi in un blocco di posizionamento separato (selezionando l'opzione **STAY**), procedere nel modo seguente:



Attenzione Pericolo di collisione!

Preposizionare l'utensile in modo che durante l'orientamento venga esclusa qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e pezzo (dispositivo di bloccaggio).

- 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°

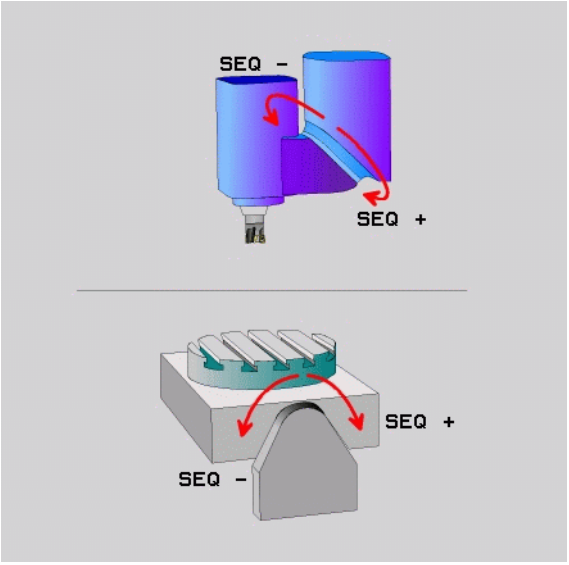
`...`	
`12 L Z+250 R0 FMAX`	Posizionamento ad altezza di sicurezza
`13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY`	Definizione e attivazione della funzione PLANE
`14 L A+Q120 C+Q122 F2000`	Posizionamento dell'asse rotativo con i valori calcolati dal TNC
`...`	Definizione della lavorazione nel piano ruotato

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 il pulsante **SEQ**, si imposta quale delle soluzioni possibili il TNC deve utilizzare:

- **SEQ+** posiziona l'**asse di rotazione principale** in modo che questo assuma un angolo positivo. L'asse di rotazione principale è il primo asse di rotazione nella descrizione della cinematica della macchina, partendo dall'utensile arrivando al pezzo attraverso la macchina.
  - Con una pura cinematica della testa (ad es. testa a forcella) con gli assi di rotazione **B** e **C**, l'asse principale è l'asse B
  - Con una pura cinematica della tavola con gli assi di rotazione **A** e **C**, l'asse principale è l'asse A
  - Con una cinematica testa/tavola mista con gli assi di rotazione **A** nella testa e **C** nella tavola, l'asse di rotazione principale è l'asse B (vedere anche figura in alto a destra)
- **SEQ-** posiziona l'asse di rotazione principale 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 pulsante **SEQ** non ha alcuna funzione.

L'interruttore **SEQ** può essere programmato anche con i parametri Q. I valori positivi dei parametri Q determinano la soluzione **SEQ+**, quelli negativi la soluzione **SEQ-**.

Se si impiega la funzione **PLANE SPATIAL A+0 B+0 C+0** non si deve programmare alcuna istruzione **SEQ-**, altrimenti il TNC visualizza un errore.

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 con cui può traslare gli assi rotativi sul percorso più breve dalla posizione reale alla posizione nominale. Il TNC calcola per entrambe le soluzioni possibili la radice della somma al quadrato dei due percorsi dell'asse rotativo e impiega quindi la soluzione che fornisce il valore inferiore
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 orientabile 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

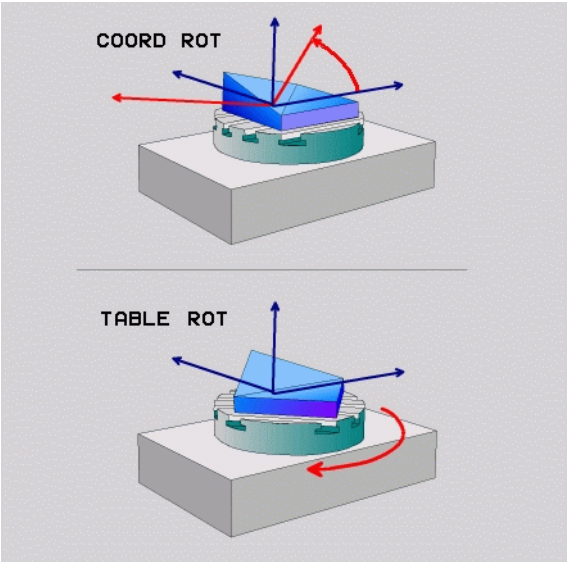


- **TABLE ROT** stabilisce che la funzione PLANE deve posizionare la tavola rotante sull'angolo di rotazione definito. La compensazione avviene attraverso una rotazione del pezzo



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.

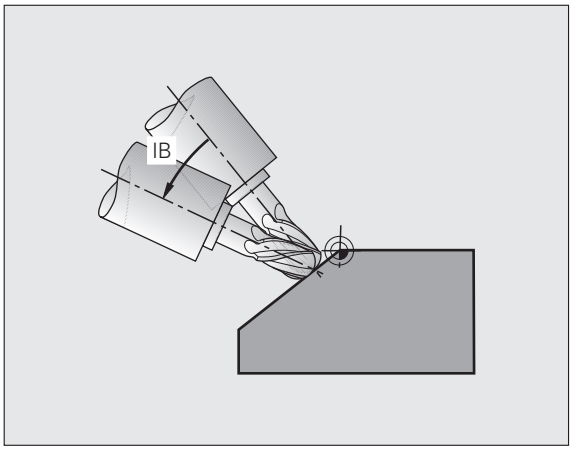


12.4 Fresatura inclinata nel piano ruotato

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 per questo **FUNCTION TCPM** (vedere "FUNCTION TCPM (opzione software 2)" a pagina 520).

Fresatura inclinata con spostamento incrementale di un asse rotativo

- Disimpegno utensile
- 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
- Attivazione della funzione M128

Blocchi esemplificativi NC

`...`	
`12 L Z+50 R0 FMAX`	Posizionamento ad altezza di sicurezza
`13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000`	Definizione e attivazione della funzione PLANE
`14 L IB-17 F1000 M128`	Impostazione dell'angolo di inclinazione, attivare M128
`...`	Definizione della lavorazione nel piano ruotato

Fresatura inclinata mediante vettori normali



Nel blocco **LN** può essere definito solo un vettore di direzione, mediante il quale è definito l'angolo di inclinazione (vettore normale **NX**, **NY**, **NZ** oppure vettore di direzione utensile **TX**, **TY**, **TZ**).

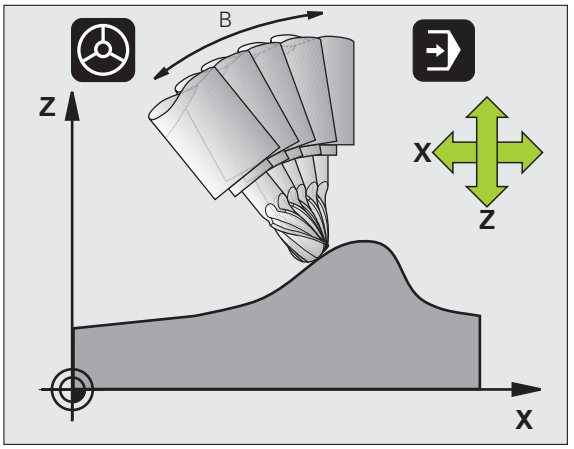
- Disimpegno utensile
- Attivazione della funzione M128
- Definizione di una qualsiasi funzione PLANE, fare attenzione al comportamento nel posizionamento
- Esecuzione del programma con blocchi LN, in cui la direzione utensile è definita mediante vettori

Blocchi esemplificativi NC

`...`	
`12 L Z+50 R0 FMAX`	Posizionamento ad altezza di sicurezza
`13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000`	Definizione e attivazione della funzione PLANE
`14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F 1000 M3 M128`	Impostazione dell'angolo di inclinazione mediante vettore normale, attivare M128
`...`	Definizione della lavorazione nel piano ruotato

12.5 FUNCTION TCPM (opzione software 2)

Funzione



La geometria della macchina deve essere definita dal costruttore in parametri macchina oppure in tabelle di cinematica.

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.

Prima di eseguire posizionamenti con **M91** o **M92**: resettare **FUNCTION TCPM**.

Per evitare lesioni del profilo, con **FUNCTION TCPM** si dovrebbero utilizzare solo frese a raggio frontale.

La lunghezza dell'utensile deve essere riferita al centro della sfera della fresa a raggio frontale.

Se è attiva **FUNCTION TCPM**, il TNC visualizza nell'indicazione di posizione il simbolo .

FUNCTION TCPM è uno sviluppo della funzione **M128**, con cui si può definire il comportamento del TNC nel posizionamento di assi rotativi. A differenza di **M128**, con **FUNCTION TCPM** è possibile definire autonomamente il comportamento di diverse funzionalità:

- comportamento dell'avanzamento programmato: **F TCP** / **F CONT**
- interpretazione delle coordinate di asse rotativo programmate nel programma NC: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- tipo di interpolazione tra la posizione di partenza e quella finale: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**

Definizione di FUNCTION TCPM

SPEC FCT

▶ Selezionare le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

▶ Selezionare gli aiuti di programmazione

FUNCTION TCPM

▶ Selezionare la funzione FUNCTION TCPM

Comportamento dell'avanzamento programmato

Per la definizione del comportamento dell'avanzamento programmato, il TNC mette a disposizione due funzioni:

F TCP

▶ **F TCP** definisce che l'avanzamento programmato viene interpretato come velocità effettiva relativa tra il punto di riferimento utensile (**t**ool **c**enter **p**oint) ed il pezzo

F CONTOUR

▶ **F CONT** definisce che l'avanzamento programmato viene interpretato come avanzamento sulla traiettoria degli assi programmati nel rispettivo blocco NC

Blocchi esemplificativi NC

`...`	
`13 FUNCTION TCPM F TCP ...`	L'avanzamento si riferisce alla punta dell'utensile
`14 FUNCTION TCPM F CONT ...`	L'avanzamento viene interpretato come avanzamento sulla traiettoria
`...`	

Interpretazione delle coordinate di asse rotativo programmate

Le macchine con testa orientabile a 45° oppure tavola orientabile a 45° non avevano finora alcuna possibilità di impostare in modo semplice l'angolo di inclinazione oppure un orientamento dell'utensile rispetto al sistema di coordinate attualmente attivo (angolo solido). Questa funzionalità poteva essere realizzata soltanto attraverso programmi creati esternamente con vettori normali alla superficie (blocchi LN).

Il TNC mette ora a disposizione la seguente funzionalità:

AXIS POSITION

- **AXIS POS** definisce che il TNC interpreta le coordinate programmate di assi rotativi come posizione nominale del rispettivo asse

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** definisce l'interpretazione da parte del TNC delle coordinate programmate di assi rotativi come angolo solido

AXIS POS dovrebbe essere utilizzata in primo luogo se la macchina è equipaggiata con assi rotativi cartesiani. Con teste/tavole rotanti a 45° **AXIS POS** può essere utilizzato anche se si garantisce che la direzione desiderata del piano di lavoro definisce correttamente le coordinate degli assi rotativi programmati (è ad es. possibile una garanzia tramite un sistema CAM).

AXIS SPAT: le coordinate di assi rotativi inserite nel blocco di posizionamento sono angoli solidi, riferiti al sistema di coordinate attualmente attivo (eventualmente ruotato) (angoli solidi in valore incrementale).

Dopo l'attivazione di **FUNCTION TCPM** in collegamento con **AXIS SPAT**, tutti i tre angoli solidi dovrebbero essere sempre programmati nella definizione dell'angolo di inclinazione nel primo blocco di spostamento. Questo vale anche se uno o più angoli solidi sono 0°.

Dopo l'attivazione di **FUNCTION TCPM** in collegamento con **AXIS SPAT**, non è più possibile utilizzare la funzione GOTO nei modi operativi di Esecuzione programma. Utilizzare di norma la funzione Esecuzione singola!

Blocchi esemplificativi NC

`...`	
`13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...`	Le coordinate dell'asse rotativo sono angoli asse
`...`	
`18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...`	Le coordinate dell'asse rotativo sono angoli solidi
`20 L A+0 B+45 C+0 F MAX`	Impostazione dell'orientamento dell'utensile a B+45 gradi (angolo solido). Definire con 0 l'angolo solido A e C
`...`	

Tipo di interpolazione tra la posizione di partenza e quella finale

Per la definizione del tipo di interpolazione tra la posizione di partenza e quella finale, il TNC mette a disposizione due funzioni:

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** definisce che il punto di riferimento utensile si sposta lungo una retta tra la posizione di partenza e quella finale del rispettivo blocco NC (**Face Milling**). La direzione dell'asse utensile sulla posizione di partenza e finale corrisponde ai valori rispettivamente programmati, tuttavia la periferia dell'utensile non descrive alcuna traiettoria definita tra la posizione di partenza e quella finale. La superficie che si ottiene fresando con la periferia dell'utensile (**Peripheral Milling**) dipende dalla geometria della macchina

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** definisce che il punto di riferimento utensile si sposta lungo una retta tra la posizione di partenza e quella finale del rispettivo blocco NC e che anche la direzione dell'asse utensile viene interpolata in modo che con una lavorazione sulla periferia dell'utensile si realizzi un piano (**Peripheral Milling**)



Con PATHCTRL VECTOR

Un orientamento dell'utensile liberamente definito può essere di regola raggiunto attraverso due diverse posizioni dell'asse rotativo. Il TNC adotta la soluzione che può essere raggiunta con il percorso più breve – a partire dalla posizione attuale. Da questo può derivare nei programmi a 5 assi che il TNC si porti su posizioni finali degli assi rotativi che non sono programmate.

Per realizzare su più assi il movimento più continuo possibile, si dovrebbe definire il ciclo 32 con una **Tolleranza per assi di rotazione** (vedere manuale utente Programmazione di cicli, ciclo 32 TOLLERANZA). La tolleranza degli assi rotativi dovrebbe essere dello stesso ordine di grandezza della tolleranza di scostamento dalla traiettoria anche definita nel ciclo 32. Quanto maggiore è definita la tolleranza degli assi rotativi, tanto maggiori sono gli scostamenti dal profilo nel Peripheral Milling.

Blocchi esemplificativi NC

`...`	
`13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS`	Il punto di riferimento utensile si sposta lungo una retta
`14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR`	Il punto di riferimento utensile ed il vettore di direzione dell'utensile si spostano in un piano
`...`	

Reset di FUNCTION TCPM

RESET TCPM

▶ Utilizzare **FUNCTION RESET TCPM** se si desidera resettare la funzione all'interno di un programma

Blocco esemplificativo NC:

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	Reset di FUNCTION TCPM
...	

Il TNC resetta automaticamente **FUNCTION TCPM** se in un modo operativo di esecuzione viene selezionato un altro programma.

Si dovrebbe resettare **FUNCTION TCPM** solo se la funzione **PLANE** è inattiva. Eseguire eventualmente **PLANE RESET** prima di **FUNCTION RESET TCPM**.

12.6 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, se gli assi rotativi sono stati selezionati tramite la funzione **M138** (vedere "Scelta degli assi rotativi: M138" a pagina 533). La funzione **M116** è quindi attiva soltanto sugli assi rotativi non selezionati con **M138**.

Il TNC interpreta l'avanzamento programmato per un asse rotativo in mm/min (o 1/10 inch/min). In questo caso il TNC calcola all'inizio del blocco l'avanzamento per tale blocco. L'avanzamento non varia durante l'esecuzione del blocco, anche se l'utensile si muove verso il centro dell'asse rotativo.

Attivazione

La funzione **M116** è attiva nel piano di lavoro. Con **M117** si annulla **M116**; al termine del programma la funzione **M116** viene comunque disattivata.

La funzione **M116** è attiva dall'inizio del blocco.

Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso: M126

Comportamento standard



Il comportamento del TNC nel posizionamento di assi rotativi dipende dalla funzione correlata alla macchina. Consultare il manuale della macchina!

Il comportamento del TNC nel posizionamento di assi rotativi la cui visualizzazione è ridotta a valori inferiori a 360° dipende dal bit 2 del parametro macchina 7682. In esso si definisce se il TNC deve traslare di norma la differenza tra posizione nominale e reale sempre (anche senza M126) sul percorso più breve oppure se è programmata la funzione M126. Ecco alcuni esempi se il TNC deve traslare l'asse rotativo sempre lungo l'estensione numerica:

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. 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 M126 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 angolare programmato:	180°
Percorso di traslazione effettivo:	-358°

Comportamento con M94

All'inizio del blocco il TNC riduce il valore angolare attuale ad un valore inferiore a 360° e sposta in seguito l'utensile sul valore programmato. Se sono attivi diversi assi rotativi, la funzione M94 riduce la visualizzazione di tutti gli assi rotativi. In alternativa è possibile inserire dopo la funzione M94 un asse rotativo. In questo caso il TNC ridurrà solo la visualizzazione di quest'asse.

Blocchi esemplificativi NC

Riduzione dei valori visualizzati di tutti gli assi rotativi attivi:

```
L M94
```

Riduzione del solo valore visualizzato dell'asse C:

```
L M94 C
```

Riduzione della visualizzazione di tutti gli assi rotativi attivi e quindi traslazione con l'asse C sul valore programmato:

```
L C+180 FMAX M94
```

Attivazione

La funzione M94 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale è programmata.

La funzione M94 è attiva dall'inizio del blocco.

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

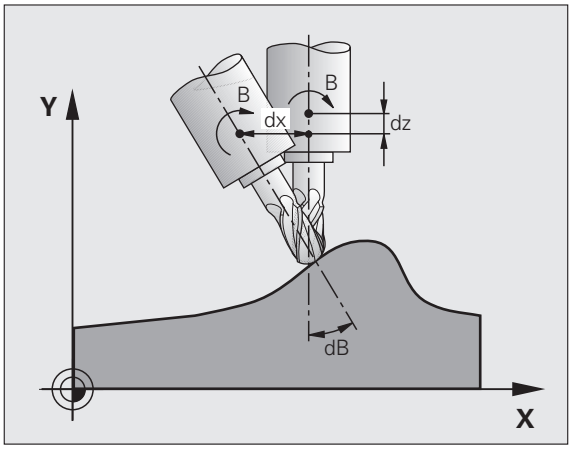
Comportamento standard

Il TNC porta l'utensile sulle posizioni definite nel programma di lavorazione. Se nel programma varia la posizione di un asse rotativo, il postprocessor 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 postprocessor 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 (ad es. **M114 B+45**, parametri Q ammessi).

La correzione del raggio dell'utensile deve essere considerata dal sistema CAD o dal postprocessor. 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 rotativa comandata si può interrompere l'esecuzione del programma e modificare la posizione dell'asse rotativo (ad es. con il volantino).

Con la funzione LETTURA BLOCCHI si può riprendere il programma di lavorazione nel punto di interruzione. Con funzione **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

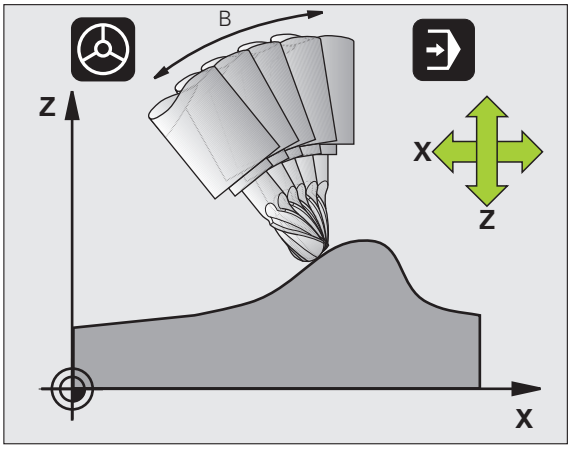
Il TNC porta l'utensile sulle posizioni definite nel programma di lavorazione. Se nel programma varia la posizione di un asse rotativo, l'offset risultante negli assi lineari deve essere calcolato ed eseguito in un blocco di posizionamento.

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.



Attenzione Pericolo per il pezzo da lavorare!

Nel caso di 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** o **M92**: resettare **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, ad esempio, l'asse C di 90° (con un posizionamento o uno spostamento dell'origine) e programmando successivamente un movimento nell'asse X, il TNC esegue il movimento nell'asse della macchina Y.

Il TNC converte anche l'origine impostata, che si sposta a seguito del movimento della tavola rotante.

M128 nella correzione tridimensionale dell'utensile

Se si esegue una correzione tridimensionale utensile con **M128** attiva e con la correzione raggio **RL**/**RR** attiva, con determinate geometrie della macchina il TNC posiziona gli assi rotativi in automatico (Peripheral Milling, vedere "Correzione tridimensionale dell'utensile (opzione software 2)", pagina 535).

Attivazione

La funzione **M128** è attiva dall'inizio del blocco, **M129** alla fine del blocco. La funzione **M128** è disponibile anche nei modi operativi manuali e rimane attiva anche dopo un cambio del modo operativo. L'avanzamento per il movimento di compensazione rimane attivo finché non ne viene programmato uno nuovo oppure la funzione **M128** non viene resettata con **M129**.

La funzione **M128** viene disattivata con **M129**. Selezionando un nuovo programma in uno dei modi operativi di esecuzione programma, il TNC effettua sempre un reset di **M128**.

Blocchi esemplificativi NC

Esecuzione dei movimenti di compensazione con un avanzamento di 1000 mm/min:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

Fresatura inclinata con assi rotativi non comandati

Se sulla macchina sono presenti assi rotativi non comandati (i cosiddetti assi visualizzati), si possono eseguire lavorazioni anche con questi assi in collegamento con M128.

Procedere come segue:

1. Portare manualmente gli assi rotativi sulla posizione desiderata. M128 non deve essere attiva
2. Attivare M128: il TNC legge i valori reali di tutti gli assi rotativi presenti, calcola la nuova posizione del centro utensile e aggiorna l'indicazione di posizione
3. Il TNC esegue il movimento di compensazione necessario nel successivo blocco di posizionamento
4. Eseguire la lavorazione
5. Alla fine del programma resettare M128 con M129 e riportare gli assi rotativi su posizione iniziale

Finché è attiva la funzione M128, il TNC controlla la posizione reale degli assi rotativi non comandati. Se la posizione reale si scosta dalla posizione nominale per un valore definibile dal costruttore della macchina, il TNC emette un messaggio d'errore e interrompe l'esecuzione del programma.

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 7740 in modo tale che alla selezione di un programma la funzione M134 si attiva automaticamente, vedere "Parametri utente generali", pagina 714.

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:

```
L Z+100 R0 FMAX 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 calcolato nella visualizzazione di posizione.



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

La visualizzazione di posizione nelle modalità ESECUZIONE SINGOLA ed ESECUZIONE CONTINUA 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.

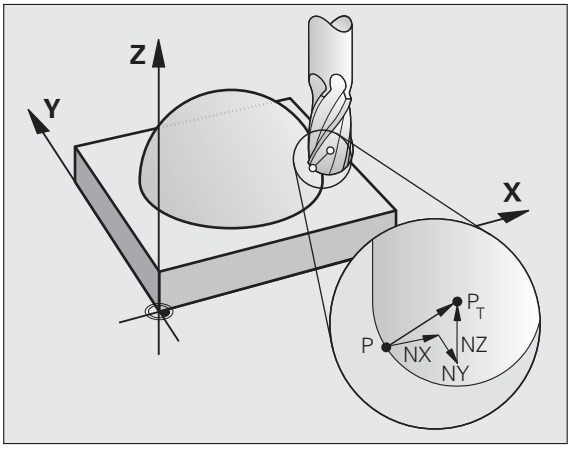
12.7 Correzione tridimensionale dell'utensile (opzione software 2)

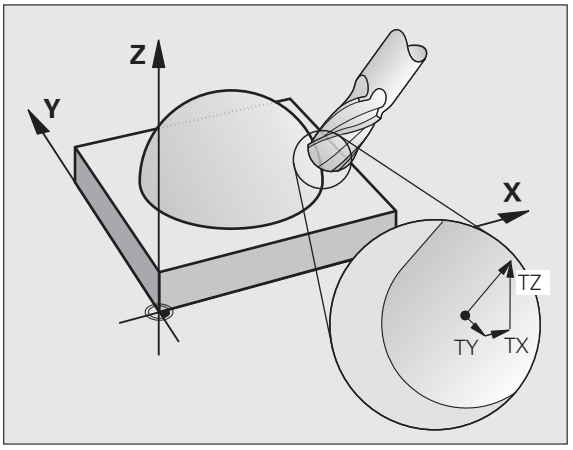
Introduzione

Il TNC è in grado di eseguire una correzione tridimensionale dell'utensile (correzione 3D) per blocchi di rette. In questi blocchi devono essere inserite, oltre alle coordinate X,Y e Z del punto finale della retta, anche le componenti NX, NY e NZ del vettore normale alla superficie (vedere "Definizione di vettore normale" a pagina 536).

Qualora si voglia anche eseguire un orientamento utensile oppure una correzione tridimensionale del raggio, questi blocchi devono contenere anche un vettore normale con le componenti TX, TY e TZ, che stabilisce l'orientamento utensile (vedere "Definizione di vettore normale" a pagina 536).

Il punto finale della retta, le componenti dei vettori normali e le componenti per l'orientamento utensile devono essere calcolati mediante un sistema CAM.



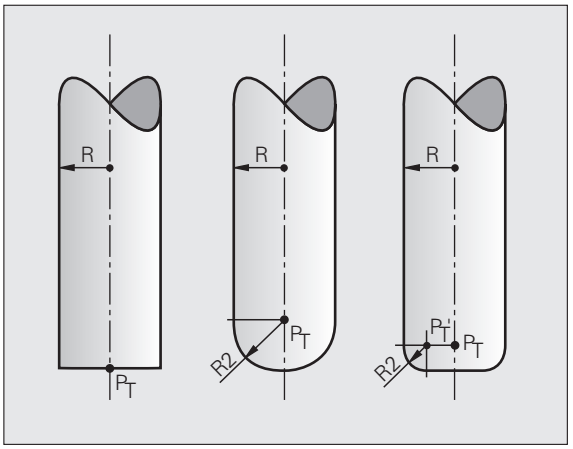


Possibilità di impiego

- Utilizzo di utensili con dimensioni che non corrispondono a quelle calcolate dal sistema CAM (correzione 3D senza definizione dell'orientamento utensile)
- Face Milling: correzione della geometria di fresatura nella direzione dei vettori normali (correzione 3D senza e con definizione dell'orientamento utensile). La lavorazione avviene principalmente con la parte frontale dell'utensile
- Peripheral Milling: correzione del raggio di fresatura in direzione normale rispetto alla direzione di movimento e normale rispetto alla direzione dell'utensile (correzione tridimensionale del raggio con definizione dell'orientamento utensile). La lavorazione avviene principalmente con la superficie cilindrica dell'utensile

Definizione di vettore normale

Un vettore normale è una grandezza matematica avente una dimensione pari a 1 ed una qualsiasi direzione. Nel caso di blocchi LN, il TNC necessiterebbe fino a due vettori normali, uno per determinare la direzione dei vettori alla superficie, e l'altro (opzionale) per la direzione dell'orientamento dell'utensile. La direzione del vettore normale viene definita dalle componenti NX, NY e NZ. Per le frese a candela e a raggio frontale essa è perpendicolare dalla superficie del pezzo al punto di riferimento utensile P_T, per frese toriche a P_T' ovvero P_T (vedere figura). La direzione dell'orientamento utensile è determinata dalle componenti TX, TY e TZ.



Le coordinate per le posizioni X, Y e Z e per i vettori normali NX, NY, NZ ovvero TX, TY e TZ devono essere programmate nel blocco NC nello stesso ordine di sequenza.

Nel blocco LN indicare sempre tutte le coordinate e tutti i vettori normali, anche quando i valori non sono variati rispetto al blocco precedente.

TX, TY e TZ devono essere definite sempre con valori numerici. I parametri Q non sono ammessi.

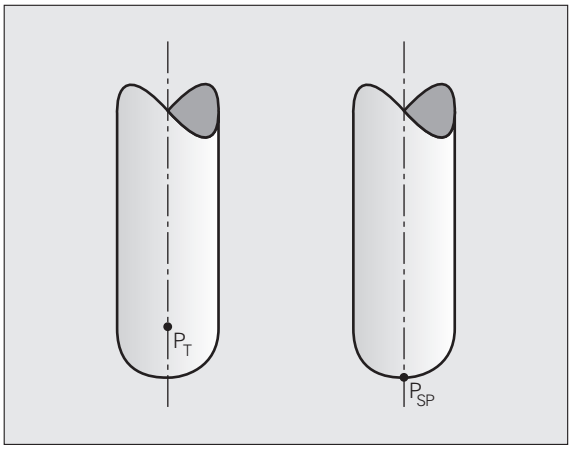
Calcolare ed emettere i vettori normali sempre con 7 cifre decimali, per evitare interruzioni di avanzamento durante la lavorazione.

La correzione 3D con vettori normali alla superficie è valida per le indicazioni di coordinate negli assi principali X, Y, Z.

Serrando un utensile con maggiorazione (valori delta positivi), il TNC emette un messaggio d'errore. Il messaggio d'errore può essere soppresso con la funzione ausiliaria **M107** (vedere "Premesse per i blocchi NC con vettori normali alla superficie e correzione 3D", pagina 205).

Il TNC non emette alcun messaggio d'errore in caso di danneggiamento del profilo dovuto ad una maggiorazione dell'utensile.

Mediante il parametro macchina 7680 si determina se il sistema CAM ha corretto la lunghezza utensile mediante il centro della sfera P_T oppure il polo della sfera P_{SP} (vedere figura).



Forme di utensile consentite

Le forme di utensile consentite (vedere figura) vengono definite nella tabella utensili mediante i raggi utensile **R** e **R2**:

- Raggio utensile **R**: quota tra il centro dell'asse utensile e il lato esterno dello stesso.
- Raggio utensile 2 **R2**: raggio di curvatura dalla punta dell'utensile al lato esterno dello stesso.

Il rapporto tra **R** e **R2** determina la forma dell'utensile:

- **R2** = 0: fresa a candela
- **R2** = **R**: fresa a raggio frontale
- 0 < **R2** < **R**: fresa torica

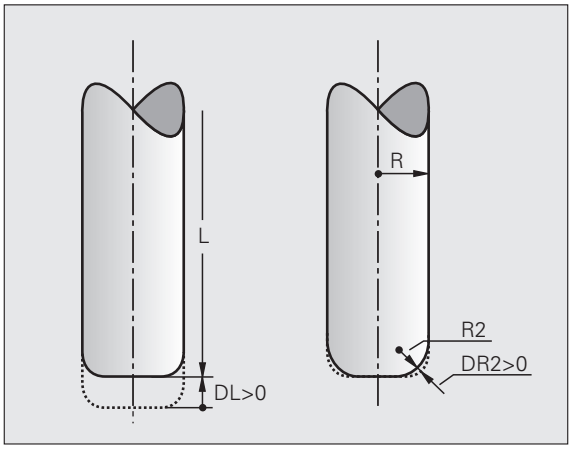
Da questi dati risultano anche le coordinate per il punto di riferimento dell'utensile P_T.

Impiego di altri utensili: valori delta

Impiegando utensili di dimensioni diverse dagli utensili originariamente previsti, occorre inserire la differenza di lunghezza e del raggio quali valori delta nella tabella utensili o nella chiamata utensile **TOOL CALL**:

- Valore delta positivo **DL, DR, DR2**: l'utensile è più grande dell'utensile originale (sovradimensione)
- Valore delta negativo **DL, DR, DR2**: l'utensile è più piccolo dell'utensile originale (minorazione)

Il TNC corregge quindi la posizione utensile della somma del delta risultante dalla tabella utensili e dalla chiamata utensile.



Correzione tridimensionale senza orientamento utensile

Il TNC sposta l'utensile in direzione della normale alla superficie per la somma dei valori delta (tabella utensili e **TOOL CALL**).

Esempio: formato blocco con vettori normali

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165
NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ-0.8764339 F1000 M3
```

LN:	Retta con correzione 3D
X, Y, Z:	Coordinate corrette del punto finale della retta
NX, NY, NZ:	Componenti del vettore normale
F:	Avanzamento
M:	Funzione ausiliaria

Face Milling: correzione 3D con e senza orientamento utensile

Il TNC sposta l'utensile in direzione della normale alla superficie per la somma dei valori delta (tabella utensili e **TOOL CALL**).

Con la funzione **M128** attiva (vedere "Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione software 2)", pagina 530), il TNC ferma l'utensile in verticale rispetto al profilo del pezzo, se nel blocco **LN** non è definito alcun orientamento utensile.

Se nel blocco **LN** è definito un orientamento utensile **T** e contemporaneamente è attiva la funzione **M128** (oppure **FUNCTION TCPM**), il TNC posiziona automaticamente gli assi rotativi della macchina in modo che l'utensile possa raggiungere l'orientamento prestabilito. Se non è stata attivata **M128** (oppure **FUNCTION TCPM**), il TNC ignora il vettore di direzione **T**, anche se questo è definito nel blocco **LN**.



Questa funzione è possibile solo su macchine per cui si possono definire gli angoli solidi di configurazione degli assi rotativi. Consultare il manuale della macchina.

Il TNC non può posizionare gli assi rotativi in automatico su tutte le macchine. Consultare il manuale della macchina.



Attenzione Pericolo di collisione!

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

Esempio: formato del blocco con vettori normali senza orientamento utensile

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 F1000 M128
```

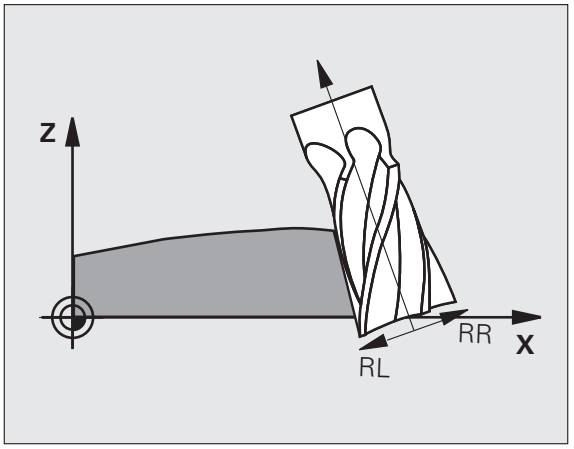
Esempio: formato del blocco con vettori normali e orientamento utensile

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 TX+0,0078922 TY–0,8764339 TZ+0,2590319 F1000
M128
```

LN: Retta con correzione 3D
X, Y, Z: Coordinate corrette del punto finale della retta
NX, NY, NZ: Componenti del vettore normale
TX, TY, TZ: Componenti del vettore normale per l'orientamento utensile
F: Avanzamento
M: Funzione ausiliaria

Peripheral Milling: correzione 3D del raggio con orientamento utensile

Il TNC sposta l'utensile in direzione normale rispetto alla direzione di movimento e in direzione normale rispetto alla direzione utensile, della somma dei delta **DR** (tabella utensili e **TOOL CALL**). La direzione della correzione è determinata dalla correzione del raggio **RL/RR** (vedere figura, direzione Y+). Per far sì che il TNC possa raggiungere l'orientamento utensile previsto, occorre attivare la funzione **M128** (vedere "Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione software 2)" a pagina 530). Il TNC posiziona quindi gli assi rotativi della macchina in automatico, in modo tale che l'utensile raggiunga l'orientamento previsto con la correzione attiva.



Questa funzione è possibile solo su macchine per cui si possono definire gli angoli solidi di configurazione degli 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 dispositivo di bloccaggio.

L'orientamento utensile può essere definito in due modi:

- nel blocco LN mediante l'indicazione delle componenti TX, TY e TZ,
- in un blocco L mediane l'indicazione delle coordinate degli assi rotativi.

Esempio: formato blocco con orientamento utensile

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY–0,8764339
TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	Retta con correzione 3D
X, Y, Z:	Coordinate corrette del punto finale della retta
TX, TY, TZ:	Componenti del vettore normale per l'orientamento utensile
RR:	Correzione raggio utensile
F:	Avanzamento
M:	Funzione ausiliaria

Esempio: formato blocco con assi rotativi

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
M128
```

L:	Retta
X, Y, Z:	Coordinate corrette del punto finale della retta
L:	Retta
B, C:	Coordinate degli assi rotativi per l'orientamento utensile
RL:	Correzione del raggio
F:	Avanzamento
M:	Funzione ausiliaria

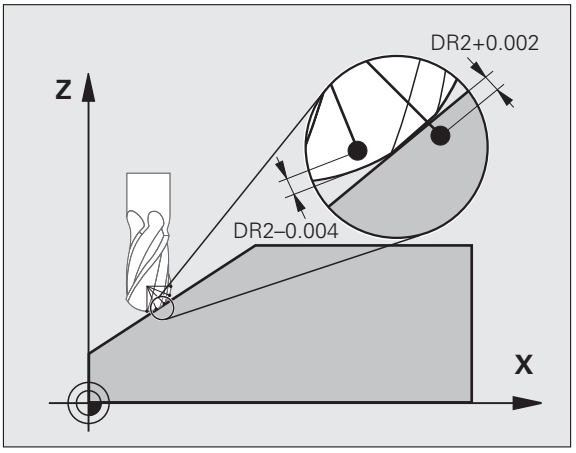
Correzione tridimensionale dell'utensile in funzione dell'angolo di contatto (opzione software 3D-ToolComp)

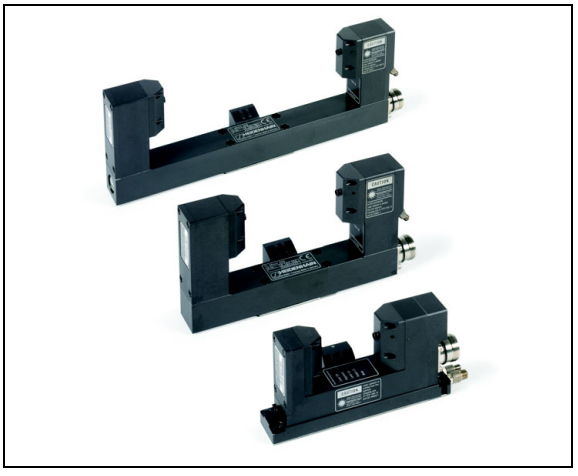
Per poter impiegare l'opzione software 92, 3D-ToolComp, è necessaria anche l'opzione software 2.

Il raggio effettivo della sfera di una fresa a raggio frontale diverge a seconda della produzione dalla forma ideale. La massima precisione di forma è definita dal costruttore degli utensili, gli scostamenti normali si aggirano tra 0,005 e 0,01 mm.

La precisione di forma può essere determinata con un sistema laser e relativi cicli laser sul TNC e memorizzata sotto forma di una tabella dei valori di correzione. La tabella contiene valori angolari e lo scostamento rilevato sul relativo valore angolare dal raggio nominale **R2**.

Con l'opzione software **3D-ToolComp** il TNC è in grado di compensare, indipendentemente dal punto di contatto effettivo dell'utensile, il valore di correzione definito nella tabella dei valori di correzione.





Premesse

- L'opzione software **3D-ToolComp** è abilitata
- L'opzione software 2 **Lavorazione 3D** è abilitata
- Parametro macchina 7680, il bit 6 deve essere impostato sul valore 1: alla correzione della lunghezza utensile il TNC compensa il valore **R2** in base al valore della tabella utensili
- La colonna **DR2TABLE** nella tabella utensili TOOL.T è abilitata (parametro macchina 7266.42)
- L'utensile è stato misurato con il sistema laser e la tabella dei valori di correzione è disponibile in una directory sotto **TNC:**. In alternativa è anche possibile creare manualmente la tabella dei valori di correzione (vedere "Tabella dei valore di correzione" a pagina 543)
- Le dimensioni utensile **L**, **R** e **R2** sono impostate nella tabella utensili TOOL.T
- Nella colonna **DR2TABLE** della tabella utensili TOOL.T è impostato per l'utensile da correggere il nome del percorso della tabella dei valori di correzione (senza estensione) (vedere "Tabella utensili: dati utensile standard" a pagina 186)
- Programma NC: sono necessari blocchi NC con vettori normali alla superficie (vedere "Programma NC" a pagina 545)

Tabella dei valore di correzione

La tabella dei valori di correzione è creata automaticamente dal ciclo di misurazione laser 598. Tenere presente a tale proposito la documentazione dei cicli di misurazione laser.

Se si desidera creare autonomamente la tabella dei valori di correzione e compilarli con dati, procedere come segue:

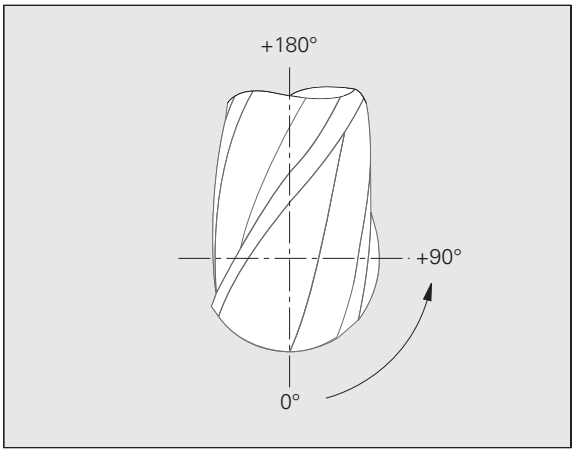
- Selezionare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Inserire il nome del file desiderato con estensione TAB, confermare con il tasto ENT: il TNC mostra una finestra in primo piano con formati fissi delle tabelle
- Selezionare con i tasti cursore il formato della tabella **3DTOOLCOMP.TAB**, confermare con il tasto ENT: il TNC apre una nuova tabella che contiene soltanto una riga e le colonne necessarie per la funzione di 3D-ToolComp

La tabella dei valori di correzione è una cosiddetta tabella liberamente definibile. Ulteriori informazioni su come lavorare con tabelle liberamente definibili: Vedere "Tabella liberamente definibili", pagina 480.

Se all'apertura di un nuovo file TAB il TNC non visualizza alcuna finestra in primo piano o il formato tabella **3DTOOLCOMP**, è necessario creare prima i formati delle tabelle con la funzione COPY SAMPLE FILES (vedere "Copia di file campione" a pagina 675).

Il TNC analizza le seguenti colonne della tabella dei valori di correzione:

- **ANGLE**:
  angolo sul raggio utensile cui appartiene il valore di correzione determinato **NOM-DR2**. Campo di immissione: da 0° a 180°, per frese a raggio frontale i valori dell'angolo rientrano tra 0° e 90°
- **NOM-R2**:
  raggio nominale R2 dell'utensile. Il TNC utilizza i valori di **NOM-R2** soltanto per determinare la fine della tabella dei valori di correzione: la fine della tabella è la riga in cui è inserito il valore=0 nella colonna **NOM-R2**
- **NOM-DR2**:
  scostamento dal valore nominale, valori positivi (maggiorazione) e valori negativi (sottodimensione)



Il TNC analizza al massimo 50 righe nella tabella dei valori di correzione:

Il TNC analizza valori angolari negativi della colonna ANGLE, compensa tuttavia sempre i valori di correzione nel campo angolare positivo dell'utensile.

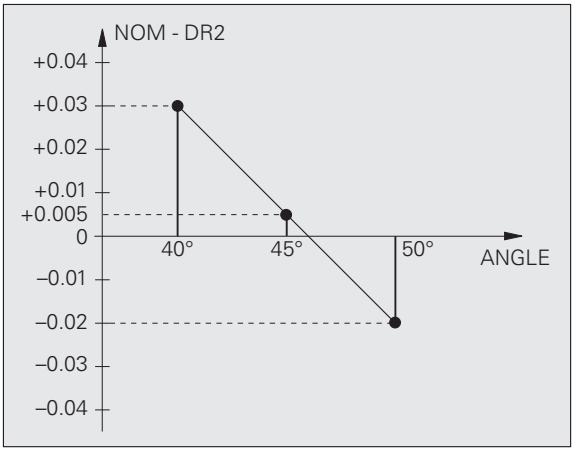
Funzione

Se si esegue un programma con vettori normali alla superficie e si è assegnata una tabella dei valori di correzione per l'utensile attivo nella tabella utensili TOOL.T (colonna **DR2TABLE**), invece del valore di correzione **DR2** di TOOL.T il TNC calcola i valori dalla tabella dei valori di correzione.

Il TNC calcola così il valore di correzione sulla base della relativa tabella che è definita per il punto di contatto attuale dell'utensile con il pezzo. Se il punto di contatto si trova tra due punti di correzione, il TNC interpola quindi il valore di correzione in lineare tra i due angoli adiacenti.

Esempio:

Valore angolare	Valore di correzione
40°	+0,03 mm (misurato)
50°	-0,02 mm (misurato)
45° (punto di contatto)	+0,005 mm (interpolato)



Il TNC emette un messaggio d'errore anche se non è in grado di determinare un valore di correzione mediante interpolazione.

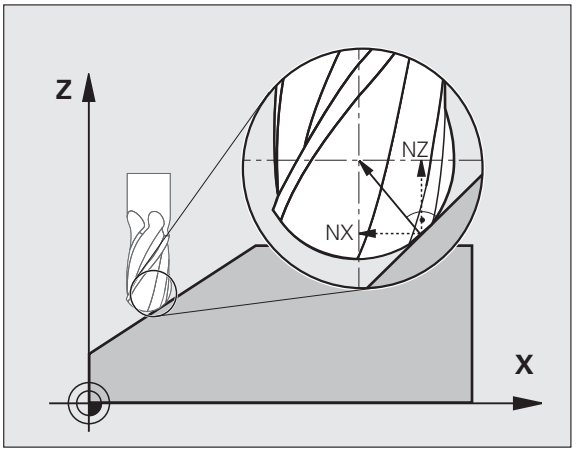
La programmazione di **M107** (soppressione messaggio di errore con valori di correzione positivi) non è necessaria anche quando il valore di correzione è positivo.

Il TNC calcola il valore **DR2** da TOOL.T o un valore di correzione dalla tabella dei valori di correzione. Offset supplementari quali una maggiorazione di superficie possono essere definiti all'occorrenza tramite **DR2** nel blocco **TOOL CALL**.

Programma NC

3D-ToolComp funziona di norma solo con programmi che contengono un vettore normale alla superficie (vedere "Definizione di vettore normale" a pagina 536). Alla creazione del programma NC mediante il sistema CAM è necessario tenere presente quanto riportato di seguito.

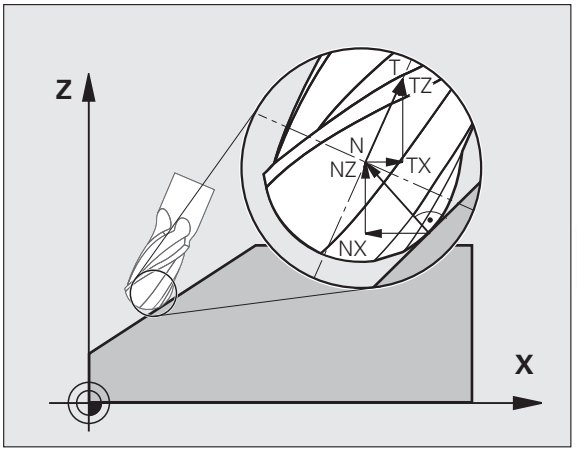
- Se il programma NC è calcolato sul centro della sfera, è necessario definire il valore nominale del raggio **R2** della fresa a raggio frontale nella tabella utensili TOOL.T
- Se il programma NC è calcolato sul polo sud della sfera, è necessario definire il valore nominale del raggio **R2** della fresa a raggio frontale e anche il valore **R2** come lunghezza Delta negativa nella colonna **DL** della tabella utensili TOOL.T



Esempio: programma a tre assi con vettore normale alla superficie

```
FUNCTION TCPM OFF
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 F1000
```

X, Y, Z: Posizione del punto di guida utensile
NX, NY, NZ: Componenti del vettore normale



Esempio: programma a cinque assi con vettore normale alla superficie

```
FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 TX+0,0078922 TY–0,8764339 TZ+0,2590319 F1000
```

X, Y, Z: Posizione del punto di guida utensile
NX, NY, NZ: Componenti del vettore normale
TX, TY, TZ: Componenti del vettore normale per l'orientamento utensile

12.8 Traiettorie - Interpolazione Spline (opzione software 2)

Applicazione

I profili che vengono definiti in un sistema CAM quali spline, possono essere trasmessi direttamente al TNC ed essere eseguiti. Il TNC è dotato di un interpolatore di Spline, con il quale i polinomi di terzo grado possono essere eseguiti su due, tre, quattro o cinque assi.



I blocchi Spline non possono essere editati sul TNC. Eccezione: avanzamento **F** e funzione ausiliaria **M** nel blocco Spline.

Esempio: formato blocco per tre assi

`7 L X+28.338 Y+19.385 Z-0.5 FMAX`	Punto iniziale Spline

`8 SPL X24.875 Y15.924 Z-0.5`
`K3X-4.688E-002 K2X2.459E-002 K1X3.486E+000`
`K3Y-4.563E-002 K2Y2.155E-002 K1Y3.486E+000`
`K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000 F10000`
	Punto finale Spline
	Parametro Spline per l'asse X
	Parametro Spline per l'asse Y
	Parametro Spline per l'asse Z

`9 SPL X17.952 Y9.003 Z-0.500`
`K3X5.159E-002 K2X-5.644E-002 K1X6.928E+000`
`K3Y3.753E-002 K2Y-2.644E-002 K1Y6.910E+000`
`K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000`
	Punto finale Spline
	Parametro Spline per l'asse X
	Parametro Spline per l'asse Y
	Parametro Spline per l'asse Z

`10 ...`	

Il TNC esegue il blocco Spline dopo i seguenti polinomi di terzo grado:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

In questo caso la variabile t va da 1 a 0. Il passo di t dipende dall'avanzamento e dalla lunghezza di Spline.

Esempio: formato blocco per cinque assi

`7 L X+33.909 X-25.838 Z+75.107 A+17 B-10.103 FMAX`	Punto iniziale Spline

`8 SPL X+39.824 Y-28.378 Z+77.425 A+17.32 B-12.75`
`K3X+0.0983 K2X-0.441 K1X-5.5724`
`K3Y-0.0422 K2Y+0.1893 1Y+2,3929`
`K3Z+0.0015 K2Z-0.9549 K1Z+3.0875`
`K3A+0.1283 K2A-0.141 K1A-0.5724`
`K3B+0.0083 K2B-0.413 E+2 K1B-1.5724 E+1 F10000`
	Punto finale Spline
	Parametro Spline per l'asse X
	Parametro Spline per l'asse Y
	Parametro Spline per l'asse Z
	Parametro Spline per l'asse A
	Parametro Spline per l'asse B con rappresentazione esponenziale

`9 ...`	

Il TNC esegue il blocco Spline dopo i seguenti polinomi di terzo grado:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

$A(t) = K3A \cdot t^3 + K2A \cdot t^2 + K1A \cdot t + A$

$B(t) = K3B \cdot t^3 + K2B \cdot t^2 + K1B \cdot t + B$

In questo caso la variabile t va da 1 a 0. Il passo di t dipende dall'avanzamento e dalla lunghezza di Spline.

Per ogni coordinata di punto finale nel blocco Spline devono essere programmati i parametri Spline da K3 a K1. L'ordine di successione delle coordinate di punto finale nel blocco Spline è libero.

Il TNC attende i parametri Spline K di ogni singolo asse sempre nell'ordine di successione K3, K2, K1.

Nel blocco SPL il TNC può elaborare oltre agli assi principali X, Y, e Z gli assi secondari U, V e W e gli assi rotativi A, B e C. Nel parametro Spline K deve essere indicato il relativo asse
(ad es. K3A+0,0953 K2A-0,441 K1A+0,5724).

Se il valore di un parametro Spline K è superiore a 9,99999999, il postprocessor deve definire K in modo esponenziale (ad es. K3X+1,2750 E2).

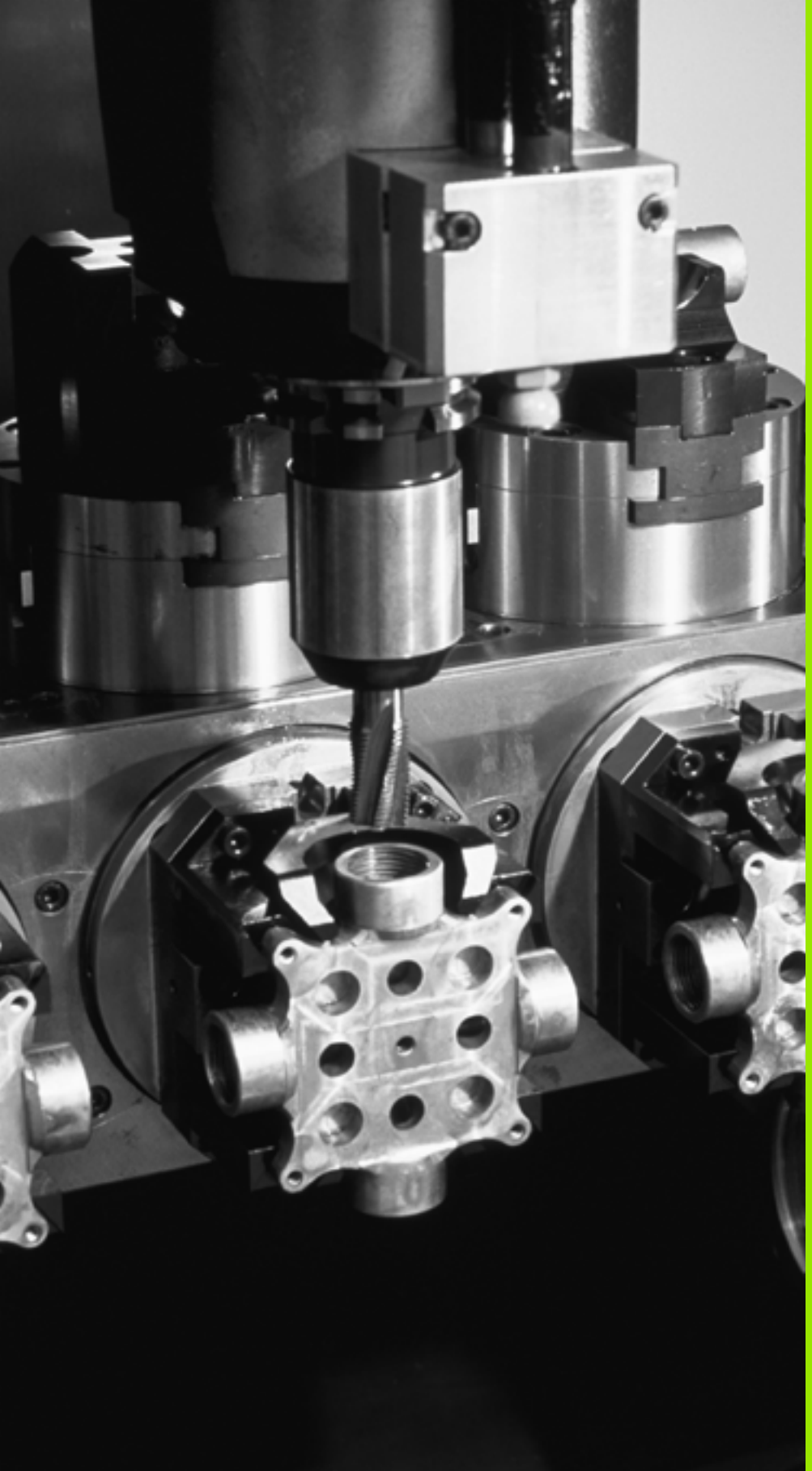
Il TNC è in grado di eseguire i programmi con blocchi Spline anche con la rotazione del piano di lavoro attiva.

Si consiglia di fare in modo che le transizioni da una Spline all'altra siano per quanto possibile tangenziali (variazione di direzione inferiore a 0,1°). Altrimenti il TNC, se non sono attive le funzioni di filtro, esegue una sosta forzata e la macchina si muove a scatti. Se le funzioni di filtro sono attive, il TNC riduce l'avanzamento in questi punti in modo opportuno.

Il punto iniziale Spline può scostarsi al massimo di 1 µm dal punto finale del profilo precedente. Se lo scostamento è maggiore, il TNC emette un messaggio d'errore.

Campi di immissione

- Punto finale Spline: da -99 999,9999 a +99 999,9999
- Parametro Spline K: da -9,99999999 a +9,99999999
- Esponente per parametro Spline K: da -255 a +255 (numeri interi)



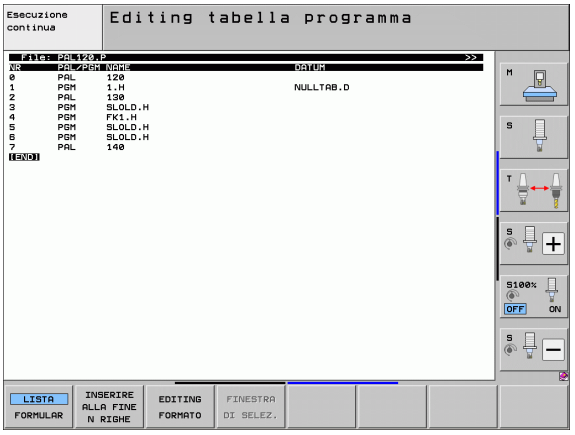
13

**Programmazione:
gestione pallet**

13.1 Gestione pallet

Applicazione

La Gestione pallet è una funzione correlata alla macchina in uso. Qui di seguito sono descritte 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
- **PALPRES** (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.
Immissione 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 origini pallet" a pagina 606).

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 89).

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 GESTIONE ORIGINE. Il TNC apre la tabella Preset
- Commutare il livello softkey



- Selezione della tabella Preset pallet: premere il softkey TAB. PRES. PALLET. 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)	

Esecuzione di file pallet

Nel parametro macchina si definisce se la tabella pallet deve essere eseguita blocco per blocco o in continuo.

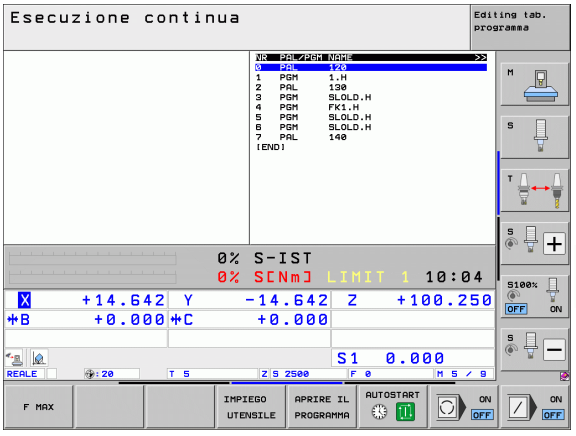
Se attraverso il parametro macchina 7246 è attivato il controllo di impiego utensile, si può controllare la durata utensile per tutti gli utensili utilizzati in un pallet (vedere "Prova di impiego utensile" a pagina 206).

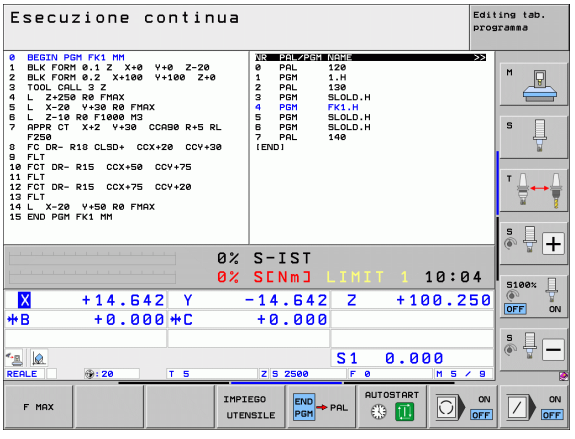
- Selezionare nel modo operativo ESECUZIONE CONTINUA o ESECUZIONE SINGOLA la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Visualizzazione file del tipo P.: premere i softkey SELEZIONA TIPO e VISUAL. .P
- Selezionare la tabella pallet con i tasti cursore e confermare con il tasto ENT
- Esecuzione tabella pallet: premere il tasto START NC; il TNC lavora 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

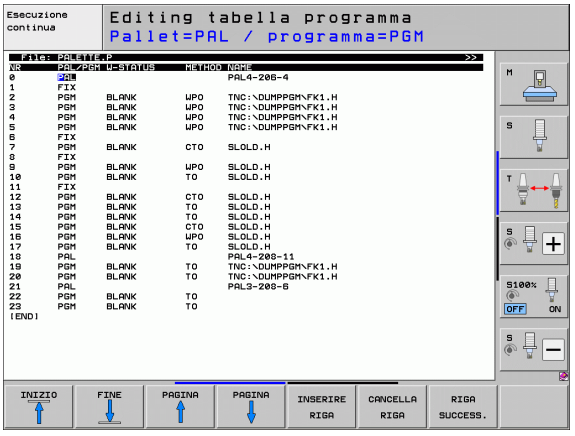




13.2 Funzionamento con pallet con lavorazione orientata all'utensile

Applicazione

La Gestione pallet in collegamento con la lavorazione orientata all'utensile è una funzione correlata alla 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 non lavorato registrare **BLANK**. Durante la lavorazione il TNC modifica questa registrazione in **INCOMPLETE** e quando la lavorazione è completata in **ENDED**. Con la registrazione **EMPTY** viene identificata una postazione su cui non è stato serrato nessun pezzo. Con la registrazione **SKIP** si definisce se un pezzo deve essere lavorato o meno dal TNC
- **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
- **FIXTURE:**
  in questa colonna è possibile indicare un archivio di dispositivi di bloccaggio (file ZIP) che il TNC deve automaticamente attivare all'elaborazione della tabella pallet. Gli archivi dei dispositivi di bloccaggio devono essere elaborati tramite la Gestione dispositivi di bloccaggio (vedere "Gestione serraggi" a pagina 422)

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

Funzione di editing per tabelle	Softkey
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

Funzione di editing per tabelle	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

Funzione di editing per tabelle	Softkey
Inserimento pallet	INSERIRE PALLET
Inserimento serraggio	INSERIRE SERRAGGIO
Inserimento pezzo	INSERIRE PEZZO
Cancellazione pallet	CANCELLA PALLET
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

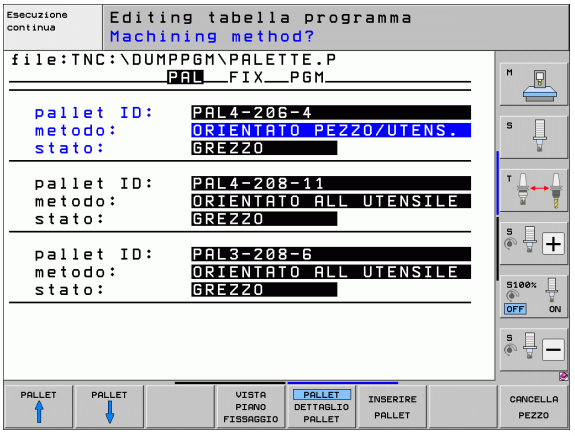
- Selezionare nel modo operativo Editing programma o Esecuzione la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Visualizzazione file del tipo P.: premere i softkey SELEZIONA TIPO e VISUAL. .P
- Selezionare la tabella pallet con i tasti cursore o inserire il nome di una nuova tabella
- Confermare la selezione 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**.

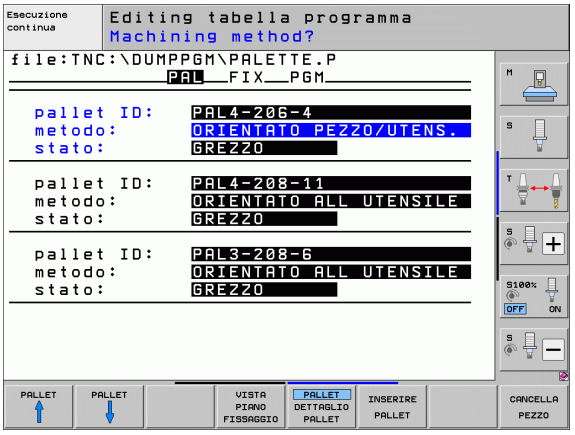
Mediante il tasto di ripartizione dello schermo è possibile passare dalla visualizzazione a tabella a quella a maschera.

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**.



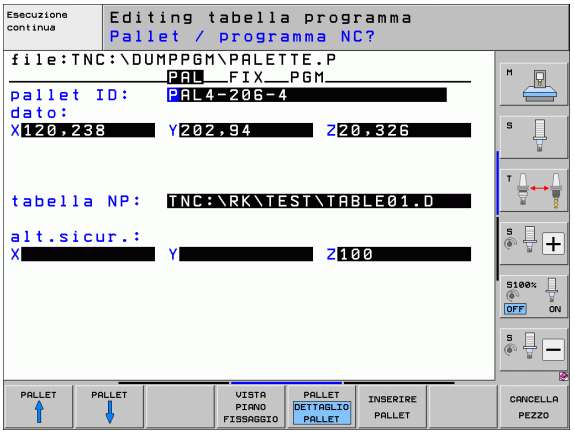
L'immissione **ORIENTATO PEZZO/UTENS.** non può essere impostata tramite softkey, essa compare unicamente se nel livello pezzo o serraggio sono stati impostati metodi di lavorazione diversi per i pezzi.

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 PARTE GREZZA 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 o SALTA, se si desidera che nel corso della lavorazione il pallet venga saltato; nel campo di stato compare **EMPTY** o **SKIP**

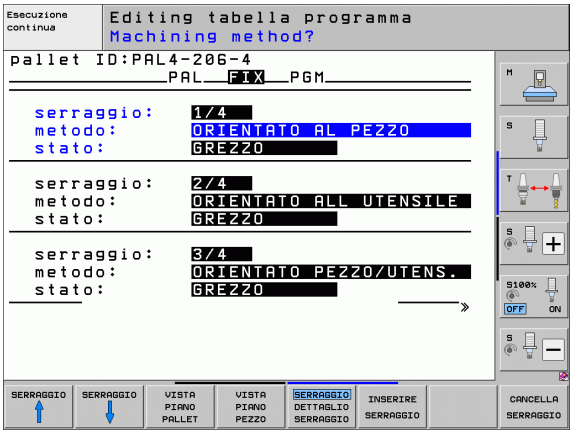
Dettagli di programmazione del livello pallet

- **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 **COLLEGA/SEPARA** 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**.



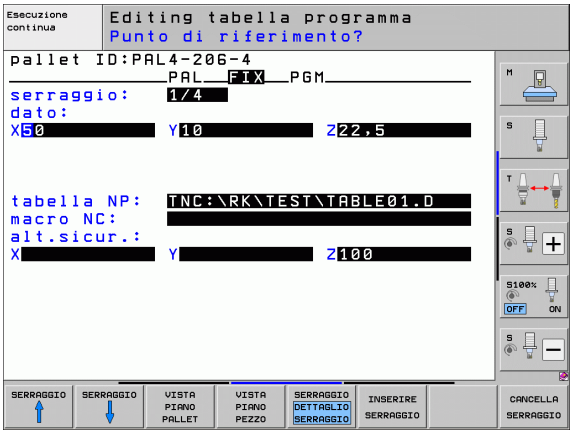
L'immissione **ORIENTATO PEZZO/UTENS.** non può essere impostata tramite softkey, essa compare solo se nel livello pezzo sono stati impostati metodi di lavorazione diversi per i pezzi.

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 PARTE GREZZA 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 o SALTA, se si desidera che nel corso della lavorazione il serraggio venga saltato; nel campo di stato compare **EMPTY** o **SKIP**

Dettagli di programmazione del livello serraggio

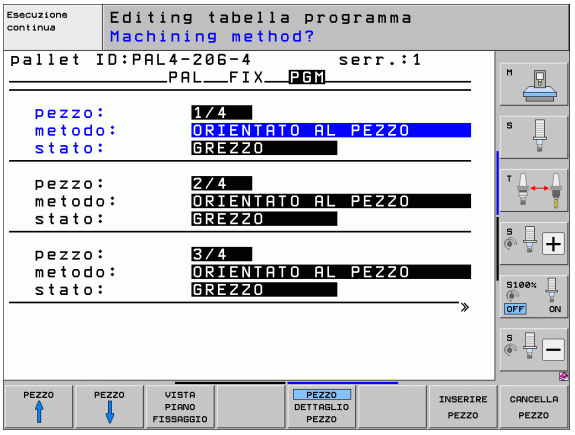
- **Serraggio**: viene visualizzato il numero del serraggio, dopo la barretta inclinata viene visualizzato il numero di serraggi nell'ambito di questo livello
- **Origine**: immettere l'origine per il serraggio
- **Tabella NP**: introdurre il nome ed il percorso della tabella origini valida per la lavorazione del pezzo. L'inserimento viene memorizzato nel livello pezzo.
- **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 COLLEGA/SEPARAE si identificano i pezzi che nella lavorazione orientata all'utensile sono coinvolti 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 PARTE GREZZA il pezzo viene identificato come non ancora lavorato e nel campo di stato viene inserito BLANK. Utilizzare il softkey POSIZIONE VUOTA o SALTA, se si desidera che nel corso della lavorazione il pezzo venga saltato; nel campo di stato compare **EMPTY** o **SKIP**

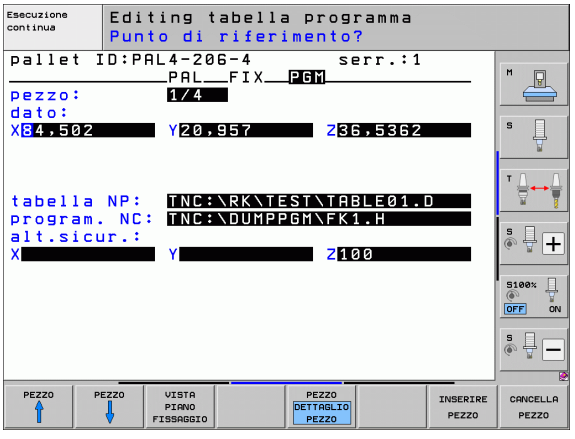


Se si imposta il metodo e lo stato nel livello pallet oppure nel livello serraggio, l'immissione viene accettata per tutti i relativi pezzi.

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 COLLEGA/SEPARA 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 in 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 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 714)

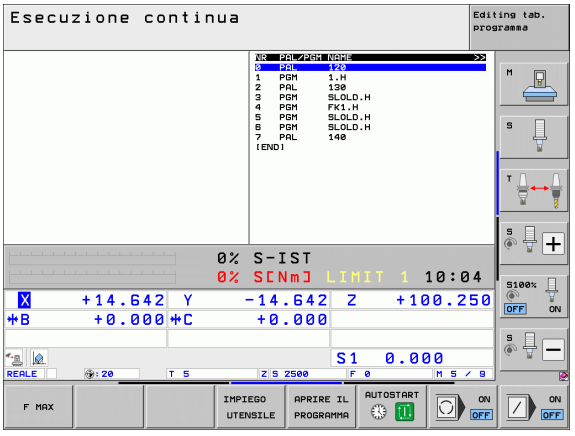
Se attraverso il parametro macchina 7246 è attivato il controllo di impiego utensile, si può controllare la durata utensile per tutti gli utensili utilizzati in un pallet (vedere "Prova di impiego utensile" a pagina 206).

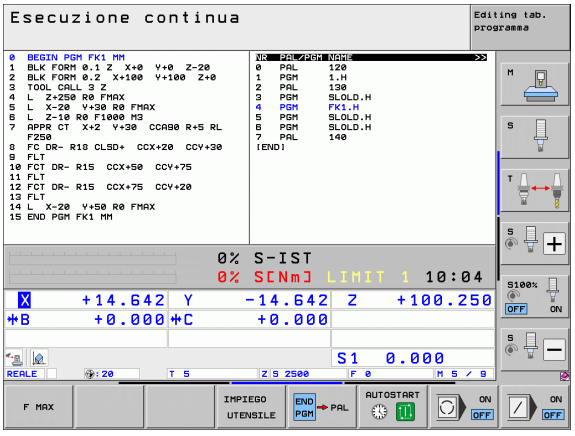
- Selezionare nel modo operativo ESECUZIONE CONTINUA o ESECUZIONE SINGOLA la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Visualizzazione file del tipo P.: premere i softkey SELEZIONA TIPO e VISUAL. .P
- Selezionare la tabella pallet con i tasti cursore e confermare con il tasto ENT
- Esecuzione tabella pallet: premere il tasto START NC; il TNC lavora 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
SUPERAMENTO INDICI DI RIFERIMENTO

I — Superare gli indici di riferimento nell'ordine predefinito: premere per ogni asse il tasto di START esterno oppure

X Y — Superare gli 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.

Assicurarsi che tutti gli assi siano dotati di riferimenti prima di avviare l'esecuzione del programma. Il TNC arresta altrimenti la lavorazione non appena deve essere eseguito un blocco NC con un asse senza riferimenti.

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 630. All'azionamento di un tasto esterno di movimento assi il TNC interpolerà i relativi assi.



Attenzione Pericolo di collisione!

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 631).



Attenzione Pericolo di collisione!

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 START NC non ha alcuna funzione. Il TNC emette un corrispondente messaggio d'errore.

Spegnimento

Per evitare perdite di dati all'atto dello spegnimento occorre disattivare il sistema operativo del TNC nel modo prescritto:

- Selezionare la modalità 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 la modalità 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

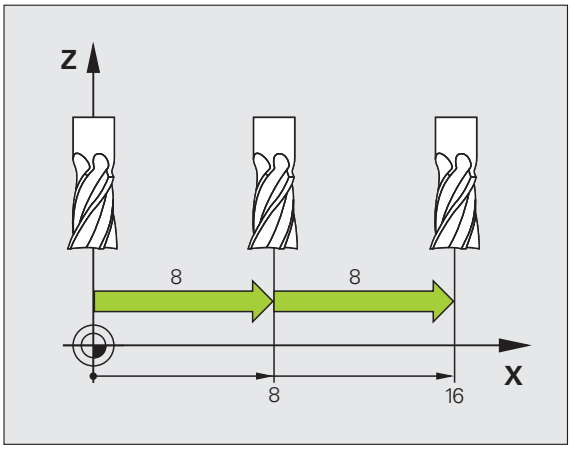


Arresto: premere il tasto esterno di STOP

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 586.

Posizionamento incrementale

Nel posizionamento incrementale il TNC sposta l'asse della macchina dell'incremento programmato.





Selezionare la modalità Funzionamento manuale o Volantino elettronico



Commutare il livello softkey



Selezione Posizionamento incrementale: softkey INCREMENT su ON

VALORE PASSO =



Inserire l'incremento in mm e confermare con il tasto ENT



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



Il valore massimo inseribile per un accostamento è 10 mm.

Spostamento con il volantino elettronico

Il controllo numerico iTNC supporta lo spostamento con i seguenti nuovi volantini elettronici:

- HR 520:
  volantino compatibile con HR 420 dotato di display e trasmissione dati via cavo
- HR 550 FS:
  volantino dotato di display e trasmissione dati via radio

Il TNC supporta inoltre i volantini collegati via cavo HR 410 (senza display) e HR 420 (con display).



Attenzione Pericolo per l'operatore e il volantino!

Tutti i connettori di collegamento del volantino possono essere rimossi soltanto da personale di assistenza autorizzato, anche se l'operazione è possibile senza attrezzi!

Accendere di norma la macchina soltanto con volantino collegato!

Se si desidera azionare la macchina con volantino non collegato, staccare il cavo dalla macchina e applicare un cappuccio sulla presa aperta!



Il costruttore della macchina può mettere a disposizione funzioni supplementari per i volantini HR 5xx. Consultare il manuale della macchina



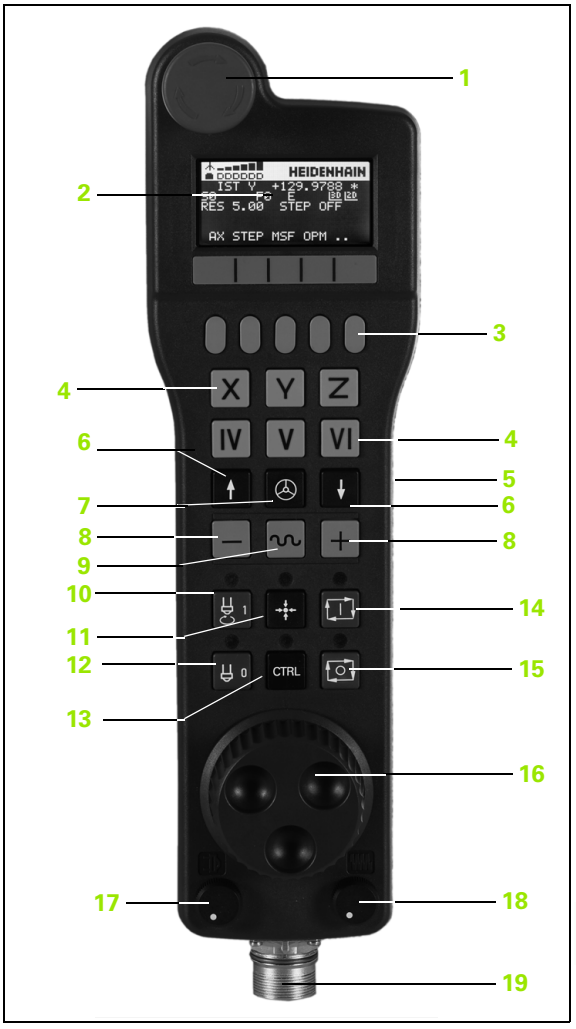
Il volantino HR 5xx è indispensabile se si intende impiegare la funzione Correzione del posizionamento con il volantino nell'asse virtuale (vedere "Asse virtuale VT" a pagina 438).

I volantini portatili HR 5xx sono dotati di un display sul quale il TNC visualizza diverse informazioni. Inoltre con i softkey del volantino si possono eseguire importanti funzioni di programmazione, ad es. impostare le origini o inserire ed eseguire funzioni M.

Non appena il volantino è stato attivato per mezzo del tasto di attivazione, non è più possibile alcun comando tramite il pannello operativo. il TNC indica questo stato sul proprio schermo mediante una finestra in primo piano.

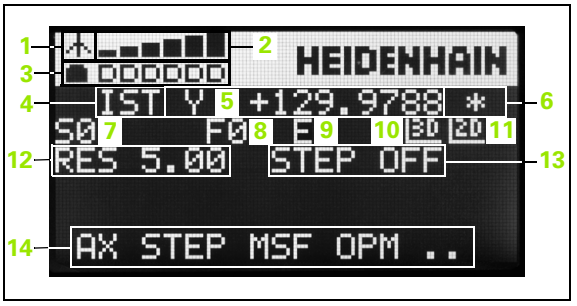
I volantini HR 5xx dispongono dei seguenti elementi di comando:

1 Tasto ARRESTO D'EMERGENZA
2 Display del volantino per la visualizzazione di stato e la selezione di funzioni, altre informazioni in proposito: Vedere "Display volantino" a pagina 578.
3 Softkey
4 Tasti di selezione degli assi, possono essere sostituiti dal costruttore della macchina secondo la configurazione macchina
5 Tasto di consenso
6 Tasti cursore per definire la sensibilità del volantino
7 Tasto di attivazione del volantino
8 Tasto di direzione in cui il TNC sposta l'asse selezionato
9 Sovrapposizione in rapido per tasto di direzione
10 Inserimento del mandrino (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
11 Tasto "Generazione blocco NC" (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
12 Disinserimento del mandrino (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
13 Tasto CTRL per funzioni speciali (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
14 Start NC (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
15 Stop NC (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
16 Volantino
17 Potenziometro del numero di giri del mandrino
18 Potenziometro di avanzamento
19 Collegamento cavo, assente per volantino radio HR 550 FS



Display volantino

Il display del volantino (vedere figura) è composto da una riga di intestazione e 6 righe di stato in cui il TNC visualizza le seguenti informazioni:



1 **Solo per volantino radio HR 550 FS**:
visualizzazione se il volantino si trova nella docking station o se è attiva la modalità radio

2 **Solo per volantino radio HR 550 FS**:
visualizzazione dell'intensità di campo, 6 barre = intensità di campo massima

3 **Solo per volantino radio HR 550 FS**:
stato di carica dell'accumulatore, 6 barre = stato di carica massimo. Durante l'operazione di carica una barra scorre da sinistra verso destra

4 **REALE**: tipo di posizione visualizzata

5 **Y+129.9788**: posizione dell'asse selezionato

6 *****: STIB (controllo numerico in funzione); esecuzione programma avviata o asse in movimento

7 **S0**: numero giri attuale del mandrino

8 **F0**: avanzamento attuale, con cui l'asse selezionato viene spostato al momento

9 **E**: messaggio di errore presente

10 **3D**: la funzione Rotazione piano di lavoro è attiva

11 **2D**: la funzione Rotazione base è attiva

12 **RES 5.0**: risoluzione del volantino attiva. Percorso in mm/giro (°/giro per assi rotativi), che l'asse selezionato esegue per un giro del volantino

13 **STEP ON** o **OFF**: posizionamento incrementale attivo o inattivo. Con funzione attiva il TNC visualizza anche l'incremento di traslazione attivo

14 Livello softkey: selezione di diverse funzioni, descrizione nei paragrafi successivi

Particolarità del volantino radio HR 550 FS

Un collegamento radio non possiede a causa di molti possibili influssi di disturbo la stessa affidabilità di un collegamento via cavo. Prima di impiegare il volantino radio è necessario verificare se i disturbi sono dovuti ad altre utenze radio presenti nel raggio d'azione della macchina. Tale verifica in riferimento alle frequenze ovvero ai canali radio presenti si raccomanda per tutti i sistemi radio industriali.

Se non si impiega il volantino HR 550, riposizionarlo sempre nell'apposito supporto. Si assicura così che tramite il contatto sul retro del volantino sia garantita la costante disponibilità dell'accumulatore mediante regolazione della carica e un collegamento diretto del circuito di arresto d'emergenza.

In caso di errore (interruzione radio, scarsa qualità di ricezione, difetto di un componente del volantino), il volantino radio reagisce sempre con una reazione di arresto d'emergenza.

Rispettare le istruzioni per la configurazione del volantino radio HR 550 FS (vedere "Configurazione del volantino radio HR 550 FS" a pagina 709)

Attenzione Pericolo per l'operatore e la macchina!

Per motivi di sicurezza è necessario disattivare il volantino radio e il relativo supporto al massimo dopo una durata di esercizio di 120 ore, affinché il TNC possa eseguire un test funzionale alla riaccensione!

Se si azionano diverse macchine con volantini radio nella propria officina, è necessario marcare in modo univoco i volantini con i relativi supporti affinché siano perfettamente identificabili (ad es. con adesivo colorato o numerazione). Le marcature devono essere applicate ben visibili per l'operatore sul volantino radio e sul supporto.

Prima di ogni impiego controllare se è attivo il volantino radio della relativa macchina!





Il volantino radio HR 550 FS è dotato di un accumulatore, che viene caricato non appena il volantino rimane inserito nel supporto (vedere figura).

Il volantino HR 550 FS dotato di accumulatore può essere utilizzato per un massimo di 8 ore prima di doverlo ricaricare. Si raccomanda tuttavia di riporre sempre il volantino nel supporto quando non lo si utilizza.

Non appena il volantino è inserito nel supporto, si commuta internamente sul funzionamento via cavo. In questo modo il volantino può essere impiegato anche se completamente scarico. La funzionalità è identica al funzionamento via radio.

Quando il volantino è completamente scarico, impiega circa 3 ore per ricaricarsi completamente nel relativo supporto.

Pulire regolarmente i contatti **1** del supporto e del volantino per garantire la relativa funzionalità.

Il campo di trasmissione della linea radio è molto ampio. Se tuttavia dovesse verificarsi che, ad esempio su macchine di grandi dimensioni, si raggiungessero i limiti della linea di trasmissione, HR 550 FS lo segnala tempestivamente con un allarme a vibrazione di sicura percezione. In tal caso è necessario ridurre ulteriormente la distanza dal supporto del volantino in cui è integrato il ricevitore radio.

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se il percorso radio non consente più alcun funzionamento ininterrotto, il TNC avvia automaticamente un arresto d'emergenza. Questo può accadere anche durante la lavorazione. Mantenere il più possibile ridotta la distanza dal supporto e posizionare il volantino sul supporto se non lo si utilizza.



Se il TNC ha attivato un arresto d'emergenza, è necessario riattivare il volantino. Procedere come segue:

- Selezionare il modo operativo Editing programma
- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto MOD
- Commutare il livello softkey

IMPOSTA VOLANTINO REMOTO

- Selezione del menu di configurazione con volantino radio: premere il softkey IMPOSTA VOLANTINO REMOTO
- Riattivare il volantino radio con il pulsante **Avvio volantino**
- Memorizzazione della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**

Per la messa in servizio e la configurazione del volantino, nel modo operativo MOD è disponibile una relativa funzione (vedere "Configurazione del volantino radio HR 550 FS" a pagina 709).

Selezione dell'asse da spostare

Gli assi principali X, Y e Z, e tre altri assi definibili dal costruttore della macchina possono essere attivati direttamente tramite i tasti di selezione. Anche l'asse virtuale VT può essere impostato dal costruttore della macchina direttamente su uno dei tasti liberi degli assi. Se l'asse virtuale VT non è impostato su un tasto di selezione degli assi, procedere come descritto di seguito.

- Premere il softkey 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, ad es. l'asse VT, 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 del volantino sul volantino HR 5xx: il TNC può ora essere azionato soltanto tramite HR 5xx, il TNC visualizza una finestra in primo piano con testo descrittivo sullo schermo TNC

Selezionare eventualmente il modo operativo desiderato con il softkey OPM (vedere "Cambio del modo operativo" a pagina 584)

Tenere eventualmente premuti i tasti di consenso



Selezionare sul volantino l'asse che deve essere spostato. Selezionare eventualmente gli assi ausiliari mediante softkey



Spostare l'asse attivo in direzione + oppure



Spostare l'asse attivo in direzione -



Disattivazione del volantino: premere il tasto del volantino sul volantino HR 5xx: il TNC può ora essere di nuovo azionato dal pannello di comando

Impostazioni dei potenziometri

Dopo che il volantino è stato attivato, rimangono attivi i potenziometri del pannello operativo della macchina. Se si desidera utilizzare i potenziometri del volantino, procedere come segue:

- Premere i tasti CTRL e volantino su HR 5xx, il TNC visualizza sul display del volantino il menu di softkey per la selezione dei potenziometri
- Premere il softkey HW, per attivare i potenziometri del volantino

Dopo aver attivato i potenziometri del volantino, prima di deselezionare il volantino si devono riattivare i potenziometri del pannello operativo della macchina. Procedere come segue:

- Premere i tasti CTRL e volantino su HR 5xx, il TNC visualizza sul display del volantino il menu di softkey per la selezione dei potenziometri
- Premere il softkey KBD, per attivare i potenziometri del pannello operativo della macchina

Posizionamento incrementale

Nel posizionamento incrementale il TNC sposta dell'incremento programmato l'asse del volantino attivo al momento.

- Premere il softkey del volantino F2 (**STEP**)
- Attivazione del posizionamento incrementale: premere il softkey del volantino 3 (**ON**)
- Selezionare l'incremento desiderato premendo il tasto F1 o F2. Se si tiene premuto il rispettivo tasto, il TNC aumenta l'incremento di un fattore 10 per un cambio decimale. Premendo anche il tasto CTRL l'incremento aumenta a 1. Incremento minimo possibile è 0.0001 mm, 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 Start NC

Inserimento del numero di giri del mandrino S

- Premere il softkey del volantino F3 (**MSF**)
- Premere il softkey 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 Start NC

Inserimento dell'avanzamento F

- Premere il softkey del volantino F3 (**MSF**)
- Premere il softkey del volantino F3 (**F**)
- Selezionare l'avanzamento desiderato premendo il tasto F1 o F2. Se si tiene premuto il rispettivo tasto, il TNC aumenta l'incremento di un fattore 10 per un cambio decimale. Premendo anche il tasto CTRL l'incremento aumenta a 1000
- Confermare il nuovo avanzamento F con il softkey del volantino F3 (**OK**)

Definizione origine

- Premere il softkey del volantino F3 (**MSF**)
- Premere il softkey del volantino F4 (**PRS**)
- Selezionare eventualmente l'asse per cui si deve impostare l'origine
- Azzerare l'asse con il softkey del volantino F3 (**OK**), oppure impostare il valore desiderato con i softkey del volantino F1 e F2 e poi confermare con il softkey del volantino F3 (**OK**). Premendo anche il tasto CTRL l'incremento aumenta a 10

Cambio del modo operativo

Con il softkey del volantino F4 (**OPM**) si può commutare il modo operativo, se lo stato attuale del controllo consente la commutazione.

- Premere il softkey del volantino F4 (**OPM**)
- Selezionare con i softkey del volantino il modo operativo desiderato
  - MAN: Funzionamento manuale
  - MDI: Posizionamento con immissione manuale
  - SGL: Esecuzione singola
  - RUN: Esecuzione continua

Generazione di un blocco L completo



Il costruttore della macchina può configurare il tasto del volantino "Generazione blocco NC" con una funzione qualsiasi, consultare il manuale della macchina.



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 L" a pagina 698).

Se nessun asse è selezionato, il TNC visualizza il messaggio d'errore **Nessuna asse selezionato**

- Selezionare la modalità **Posizionamento con immissione manuale**
- 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

- Start NC (tasto del volantino Start NC)
- Stop NC (tasto del volantino Stop NC)
- Se è stato azionato Stop NC: arresto interno (softkey del volantino **MOP** e poi **Stop**)
- Se è stato azionato Stop 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 667)
- 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

In modalità Funzionamento manuale e Volantino elettronico si inseriscono tramite softkey il numero di giri mandrino S, l'avanzamento F e la funzione ausiliaria M. Le funzioni ausiliarie sono descritte al capitolo "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 Functional Safety FS (opzione)

Descrizione generale

Ogni operatore di una macchina utensile è esposto a pericoli. I dispositivi di protezione possono effettivamente impedire l'accesso a punti pericolosi, d'altro lato l'operatore deve tuttavia poter lavorare sulla macchina anche senza dispositivo di protezione (ad es. con ripari mobili aperti). Per minimizzare tali pericoli, negli ultimi anni sono state elaborate diverse direttive e specifiche.

Il sistema di sicurezza HEIDENHAIN, integrato nei controlli numerici TNC, è conforme al **Performance-Level d** in conformità a EN 13849-1 e SIL 2 a norma IEC 61508, offre modalità operative sicure in conformità a EN 12417 e garantisce un'ampia protezione per il personale.

Il fondamento del sistema di sicurezza HEIDENHAIN è rappresentato dalla struttura a due canali del processore, composta dall'unità logica MC (main computing unit) e da una o più unità di regolazione CC (control computing unit). Tutti i meccanismi di monitoraggio sono ridondanti nei sistemi di controllo. I dati di sistema rilevanti per la sicurezza sono sottoposti a confronto ciclico e alternato dei dati. Gli errori rilevanti per la sicurezza comportano sempre un sicuro arresto degli azionamenti grazie a reazioni definite.

Tramite ingressi e uscite di sicurezza (esecuzione a due canali) che influiscono sul processo in tutti i modi operativi, il TNC avvia determinate funzioni di sicurezza e raggiunge stati di esercizio sicuri.

In tale capitolo sono riportate spiegazioni sulle funzioni aggiuntive disponibili su TNC dotato di Functional Safety.



Il costruttore della macchina adegua il sistema di sicurezza HEIDENHAIN alla macchina. Consultare il manuale della macchina!

Spiegazioni dei termini

Modalità operative di sicurezza:

Denominazione	Breve descrizione
SOM_1	Safe operating mode 1: Funzionamento automatico, Produzione
SOM_2	Safe operating mode 2: Allestimento
SOM_3	Safe operating mode 3: Intervento manuale, solo per operatori qualificati
SOM_4	Safe operating mode 4: Intervento manuale esteso, osservazione di processo

Funzioni di sicurezza

Denominazione	Breve descrizione
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: arresto sicuro degli azionamenti nelle diverse modalità
STO	Safe torque off: sicura alimentazione motore interrotta. Offre protezione da avvio inaspettato degli azionamenti
SOS	Safe operating Stop: arresto sicuro. Offre protezione da avvio inaspettato degli azionamenti
SLS	Safety limited speed: velocità sicura limitata. Impedisce che gli azionamenti superino i valori limite di velocità predefiniti con ripari mobili aperti

Controllo delle posizioni degli assi



Questa funzione deve essere adattata al TNC dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina!

Dopo l'accensione il TNC verifica se la posizione di un asse coincide con la posizione assunta direttamente dopo lo spegnimento. In caso di scostamento, il TNC contraddistingue questo asse nella visualizzazione di posizione con un triangolo di avvertimento dopo il valore di posizione. Gli assi contrassegnati con il triangolo di avvertimento non possono essere più traslati con ripari mobili aperti.

In tali casi è necessario raggiungere una posizione di test per i relativi assi. Procedere come segue:

- Selezionare il modo operativo **`Funzionamento manuale`**
- Commutare il livello softkey fino a visualizzare quello con tutti gli assi elencati che devono essere traslati sulla posizione di prova
- Selezionare tramite softkey un asse che si desidera traslare sulla posizione di test



Attenzione Pericolo di collisione!

Raggiungere in successione le posizioni di prova al fine di non creare alcuna collisione con il pezzo o con i dispositivi di bloccaggio. Preposizionare eventualmente gli assi in modo manuale!

- Eseguire l'avviamento con Start NC.
- Dopo aver raggiunto la posizione di test, il TNC richiede se la posizione di test è stata raggiunta correttamente: confermare con il softkey SÌ se il TNC ha raggiunto la posizione di test correttamente; confermare con il softkey NO se il TNC ha raggiunto la posizione di prova erroneamente
- Se si conferma con il softkey SÌ, è necessario confermare di nuovo con il tasto di consenso sul pannello di comando macchina la correttezza della posizione di prova
- Ripetere l'operazione precedentemente descritta per tutti gli assi che si desidera portare sulla posizione di prova



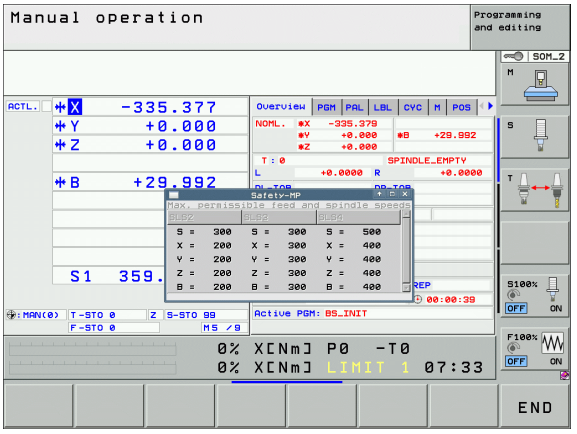
Il costruttore della macchina definisce dove si trova la posizione di prova. Consultare il manuale della macchina!

Panoramica degli avanzamenti e dei numeri di giri ammessi

Il TNC mette a disposizione una panoramica in cui il numero di giri e gli avanzamenti ammessi per tutti gli assi sono rappresentati in funzione della modalità operativa attiva.



- Selezionare il modo operativo **Funzionamento manuale**
- Commutare all'ultimo livello softkey
- Premere il softkey SOM INFO: il TNC apre la finestra in primo piano per i numeri di giri e gli avanzamenti ammessi



Colonna	Significato
SLS2	Velocità ridotte con sicurezza nel modo operativo sicuro 2 (**SOM_2**) per i relativi assi
SLS3	Velocità ridotte con sicurezza nel modo operativo sicuro 3 (**SOM_3**) per i relativi assi
SLS4	Velocità ridotte con sicurezza nel modo operativo sicuro 4 (**SOM_4**) per i relativi assi

Attivazione della limitazione di avanzamento

Impostando il softkey F LIMITATO su ON, il TNC limita la velocità massima ammessa degli assi alla velocità limite sicura definita. Le velocità valide per il modo operativo attivo sono riportate nella tabella **Safety-MP** (vedere "Panoramica degli avanzamenti e dei numeri di giri ammessi" a pagina 591).



▶ Selezionare il modo operativo **Funzionamento manuale**



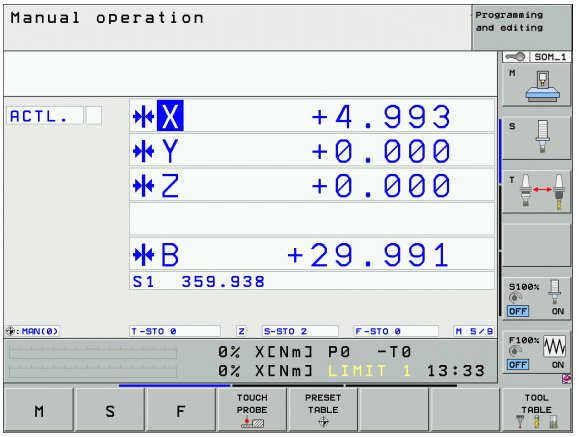
▶ Commutare all'ultimo livello softkey



▶ Attivare o disattivare il limite di avanzamento

Visualizzazioni di stato supplementari

Con un controllo numerico dotato di Functional Safety FS, la visualizzazione di stato generale contiene informazioni supplementari in riferimento allo stato aggiornato delle funzioni di sicurezza. Queste informazioni sono visualizzate sul TNC nel formato di stati di esercizio per le visualizzazioni di stato **T**, **S** e **F**.



Visualizzazione di stato	Breve descrizione
STO	Sicura alimentazione mandrino o azionamento assi interrotta
SLS	Safety limited speed: è attiva una velocità ridotta sicura.
SOS	Safe operating Stop: è attivo l'arresto sicuro.
STO	Safe torque off: sicura alimentazione motore interrotta.

Il modo operativo di sicurezza attivo è visualizzato dal TNC con un'icona nella riga di intestazione a destra accanto al testo del modo operativo. Se è attivo il modo operativo **SOM_1**, il TNC non visualizza alcuna icona.

Icona	Modo operativo di sicurezza
	Modo operativo **SOM_2** attivo
	Modo operativo **SOM_3** attivo
	Modo operativo **SOM_4** attivo

14.5 Impostazione origine senza sistema di tastatura

Avvertenza



Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura: Vedere "Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura" a pagina 617.

Nella definizione dell'origine l'indicazione del TNC viene portata sulle coordinate di una posizione nota del pezzo.

Operazioni preliminari

- Serrare e allineare il pezzo
- Serrare l'utensile zero con raggio noto
- Assicurarsi che il TNC visualizzi le posizioni reali

Definizione dell'origine con i tasti di movimentazione assi

Misura precauzionale

Se la superficie del pezzo non deve essere sfiorata, si deve sovrapporre un lamierino di spessore d noto. Per l'origine si dovrà quindi inserire un valore maggiorato di d.

Selezionare il modo operativo **Funzionamento manuale**

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)

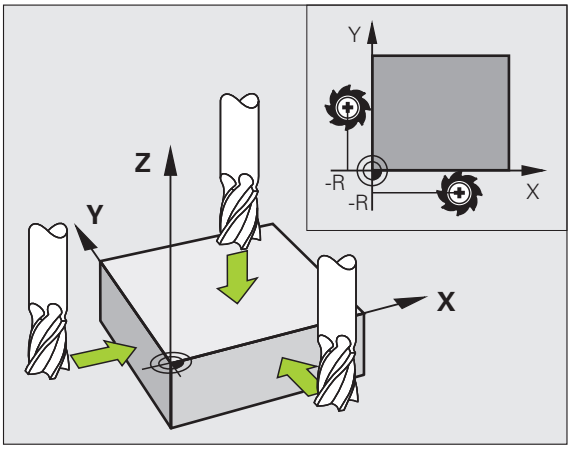
```
DEF. ZERO PEZZO Z=
```

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 origini

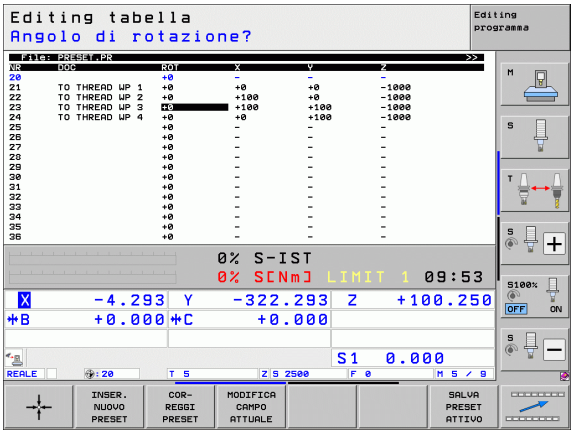
Si deve assolutamente usare la Gestione origini se

- 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 origini 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 origini.

Se con la funzione MOD l'indicazione di posizione si commuta su **INCH**, il TNC indica anche le coordinate dell'origine memorizzata in inch.



Con il parametro macchina 7268.x è ora possibile disporre e anche nascondere colonne nella tabella origini (vedere "Lista dei parametri utente generali" da pagina 715).

Memorizzazione delle origini nella tabella origini

La tabella origini ha il nome **PRESET.PR** ed è memorizzata nella directory **TNC:**. Il nome **PRESET.PR** può essere modificato 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 origini 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 origini copiata in un'altra directory, è necessario ricopiarla nella directory **TNC:**.

Esistono più possibilità per memorizzare origini/rotazioni base nella tabella origini:

- mediante cicli di tastatura nel modo operativo **Funzionamento manuale** oppure **Volantino elettronico** (vedere 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 origini ruotano il sistema di coordinate intorno all'origine che si trova nella stessa riga della rotazione base.

Durante l'impostazione dell'origine il TNC controlla se la posizione degli assi rotativi 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 disattivata, l'indicazione di posizione degli assi rotativi deve essere = 0° (azzerare eventualmente gli assi rotativi)
- Se la funzione Rotazione piano di lavoro è attiva, le indicazioni di posizione degli assi rotativi e gli angoli registrati nel menu 3D ROT devono coincidere

Il costruttore della macchina può bloccare un numero qualsiasi di righe della tabella origini, per definire in queste delle origini fisse (ad es. un centro della tavola circolare). Tali righe sono marcate in colore diverso nella tabella origini (la marcatura standard è rossa).

La riga 0 della tabella origini 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 **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.

Attenzione Pericolo di collisione!

Tenere presente che, durante lo spostamento di un divisore sulla tavola della macchina (realizzato modificando la descrizione cinematica), vengono eventualmente spostate anche le origini che non sono in diretta correlazione con il divisore.

Memorizzazione manuale delle origini nella tabella origini

Per memorizzare le origini nella tabella origini, 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



Richiamare la Gestione origini: il TNC apre la tabella origini e imposta il cursore sulla riga attiva della tabella



Selezionare le funzioni per l'immissione origine: il TNC visualizza nel livello softkey le possibilità di immissione disponibili. Descrizione delle possibilità di immissione: vedere la tabella seguente



Selezionare la riga della tabella origini che si desidera modificare (il numero di riga corrisponde al numero origine)



Selezionare eventualmente la colonna (asse) della tabella origini 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	INSER. NUOVO PRESET
Spostamento incrementale di un'origine già memorizzata nella tabella: la funzione memorizza l'origine solo nell'asse in cui si trova al momento il cursore. Inserire il valore di correzione desiderato tenendo conto del segno nella finestra in primo piano. Con visualizzazione inch attiva: inserire il valore in inch, il TNC converte internamente il valore immesso in mm	COR- REGGI PRESET
Inserimento diretto della nuova origine senza calcolo della cinematica (specifica per asse). Utilizzare questa funzione solo se la macchina è equipaggiata con una tavola rotante e si desidera impostare l'origine al centro della tavola rotante con l'inserimento diretto di 0. La funzione memorizza il valore solo nell'asse in cui si trova il cursore. Inserire il valore desiderato nella finestra in primo piano. Con visualizzazione inch attiva: inserire il valore in inch, il TNC converte internamente il valore immesso in mm	MODIFICA CAMPO ATTUALE
Scrittura in una riga selezionabile della tabella dell'*origine* attualmente attiva: la funzione memorizza l'origine in tutti gli assi e attiva automaticamente la relativa riga della tabella. Con visualizzazione inch attiva: inserire il valore in inch, il TNC converte internamente il valore immesso in mm	SALVA PRESET ATTIVO

Modifica della tabella origini

Funzione di editing per tabelle	Softkey
Selezione inizio tabella	
Selezione fine tabella	
Selezione pagina precedente tabella	
Selezione pagina successiva tabella	
Selezionare le funzioni per l'inserimento origini	
Attivazione dell'origine della riga attualmente selezionata della tabella origini	
Inserimento alla fine della tabella del numero di righe utilizzabili per l'immissione (2° livello softkey)	
Copia di un campo evidenziato in chiaro (2° livello softkey)	
Inserimento di un campo copiato (2° livello softkey)	
Reset della riga attualmente selezionata: il TNC inserisce - in tutte le colonne (2° livello softkey)	
Inserimento di una sola riga a fine tabella (2° livello softkey)	
Cancellazione di una sola riga a fine tabella (2° livello softkey)	

Attivazione dell'origine dalla tabella origini nel modo operativo Funzionamento manuale

Attenzione Pericolo di collisione!

Quando si attiva un'origine dalla tabella origini, il TNC resetta tutte le conversioni di coordinate attive.

Invece una conversione di coordinate programmata mediante il ciclo 19 Rotazione piano di lavoro o la funzione PLANE rimane attiva.

Se si attiva un'origine che non contiene valori in tutte le coordinate, in tali assi rimane attiva l'origine precedente.

Selezionare il modo operativo **Funzionamento manuale**

GESTIONE ORIGINE

Visualizzare la tabella origini

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

Uscita dalla tabella origini

Attivazione dalla tabella origini dell'origine in un programma NC

Per attivare le origini dalla tabella origini 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) .

14.6 Impiego del sistema di tastatura

Panoramica

Tenere presente che in linea di principio HEIDENHAIN assume la garanzia della funzionalità dei cicli di tastatura esclusivamente se si impiegano sistemi di tastatura HEIDENHAIN!

Nel modo operativo Funzionamento manuale sono disponibili i seguenti cicli di tastatura:

Funzione	Softkey	Pag.
Calibrazione lunghezza efficace		Pagina 608
Calibrazione raggio efficace		Pagina 609
Rilevamento rotazione base mediante una retta		Pagina 613
Impostazione origine in un asse qualsiasi		Pagina 617
Impostazione spigolo quale origine		Pagina 618
Impostazione centro cerchio quale origine		Pagina 619
Impostazione interasse quale origine		Pagina 620
Rilevamento rotazione base mediante 2 fori/isole circolari		Pagina 621
Rilevamento punto di riferimento mediante 4 fori/isole circolari		Pagina 621
Impostazione centro del cerchio su 3 fori/isole		Pagina 621

Selezione dei cicli di tastatura

- Selezionare il modo operativo Funzionamento manuale o Volantino elettronico

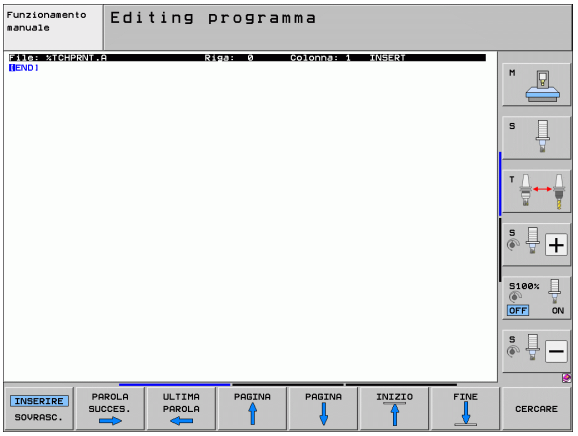


- Selezione delle funzioni di tastatura: premere il softkey TOUCH PROBE. Il TNC visualizzerà ulteriori softkey: vedere la tabella in alto



- 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 STAMPA. 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

Con la memorizzazione dei risultati di misura il TNC genera il file 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 STAMPA, il file %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 %TCHPRNT.A. Eseguendo più cicli di tastatura in sequenza e desiderando la memorizzazione dei relativi valori di misura, occorre salvare il contenuto del file %TCHPRNT.A tra i singoli cicli di tastatura mediante copiatura o rinomina.

Il formato e la capacità del file %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 VOCE TABELLA ORIGINI (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini" a pagina 605).

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:

Attenzione Pericolo di collisione!

Tenere presente che mentre è attivo uno spostamento origine il TNC riferisce sempre il valore tastato all'origine attiva (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 qualsiasi
- Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di immissione (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 origini

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 604).

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: I valori misurati vengono memorizzati riferiti al sistema di coordinate fisso della macchina (coordinate REF). La tabella origini ha il nome PRESET.PR ed è memorizzata nella directory TNC:\.

Attenzione Pericolo di collisione!

Tenere presente che mentre è attivo uno spostamento origine il TNC riferisce sempre il valore tastato all'origine attiva (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 qualsiasi
- Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di immissione (in funzione del ciclo di tastatura da eseguire)
- Inserire il numero dell'origine nel campo di immissione **Numero in tabella:**
- Premere il softkey INSERIRE TABELLA ORIGINI; il TNC memorizza l'origine nel numero inserito della tabella origini specificata

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 origini 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 origini pallet, è necessario attivare un'origine zero prima dell'operazione di tastatura. Un'origine zero contiene in tutti gli assi della tabella origini la registrazione 0!

- Eseguire una funzione di tastatura qualsiasi
- Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di immissione (in funzione del ciclo di tastatura da eseguire)
- Inserire il numero dell'origine nel campo di immissione **Numero in tabella:**
- Premere il softkey INSERIM. PALLET ORIG. TAB.; il TNC memorizza il punto zero nel numero inserito della tabella origini pallet

14.7 Calibrazione del sistema di tastatura

Introduzione

Per poter determinare con precisione il punto di commutazione effettivo di un sistema di tastatura, questo deve essere calibrato, il TNC potrebbe altrimenti non determinare alcun risultato di misura esatto.

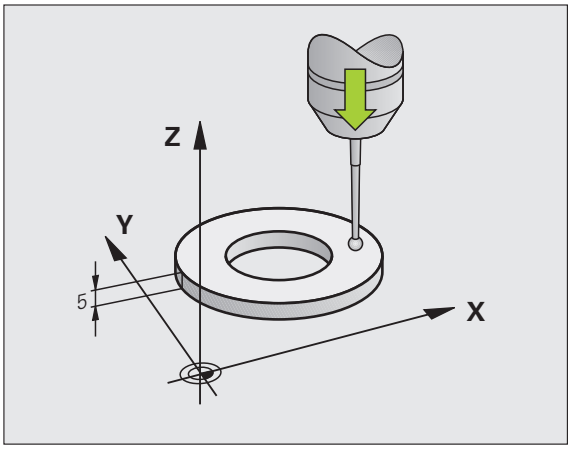
Calibrare sempre il sistema di tastatura in caso di:

- messa in servizio
- rottura dello stilo
- sostituzione dello stilo
- 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" dello stilo e il raggio "efficace" della sfera di tastatura. Per la calibrazione del sistema di tastatura fissare sulla tavola della macchina un anello di regolazione a spessore e raggio interno noti.

Calibrazione della lunghezza efficace

La lunghezza efficace del sistema di tastatura si riferisce sempre all'origine dell'utensile. Di regola il costruttore della macchina colloca l'origine dell'utensile sul naso del mandrino.



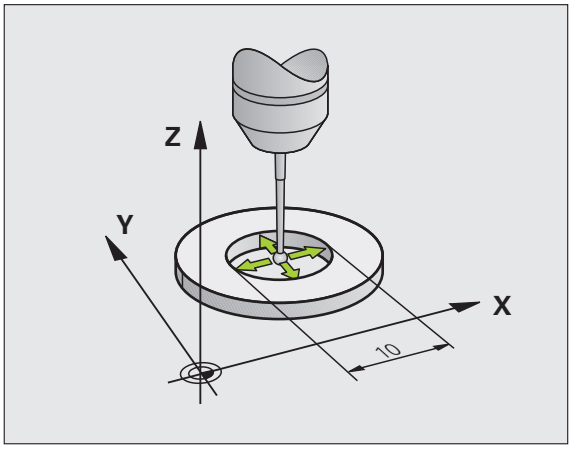
- Impostare l'origine nell'asse del mandrino in modo da avere per la tavola della macchina: Z=0.



- Selezione della funzione di calibrazione per la lunghezza del sistema di tastatura: premere il softkey TOUCH PROBE e CAL L. Il TNC visualizza una finestra menu con 4 campi di immissione
- 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 sistema di tastatura alla superficie dell'anello di regolazione
- Se necessario modificare la direzione di spostamento: effettuare la selezione mediante softkey o i tasti freccia
- Tastatura superficie: premere il tasto Start NC

Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del sistema di tastatura

Di norma l'asse del sistema di tastatura non coincide esattamente con l'asse del mandrino. La funzione di calibrazione rileva questo offset tra l'asse del sistema di tastatura e l'asse del mandrino e lo compensa per via matematica.



In funzione dell'impostazione del parametro macchina 6165 (Ricalcolo mandrino attivo/inattivo), la routine di calibrazione si svolge in modo diverso. Mentre con ricalcolo mandrino attivo la calibrazione avviene con un singolo Start NC, con ricalcolo mandrino inattivo si può decidere se si desidera calibrare o meno l'offset centrale.

Nella calibrazione dell'offset centrale il TNC ruota il sistema di tastatura 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 l'offset del sistema di tastatura: premere il softkey CAL R
- Selezionare l'asse utensile, introdurre il raggio dell'anello di regolazione
- Tastatura: premere 4 volte il tasto Start NC. Il sistema di tastatura 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 sistema di tastatura di 180°
- Tastatura: premere 4 volte il tasto Start NC. Il sistema di tastatura tasta una posizione del foro in ogni direzione assiale, determinando l'offset centrale del sistema di tastatura

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. Per visualizzare i valori memorizzati premere CAL L e CAL R.

Se si impiegano più sistemi di tastatura o dati di calibrazione: Vedere "Gestione di più blocchi di dati di calibrazione", pagina 610.



Gestione di più blocchi di dati di calibrazione

Se sulla macchina si impiegano più sistemi o inserti di tastatura 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 sistema di tastatura, 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 TNC archivia i dati di calibrazione nelle seguenti colonne della tabella utensili:

- Raggio sfera efficace: colonna **R**
- Offset centrale X: **CAL-OF1**
- Offset centrale Y: **CAL-OF2**
- Angolo di calibrazione: **ANGLE**
- Offset medio (efficace solo per ciclo 441): **DR**

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 sistema di tastatura, indipendentemente dal fatto che si desideri eseguire un ciclo di tastatura in modalità automatica o manuale.

Il TNC visualizza nel menu di calibrazione il numero e il nome dell'utensile se è impostato il parametro macchina 7411=1.

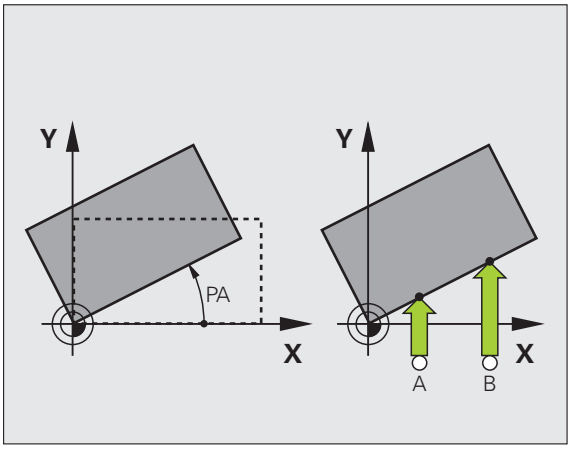
14.8 Compensazione della posizione obliqua del pezzo con il sistema di tastatura

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 angolare del piano di lavoro. Vedere figura a destra.

In alternativa si può compensare la posizione obliqua del pezzo anche tramite rotazione della tavola rotante.



Selezionare la direzione di tastatura per la misurazione della posizione obliqua del pezzo sempre perpendicolarmente all'asse di riferimento angolare.

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.

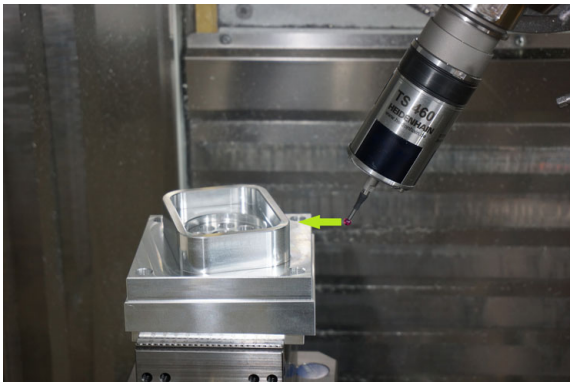
Se si modifica la rotazione base, quando si esce dal menu il TNC domanda se si desidera salvare la rotazione base modificata anche nella riga attiva della tabella origini. In questo caso confermare con il tasto ENT.

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.

Impostando Bit #18 in MP7680 è possibile sopprimere il messaggio di errore **Angolo dell'asse diverso da angolo di rotazione** nella determinazione di una rotazione base e nell'allineamento del pezzo mediante asse rotativo con cicli di tastatura manuali. In questo modo si può determinare la rotazione base nei punti che non sarebbero raggiungibili orientando la testa.

Tastatura con sistema inclinato

Per impostare una rotazione base, gli assi possono essere posizionati anche manualmente in una posizione qualsiasi. Può risultare necessario qualora a causa della posizione dei punti di tastatura predefiniti non sia possibile tastare nella posizione base degli assi di rotazione.



La funzione Rotazione piano di lavoro non è attiva con tastatura inclinata. Il TNC non visualizza altrimenti i softkey di selezione per la funzione Rotazione base.

Panoramica

Ciclo	Softkey
Rotazione base tramite 2 punti: il TNC determina l'angolo tra la linea di congiunzione dei 2 punti e una posizione nominale (asse di riferimento angolare).	
Rotazione base tramite 2 fori/isole: il TNC determina l'angolo tra la linea di congiunzione dei centri dei fori/delle isole e una posizione nominale (asse di riferimento angolare)	
Allineamento del pezzo tramite 2 punti: il TNC determina l'angolo tra la linea di congiunzione dei 2 punti e una posizione nominale (asse di riferimento angolare) e compensa la posizione obliqua tramite rotazione della tavola rotante.	

Definizione della rotazione base tramite 2 punti



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT
- Posizionare il sistema di tastatura vicino al primo punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura perpendicolare all'asse di riferimento angolare: selezionare l'asse e la direzione mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto Start NC
- Posizionare il sistema di tastatura vicino al secondo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto Start NC Il TNC rileva la rotazione base e indica l'angolo nel dialogo **Angolo di rotazione =**

Memorizzazione della rotazione base nella tabella origini

- Dopo la tastatura, inserire il numero origine nel campo di immissione **Numero in tabella:** in cui il TNC deve memorizzare la rotazione base attiva
- Premere il softkey INTRODUZ. TABELLA ORIGINI per memorizzare la rotazione base nella tabella origini

Memorizzazione della rotazione base nella tabella origini pallet

Per poter salvare una rotazione di base nella tabella origini pallet, è necessario attivare un'origine zero prima dell'operazione di tastatura. Un'origine zero contiene in tutti gli assi della tabella origini la registrazione 0!

- Dopo la tastatura, inserire il numero origine nel campo di immissione **Numero in tabella:** in cui il TNC deve memorizzare la rotazione base attiva
- Premere il softkey VOCE TAB: ORIG. PALLET per memorizzare la rotazione base nella tabella origini pallet

Il TNC visualizza un'origine pallet attiva nell'indicazione di stato supplementare (vedere "Informazioni generali sui pallet (scheda PAL)" a pagina 89).

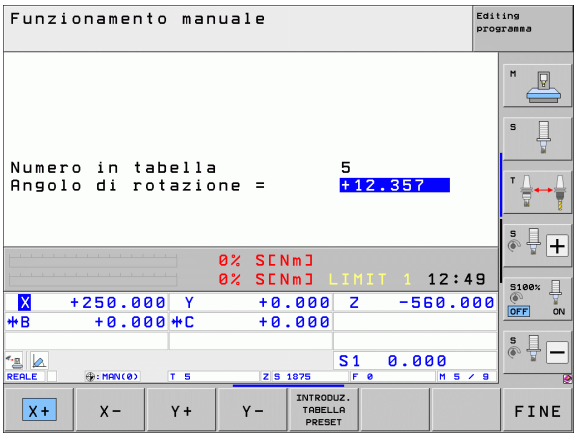
Visualizzazione della rotazione base

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



Definizione della rotazione base tramite 2 fori/isole



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT (livello softkey 2)



- Si devono tastare isole circolari: definire tramite softkey



- Si devono tastare fori: definire tramite softkey

Tastatura di fori

Preposizionare il sistema di tastatura approssimativamente al centro del foro. Dopo aver premuto il tasto Start NC 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 sistema di tastatura vicino al primo punto da tastare sull'isola circolare. Selezionare mediante softkey la direzione di tastatura e avviare la stessa con il tasto esterno di START. Eseguire questa operazione 4 volte.

Memorizzazione della rotazione base nella tabella origini

- Dopo la tastatura, inserire il numero origine nel campo di immissione **Numero in tabella:** in cui il TNC deve memorizzare la rotazione base attiva
- Premere il softkey INTRODUZ. TABELLA ORIGINI per memorizzare la rotazione base nella tabella origini

Allineamento del pezzo tramite 2 punti



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT (livello softkey 2)
- Posizionare il sistema di tastatura vicino al primo punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura perpendicolare all'asse di riferimento angolare: selezionare l'asse e la direzione mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto Start NC
- Posizionare il sistema di tastatura vicino al secondo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto Start NC Il TNC rileva la rotazione base e indica l'angolo nel dialogo **Angolo di rotazione =**

Allineamento del pezzo



Attenzione Pericolo di collisione!

Disimpegnare il sistema di tastatura prima dell'allineamento in modo tale da escludere qualsiasi collisione con i dispositivi di bloccaggio o i pezzi!

- Premere il softkey POSIZIONA TAVOLA ROTANTE, il TNC visualizza un avvertimento per disimpegnare il sistema di tastatura
- Eseguire l'operazione di allineamento con Start NC: il TNC posiziona la tavola rotante
- Dopo la tastatura, inserire il numero origine nel campo di immissione **Numero in tabella:** in cui il TNC deve memorizzare la rotazione base attiva

Memorizzazione della posizione obliqua nella tabella origini

- Dopo la tastatura, inserire il numero origine nel campo di immissione **Numero in tabella:** in cui il TNC deve memorizzare la posizione obliqua determinata
- Premere il softkey INTRODUZ. TABELLA ORIGINI per memorizzare il valore angolare come spostamento nell'asse rotativo nella tabella origini

14.9 Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura

Panoramica

Le funzioni per l'impostazione dell'origine sul pezzo allineato vengono selezionate con i seguenti softkey:

Softkey	Funzione	Pag.
	Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi	Pagina 617
	Impostazione spigolo quale origine	Pagina 618
	Impostazione centro cerchio quale origine	Pagina 619
	Interasse quale origine	Pagina 620

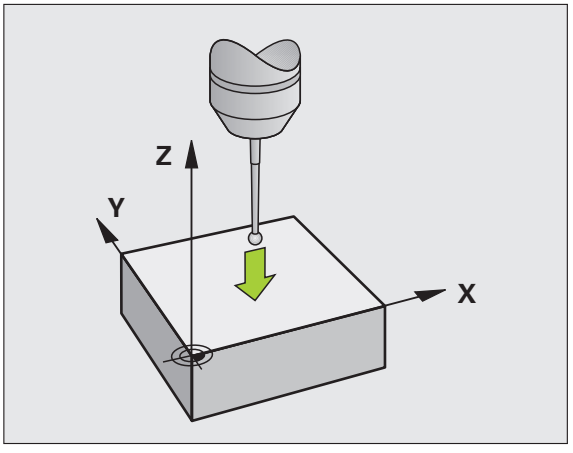
Attenzione Pericolo di collisione!

Tenere presente che mentre è attivo uno spostamento origine il TNC riferisce sempre il valore tastato all'origine attiva (ovvero all'ultima origine impostata nel modo operativo Funzionamento manuale), anche se nell'indicazione di posizione lo spostamento origine viene calcolato.

Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi



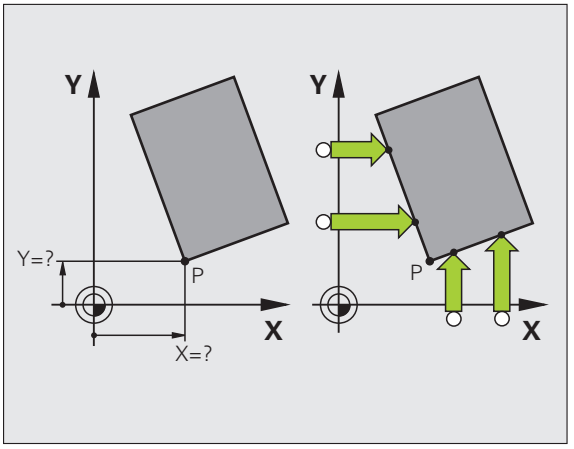
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Posizionare il sistema di tastatura vicino al punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura e l'asse per i quali viene impostata l'origine, ad es. tastatura di Z in direzione Z–: eseguire la selezione mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto Start NC
- **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 604 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 605 oppure vedere "Memorizzazione dei valori di misura nella tabella origini pallet", pagina 606)
- 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 sistema di tastatura 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 Start NC
- Posizionare il sistema di tastatura vicino al secondo punto da tastare sullo stesso spigolo
- Tastatura: premere il tasto Start NC
- **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 604 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 605 oppure vedere "Memorizzazione dei valori di misura nella tabella origini pallet", pagina 606)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END

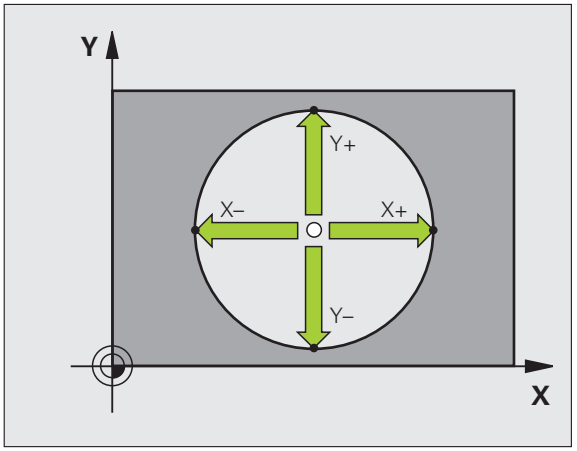


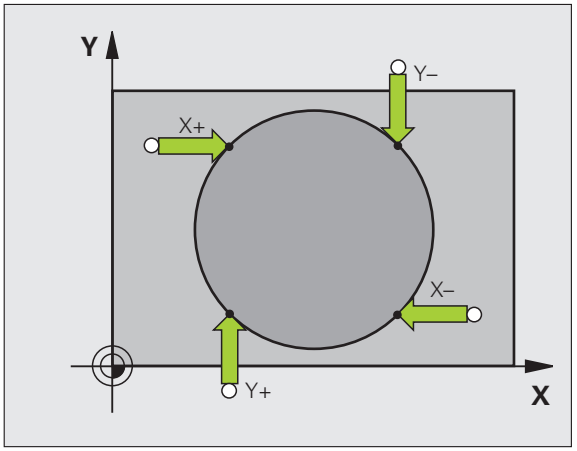
Spigolo quale origine, senza conferma dei punti tastati per la rotazione base

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE P
- **Punti da tast. fuori rot. base?**: negare con il tasto 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 604 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 605 oppure vedere "Memorizzazione dei valori di misura nella tabella origini pallet", pagina 606)
- 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

PROBING CC

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE CC
- Tastatura: premere 4 volte il tasto Start NC. Il sistema di tastatura 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 del centro del cerchio, 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 604 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 605)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END

Cerchio esterno

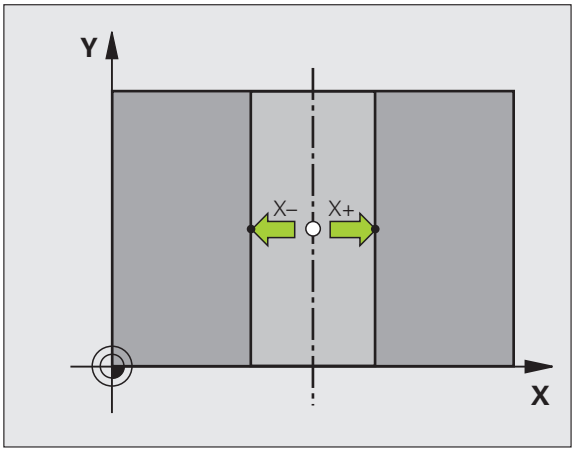
- Posizionare la sfera di tastatura all'esterno del cerchio, vicino al primo punto da tastare
- Selezione della direzione di tastatura: mediante il relativo softkey
- Tastatura: premere il tasto Start NC
- Ripetere la tastatura per i restanti 3 punti. Vedere figura in basso a destra
- **Origine**: introdurre 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 604 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 605 oppure vedere "Memorizzazione dei valori di misura nella tabella origini pallet", pagina 606)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END

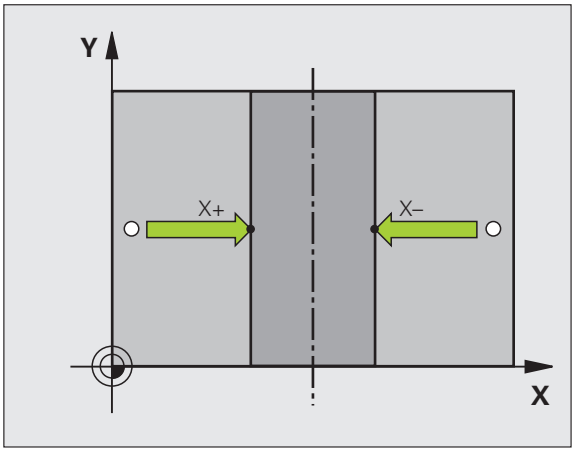
A tastatura terminata il TNC visualizzerà le coordinate attuali del centro del cerchio e il raggio del cerchio PR.

Interasse quale origine



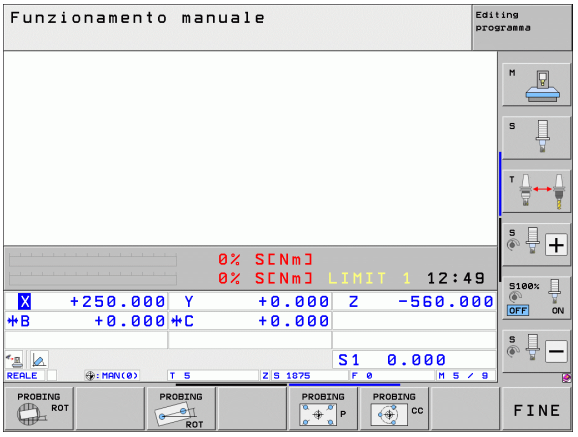
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE
- Posizionare il sistema di tastatura vicino al primo punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto Start NC
- Posizionare il sistema di tastatura vicino al secondo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto Start NC
- **Origine**: introdurre la coordinata 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 604 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 605 oppure vedere "Memorizzazione dei valori di misura nella tabella origini pallet", pagina 606)
- 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 P



▶ Si devono tastare isole circolari: definire tramite softkey



▶ Si devono tastare fori: definire tramite softkey

Tastatura di fori

Preposizionare il sistema di tastatura approssimativamente al centro del foro. Dopo aver premuto il tasto Start NC 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 sistema di tastatura vicino al primo punto da tastare sull'isola circolare. Selezionare mediante softkey la direzione di tastatura e avviare la stessa con il tasto esterno di START. Eseguire questa operazione 4 volte.

Panoramica

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 angolare)	
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 i 3 fori e ne calcola il centro.	

Misurazione di pezzi con sistema di tastatura

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 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 sistema di tastatura vicino al punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura e l'asse ai quali la coordinata deve riferirsi: selezionare il relativo softkey.
- Avviamento tastatura: premere il tasto Start NC

Il TNC visualizzerà le coordinate del punto tastato quale origine.

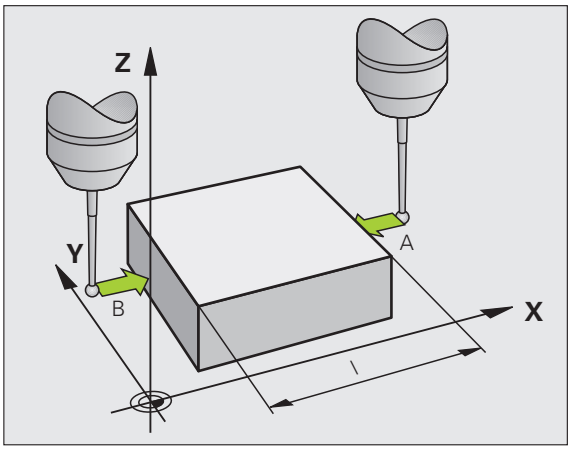
Determinazione delle coordinate di un angolo nel piano di lavoro

Determinazione delle coordinate dell'angolo: Vedere "Spigolo quale origine, senza conferma dei punti tastati per la rotazione base", pagina 618. 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 sistema di tastatura vicino al primo punto da tastare A
- Selezionare la direzione di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto Start NC
- 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 sistema di tastatura 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 Start NC



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 consentono anche la determinazione di angoli nel piano di lavoro. Si misura

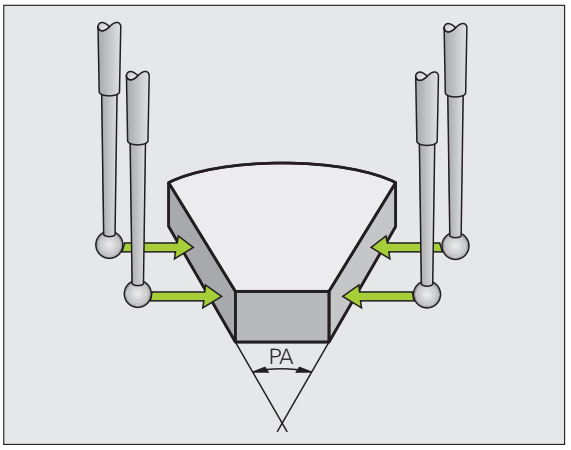
- l'angolo tra l'asse di riferimento angolare e un bordo del pezzo oppure
- l'angolo tra due bordi

L'angolo misurato verrà visualizzato con un valore massimo di 90°.

Determinazione dell'angolo tra l'asse di riferimento angolare e un bordo del pezzo

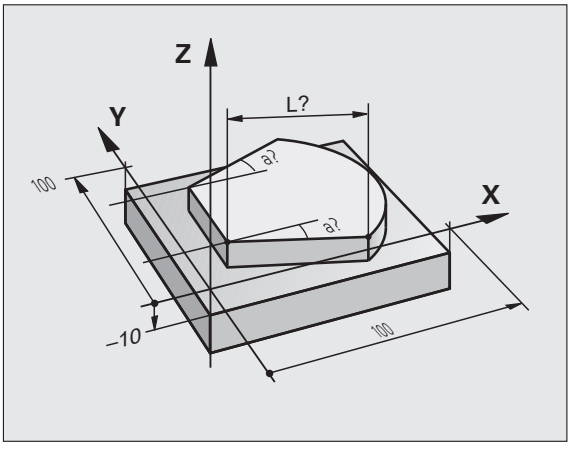


- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT
- Angolo di rotazione: annotare l'angolo di rotazione visualizzato se la rotazione base effettuata deve essere ripristinata in un secondo momento
- Effettuare la rotazione base rispetto al lato da confrontare (vedere "Compensazione della posizione obliqua del pezzo con il sistema di tastatura" a pagina 611)
- Con il softkey TASTARE ROT richiamare la visualizzazione dell'angolo tra l'asse di riferimento angolare 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" a pagina 611)
- 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 sistema di tastatura elettronico, 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 sistema di tastatura 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 meccanico sulla successiva posizione che deve essere rilevata dal TNC

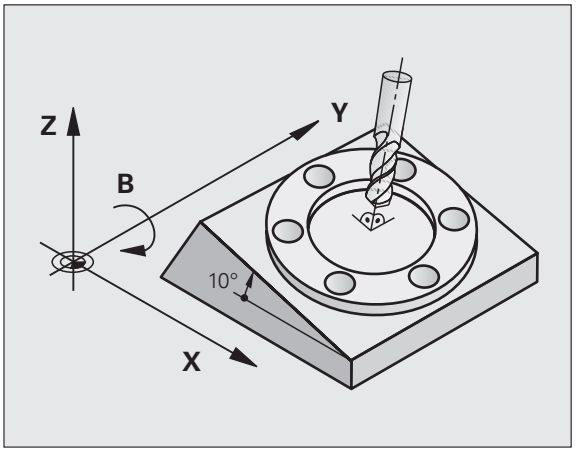


- Confermare la posizione: premere il tasto Conferma posizione reale, il TNC memorizza la posizione attuale
- Raggiungere eventualmente altre posizioni e rilevarle come descritto in precedenza
- **`Origine`**: introdurre le coordinate della nuova origine nella finestra del menu e confermarla con il softkey SETTARE PUNTI , oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 604 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella origini", pagina 605)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END

14.10 Rotazione del 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 quali componenti angolari di un piano inclinato. Consultare il manuale della macchina.



Il TNC supporta la rotazione dei piani di lavoro su macchine utensili con teste o tavole orientabili. Applicazioni tipiche sono, ad es., fori obliqui o profili posti in modo obliquo nello spazio. Il piano di lavoro viene sempre ruotato intorno al punto zero attivo. La lavorazione viene programmata come d'abitudine in un piano principale (ad es. piano X/Y) mentre l'esecuzione viene realizzata in un piano ruotato rispetto al piano principale.

Per la rotazione del piano di lavoro sono disponibili tre funzioni:

- Rotazione manuale con il softkey 3D ROT nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico, vedere "Attivazione della rotazione manuale", pagina 630
- Rotazione controllata, ciclo **19 PIANO DI LAVORO** nel programma di lavorazione (vedere manuale utente Programmazione di cicli, ciclo 19 PIANO DI LAVORO)
- Rotazione controllata, funzione **PLANE** nel programma di lavorazione (vedere "Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione software 1)" a pagina 495)

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 (percentuali "traslatorie") e degli spostamenti dovuti alla rotazione dell'utensile (correzione della lunghezza dell'utensile 3D).

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. Assicurarsi 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.

Definizione dell'origine nel sistema ruotato

Dopo aver posizionato gli assi rotativi si definisce l'origine come nel sistema non ruotato. Il comportamento del TNC alla definizione 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.



Attenzione Pericolo di collisione!

Impostare sempre l'origine in tutti i tre assi principali.

Se gli assi rotativi della macchina non sono azzerati, 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.

Definizione 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 Cicli di tastatura, "Compensazione della rotazione base con un asse rotativo").

Definizione 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 origini. Le origini memorizzate nella tabella origini 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 (**NOM.** e **REALE**) si riferiscono al sistema di coordinate ruotato.

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**



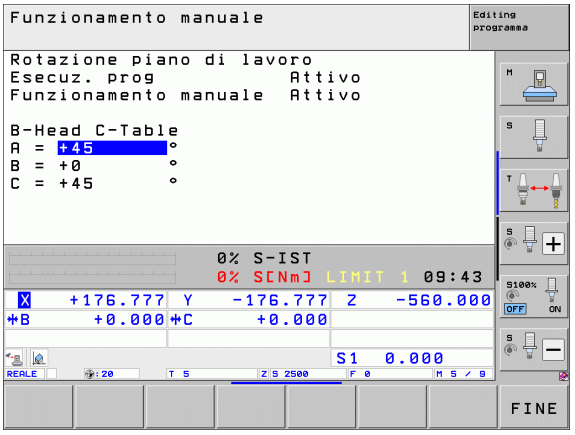
Selezionare la rotazione manuale: premere il softkey ATTIVO

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 **19 PIANO DI LAVORO** o la funzione **PLANE**, sono attivi i valori angolari ivi definiti. In questo caso i valori angolari inseriti nel menu verranno sovrascritti dai valori chiamati.

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 attiva 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.

14.10 Rotazione del piano di lavoro (opzione software 1)



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. Anche i cicli di lavorazione e di tastatura nonché alcune funzioni speciali (tasto SPEC FCT) del TNC sono disponibili in modalità MDI. Il TNC memorizza automaticamente il programma 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 con le funzioni disponibili



Avviare l'esecuzione del programma: tasto esterno di START



Limitazioni:

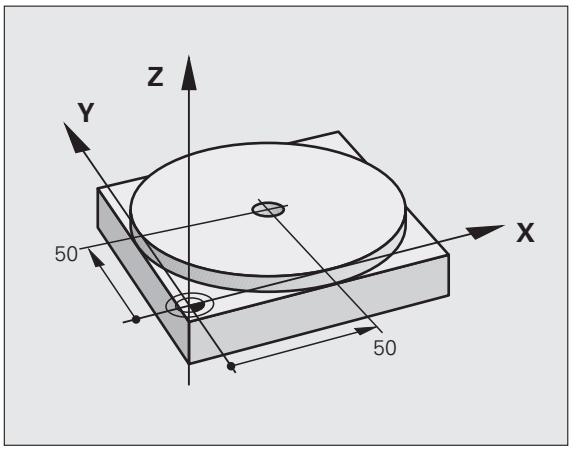
La programmazione libera dei profili FK, la grafica di programmazione e la grafica di esecuzione programmi non sono disponibili.

Il file $MDI non deve contenere alcuna chiamata di programma (**PGM CALL**).

Esempio 1

In un singolo pezzo deve essere praticato un foro di 20 mm. Dopo il serraggio del pezzo, l'allineamento e l'impostazione dell'origine il foro può essere programmato ed eseguito con poche righe di programma.

Per prima cosa l'utensile viene preposizionato con blocchi di rette sopra il pezzo, ad una distanza di sicurezza di 5 mm sopra il foro. In seguito viene eseguito il foro con il ciclo **200 FORATURA**.



`0 BEGIN PGM $MDI MM`	
`1 TOOL CALL 1 Z S2000`	Chiamata utensile: asse utensile Z,
	numero giri mandrino 2000 giri/min
`2 L Z+200 R0 FMAX`	Disimpegno utensile (FMAX = Rapido)
`3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3`	Posizionare utens. con FMAX sopra il foro, mandrino ON
`4 CYCL DEF 200 FORATURA`	Definizione del ciclo FORATURA
`Q200=5 ;DISTANZA SICUREZZA`	Distanza di sicurezza dell'ut. sopra il foro
`Q201=-15 ;PROFONDITÀ`	Profondità foro (segno=direzione di lavoro)
`Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO`	Avanzamento di foratura
`Q202=5 ;PROF. INCREMENTO`	Profondità singoli accostamenti prima del ritorno
`Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA`	Tempo di attesa in secondi dopo ogni disimpegno
`Q203=-10 ;COORD. SUPERFICIE`	Coordinata della superficie del pezzo
`Q204=20 ;2ª DIST. DI SICUREZZA`	Distanza di sicurezza dell'ut. sopra il foro
`Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO`	Tempo di attesa sul fondo foro in secondi
`5 CYCL CALL`	Chiamata ciclo FORATURA
`6 L Z+200 R0 FMAX M2`	Disimpegno utensile
`7 END PGM $MDI MM`	Fine programma

Funzione Retta: Vedere "Retta L", pagina 238, 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. Vedere Manuale operativo "Cicli di tastatura", cap. "Cicli di tastatura nei modi operativi Manuale e Volantino Elettronico", par. "Compensazione posizione obliqua del pezzo".

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



Selezionare la modalità: Posizionamento con immissione manuale




Selezionare l'asse della tavola rotante, inserire l'angolo di rotazione annotato e l'avanzamento, ad es.
L C+2.561 F50



Terminare l'immissione



Premere il tasto Avvio NC: la posizione obliqua viene compensata dalla rotazione della tavola rotante

Salvataggio e cancellazione dei programmi in $MDI

Il file $MDI viene utilizzato generalmente per programmi brevi e di impiego temporaneo. Se è comunque necessario memorizzare un programma, procedere come descritto di seguito.



Selezionare la modalità: Editing programma



Richiamare la Gestione file: tasto PGM MGT (Gestione programmi)



Selezionare il file $MDI



Selezionare "Copiare file": softkey COPY

FILE DI DESTINAZIONE

FORO Inserire il nome con il quale deve essere memorizzato il contenuto attuale del file $MDI



Eseguire la copia



Per abbandonare la gestione file: softkey FINE

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 133.



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 della parte grezza
- 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 **TOOL CALL**.

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. **TOOL CALL Z**), non è necessario inserire il numero utensile.

Impostazione della velocità di Prova programma

La velocità in Prova programma può essere impostata solo se è attivata la funzione "Visualizzazione del tempo di lavorazione" (vedere "Selezione della funzione di cronometro" a pagina 649). 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 di esecuzione del programma e nel modo operativo Prova programma il TNC visualizza i seguenti softkey:

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

Limitazione durante l'esecuzione del programma

La rappresentazione grafica contemporanea alla lavorazione non è possibile se il calcolatore del TNC è già completamente impegnato con lavorazioni complesse o su vasta superficie. Esempio: spianatura di tutta la superficie della parte grezza con un utensile di grandi dimensioni. 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 647.

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

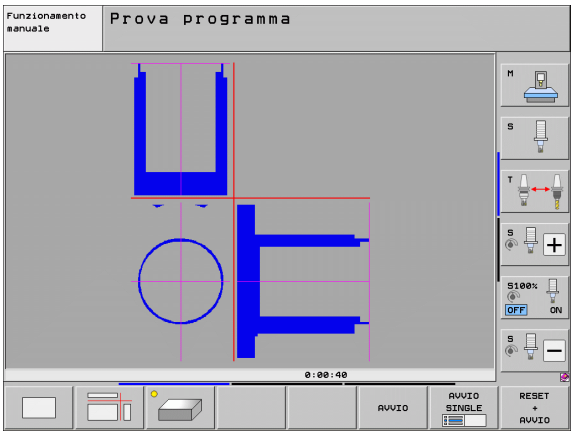
Funzione	Softkey	
Spostamento di una sezione verticale a destra o a sinistra		
Spostamento di una sezione verticale in avanti o all'indietro		
Spostamento di una sezione orizzontale verso l'alto o verso il basso		

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.

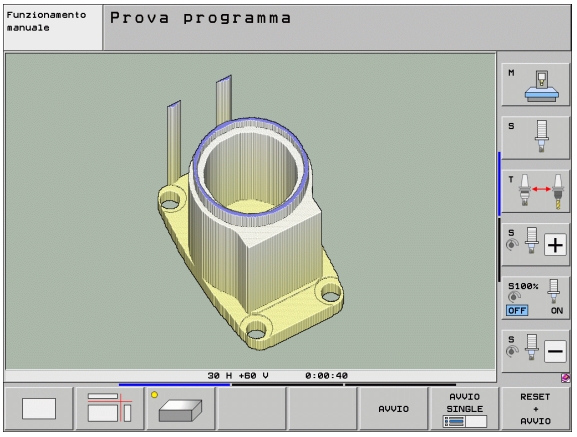
La rappresentazione 3D può essere ruotata tramite softkey intorno all'asse verticale e inclinata intorno all'asse orizzontale. Se al TNC è collegato un mouse, si può eseguire questa funzione anche tenendo premuto il tasto destro del mouse.

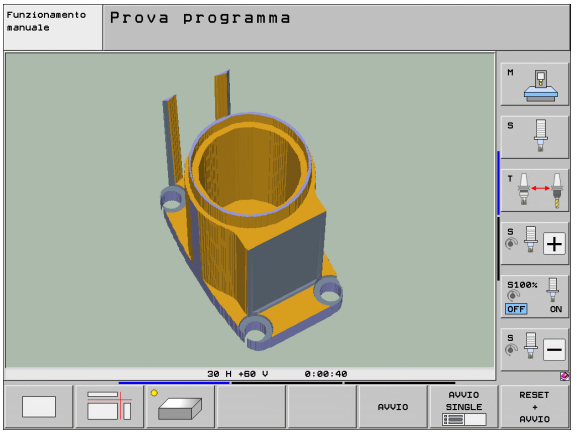
I contorni della parte grezza all'inizio della simulazione grafica possono essere visualizzati quale riquadro.

Nel modo operativo Prova programma sono disponibili funzioni per l'ingrandimento di dettagli, vedere "Ingrandimento di dettagli", pagina 647.



- 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	

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

- Per ruotare in modo tridimensionale la grafica rappresentata: 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 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; la zona di ingrandimento può essere spostata anche con movimento orizzontale e verticale del mouse. 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
- Doppio clic con il tasto destro del mouse: selezionare il fattore zoom
- Tasto Shift premuto e doppio clic con il tasto destro del mouse: ripristinare fattore zoom e angolo di rotazione

Attivazione e disattivazione del riquadro della parte grezza

- 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 VISUALIZZA

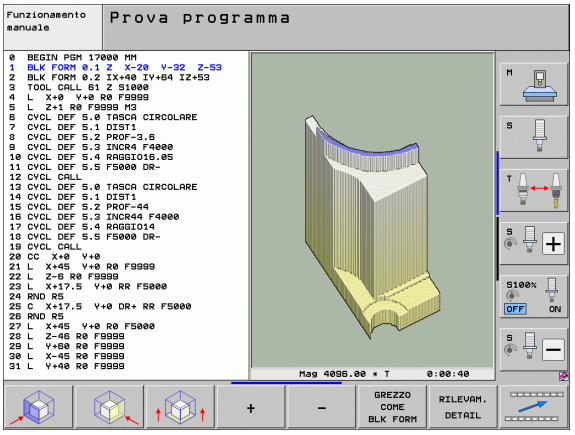


- Mascheramento del riquadro per BLK FORM: impostare il softkey su OMETTERE

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 della parte grezza: tenere premuto il softkey "–" o "+"
- Riavvio di Prova programma o Esecuzione programma con il softkey AVVIO (RESET + AVVIO ripristina la parte grezza 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 la parte grezza	–	+
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 della parte grezza risultasse impossibile, il TNC visualizzerà un relativo messaggio d'errore nella finestra grafica. Per eliminare tale messaggio rispettivamente ingrandire o ridurre la parte grezza.

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 la parte grezza o un suo dettaglio ingrandito.

Funzione	Softkey
Ripetizione dell'ultima rappresentazione ingrandita della parte grezza non lavorata	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.

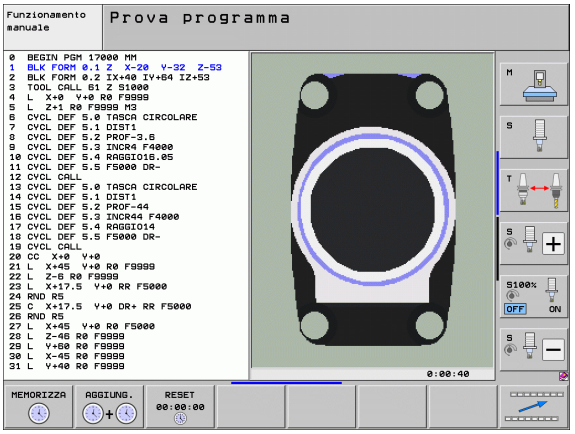
Prova programma

Il TNC considera per il calcolo dei tempi i seguenti punti:

- movimenti di traslazione con avanzamento
- tempi di sosta
- impostazioni per la dinamica della macchina (accelerazioni, impostazioni dei filtri, guida dei movimenti)

Il tempo determinato dal TNC non considera alcun movimento in rapido e tempi dipendenti dalla macchina (ad es. per cambio utensile).

Impostando la determinazione del tempo di lavorazione, è possibile creare un file in cui sono riportati i tempi di impiego di tutti gli utensili impiegati in un programma (vedere "Prova di impiego utensile" a pagina 206).



Selezione della funzione di cronometro



▶ Commutare il livello softkey, finché viene visualizzato il softkey di selezione delle funzioni di cronometro



▶ Selezionare le funzioni di cronometro



▶ Selezionare la funzione desiderata con il softkey, ad es. memorizzazione del tempo visualizzato

Funzioni di cronometro	Softkey
Inserimento (ON)/disinserimento (OFF) della funzione Calcolo del tempo di lavorazione	
Memorizzazione del tempo visualizzato	
Visualizzazione della somma tra tempo memorizzato e tempo visualizzato	
Azzeramento del tempo visualizzato	

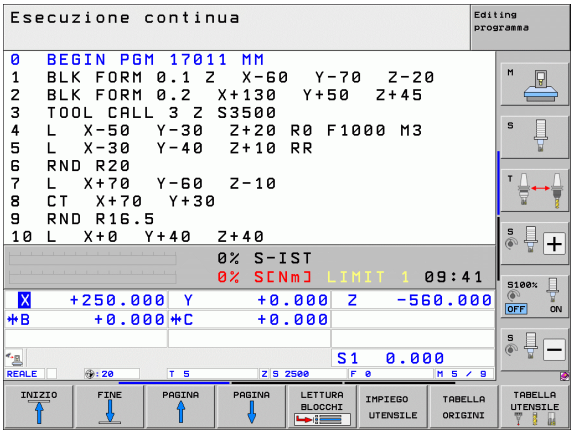
Durante la prova del programma, il TNC azzera il tempo di lavorazione appena viene lavorato un nuovo **BLK-FORM**.

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 413)

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 413)

Attenzione Pericolo di collisione!

Nella simulazione grafica, il TNC non può simulare tutti gli spostamenti effettivamente eseguiti dalla macchina, ad es.

- spostamenti durante un cambio utensile che il costruttore della macchina ha definito in una macro di cambio utensile o tramite PLC
- posizionamenti che il costruttore della macchina ha definito in una macro di funzione M
- posizionamenti che il costruttore della macchina esegue tramite PLC
- 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 al centro della parte grezza definita
- 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 dell'area di lavoro, vedere "Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro", pagina 692.



- 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 della parte grezza 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

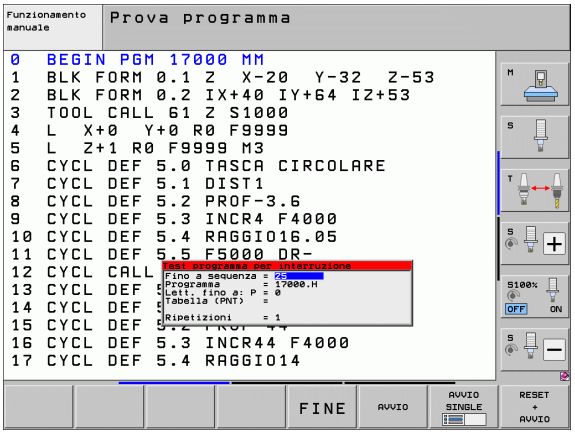
Esecuzione della Prova programma fino ad un determinato blocco

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 del programma fino ad un determinato blocco: premere il softkey STOP A N



- **Stop a N**: inserire il numero del blocco in corrispondenza del quale la prova deve essere arrestata
- **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 della prova dei blocchi di programma: premere il softkey START; il TNC eseguirà la prova 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
- 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.

Impostazione del piano di lavoro ruotato per Prova programma

Questa funzione deve essere adattata dal costruttore della macchina.

Questa funzione può essere impiegata su macchine sulle quali si desidera definire il piano di lavoro con impostazione manuale degli assi macchina.

- Selezionare il modo operativo Prova programma
- Selezionare il programma da testare
- Selezionare la funzione MOD
- Selezionare il menu di definizione del piano di lavoro
- Attivare o disattivare la funzione con il tasto ENT
- Confermare le coordinate attive degli assi rotanti del modo operativo Macchina oppure
- Posizionare il campo chiaro con il tasto cursore sull'asse rotativo desiderato e inserire il valore dell'asse rotativo che il TNC deve calcolare per la simulazione

Se questa funzione è abilitata dal costruttore della macchina, il TNC non disattiva più la funzione Rotazione piano di lavoro quando si seleziona un nuovo programma.

Se si simula un programma che non contiene alcun blocco **TOOL CALL**, il TNC impiega come asse utensile l'asse attivato per la tastatura manuale nel modo operativo Funzionamento manuale.

Assicurarsi che in Prova programma la cinematica attiva si adatti al programma che si desidera testare, altrimenti il TNC visualizza eventualmente un errore.

16.4 Esecuzione programma

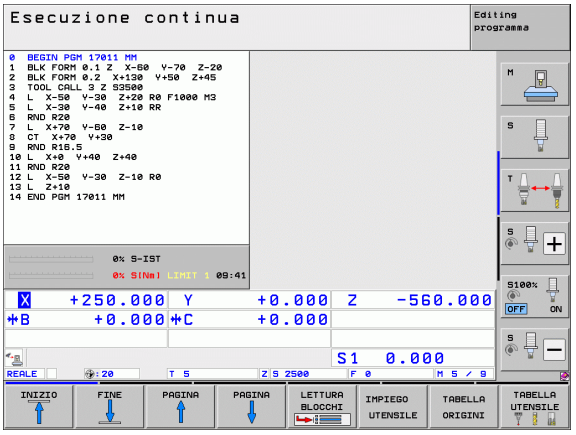
Applicazione

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
- Posizionamento addizionale con il volantino
- Funzioni per la rappresentazione grafica
- Visualizzazione di stato supplementare



Esecuzione del programma di lavorazione

Operazioni preliminari

1. Serrare il pezzo sulla tavola della macchina
2. Definire l'origine
3. Selezionare le tabelle e i file 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.

Assicurarsi che tutti gli assi siano dotati di riferimenti prima di avviare l'esecuzione del programma. Il TNC arresta altrimenti la lavorazione non appena deve essere eseguito un blocco NC con un asse senza riferimenti.

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:

- **STOP** (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 "*" 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.

Salti nel programma dopo un'interruzione

Se si interrompe un programma con la funzione STOP INTERNO, il TNC marca lo stato di lavorazione attuale. È quindi possibile riprendere di norma la lavorazione con Start NC. Se si selezionano altre righe di programma con il tasto GOTO, il TNC non ripristina funzioni di tipo modale (ad es. **M136**). Questo può comportare effetti indesiderati, ad es. avanzamenti errati.



Attenzione Pericolo di collisione!

Tenere presente che salti nel programma con la funzione GOTO non ripristinano le funzioni modali.

Dopo un'interruzione eseguire sempre l'inizio del programma riselezionando il programma stesso (tasto PGM MGT).

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 667)



- 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 collisione!

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 all'inizio del ciclo. Il TNC dovrà ripassare in questo caso i blocchi già eseguiti.

Se l'esecuzione del programma viene interrotta nell'ambito di una ripetizione di blocchi di programma o di un sottoprogramma, occorre riposizionarsi sul punto di interruzione con la funzione LETTURA BLOCCHI

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

Attenzione, i dati memorizzati rimangono attivi fintanto che non vengono resettati (ad es. finché non viene selezionato un nuovo programma)

Il TNC utilizza i dati memorizzati 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

- 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

Dopo un arresto del controllo

- Tenere premuto il tasto END per due secondi, il TNC eseguirà un avviamento a caldo
- Eliminare la causa dell'errore
- Riavviare

In caso di ripetizione dell'errore prendere nota del messaggio di errore e contattare il Servizio Assistenza.

Rientro nel programma ad un numero di blocco qualsiasi (lettura blocchi)

La funzione LETTURA BLOCCHI deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

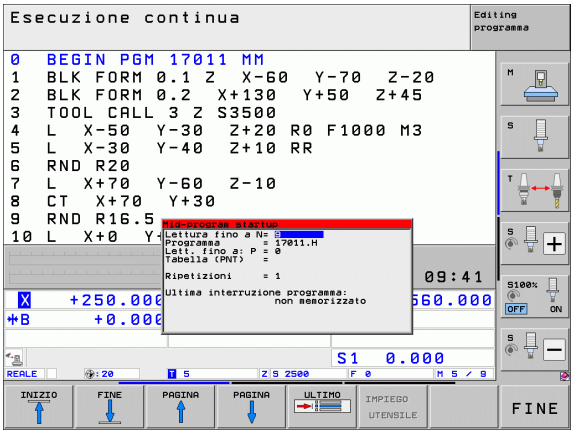
Con la funzione LETTURA BLOCCHI (lettura del programma) è possibile eseguire un programma di lavorazione solo a partire da un numero di blocco N liberamente selezionabile. La lavorazione del pezzo fino a questo blocco viene calcolata matematicamente dal TNC e potrà essere graficamente rappresentata. Se si accede ad una posizione di lavorazione all'interno di una tabella di punti smarT.NC (.HP), è possibile selezionare la posizione di ingresso tramite softkey con supporto grafico. All'accesso a una tabella punti con l'estensione file .PNT, il TNC non mette a disposizione alcun supporto grafico. È tuttavia possibile definire come punto di accesso un punto qualsiasi tramite il relativo numero.

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 ULTIMO 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 (**M00** o **STOP**), verrà interrotta anche la lettura in questo punto. Per continuare la lettura, premere il tasto esterno di START.

Tenere presente che la lettura blocchi in un profilo con correzione raggio può comportare un danneggiamento del profilo in seguito ad una interruzione programmata (**M00** o **STOP**). Il TNC non è in grado di compensare il profilo programmato dopo il blocco di STOP in modo correlato al profilo programmato prima del blocco STOP.

Al termine della lettura l'utensile viene portato con la funzione RIPOSIZIONAMENTO sulla posizione calcolata.

La correzione della lunghezza utensile diventa attiva solo con la chiamata utensile e un successivo blocco di posizionamento. Questo vale anche quando è stata modificata soltanto la lunghezza utensile.

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 LETTURA BLOCCHI.

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 collisione!

Per motivi di sicurezza controllare dopo una lettura blocchi il percorso residuo sulla posizione di ingresso!

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.

La lettura blocchi non può essere impiegata in combinazione con la lavorazione dei pallet orientata all'utensile. È possibile riaccedere soltanto su un pezzo non ancora lavorato!

- Selezione del primo blocco del programma attuale per l'inizio della lettura: inserire GOTO "0".



- Selezione lettura blocchi: premere il softkey LETTURA BLOCCHI
- **Numero blocco**: inserire il numero del blocco, nel quale la lettura deve terminare
- **Nome programma**: inserire il nome del programma al quale si desidera accedere. La modifica è necessaria soltanto se si desidera accedere a un programma richiamato con PGM CALL.
- **Indice punti**: se nel campo **Lettura fino a N** si inserisce un numero di blocco in cui è presente un blocco **CYCL CALL PAT**, il TNC rappresenta graficamente la sagoma di punti nel campo **Anteprima file**. Con i softkey ELEMENTO SUCC. o ELEMENTO PREC. è possibile selezionare con supporto grafico la posizione di accesso qualora sia stata attivata la finestra di anteprima (softkey ANTEPRIMA su ON)
- **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



Attenzione Pericolo di collisione!

All'accesso con il tasto GOTO né il TNC né il PLC eseguono una funzione qualsiasi che garantisce un accesso sicuro.

Se si accede ad un sottoprogramma con il tasto GOTO, il TNC verifica la fine del sottoprogramma (**LBL 0**)! In tali casi accedere fondamentalmente con la funzione Lettura blocchi!

Riposizionamento sul profilo

Con la funzione RIPOSIZIONAMENTO il TNC riposiziona l'utensile sul profilo del pezzo in caso di:

- riposizionamento dopo uno spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione eseguita senza STOP INTERNO
- riposizionamento dopo una lettura blocchi con LETTURA BLOCCHI, ad es. dopo una interruzione con STOP INTERNO
- se a seguito dell'apertura dell'anello di regolazione 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 controllato (vedere "Programmazione di assi non controllati (assi visualizzati)" a pagina 660)



- selezione del riposizionamento sul profilo: selezionare il softkey RIPOSIZ.
- eventuale ripristino dello stato della macchina
- spostamento degli assi nella sequenza proposta dal TNC sullo schermo: azionare il tasto Start NC 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

16.5 Avvio automatico del programma

Applicazione

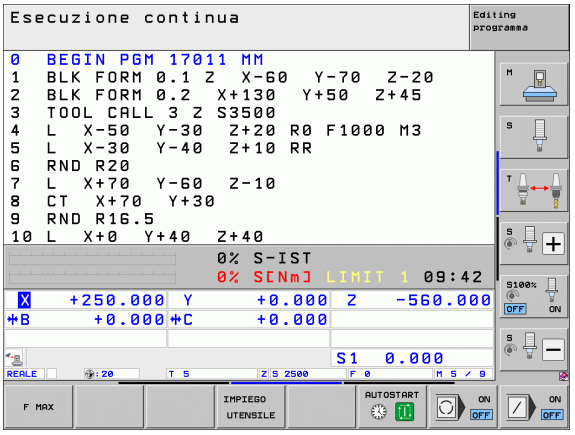


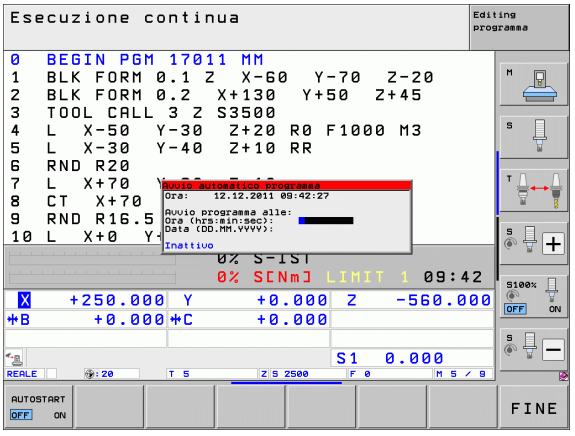
Per poter eseguire un avviamento automatico il TNC deve essere stato opportunamente predisposto dal costruttore della macchina; consultare il manuale della macchina.

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 prova dei blocchi di programma marcati con "/": impostare il softkey su ON



- con esecuzione o prova dei blocchi di programma marcati con "/": impostare il softkey su OFF



Questa funzione non è attiva per i blocchi TOOL DEF.

L'impostazione selezionata per ultima rimane memorizzata anche dopo un'interruzione della tensione.

Cancellazione del carattere "/"

- Nel modo operativo **Editing programma** selezionare il blocco da cui deve essere cancellato il carattere di mascheramento



- Cancellare il carattere "/"

16.7 Interruzione programmata del programma

Applicazione

Il TNC interrompe a scelta l'esecuzione del programma in blocchi in cui è programmata una funzione **M1**. Programmando **M1** nel modo operativo Esecuzione programma, il TNC non disinserisce eventualmente né il mandrino né il refrigerante; consultare a tale proposito il manuale della macchina.



- Senza interruzione dell'esecuzione o della prova di un programma nei blocchi con **M1**: impostare il softkey su OFF



- Interruzione dell'esecuzione o della prova di un programma nei blocchi con **M1**: impostare il softkey su ON



La funzione **M1** non è attiva nel modo operativo Prova programma.



17

Funzioni MOD

17.1 Selezione della funzione MOD

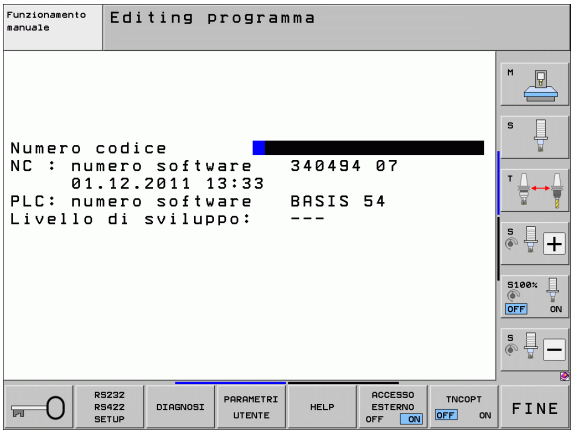
Tramite le funzioni MOD si possono selezionare ulteriori modalità di visualizzazione e di impostazione. La disponibilità delle funzioni MOD dipende dal modo operativo selezionato.

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

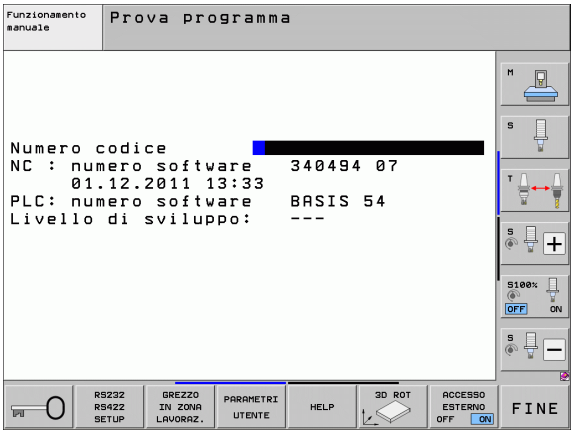
- Selezionare nel menu la funzione MOD con i tasti cursore

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 FINE 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
- Eventuali funzioni diagnostiche
- Eventuali parametri utente specifici di macchina
- Eventuale visualizzazione dei file HELP
- Eventuale selezione della cinematica della macchina
- Caricamento di Service Pack
- Impostazione del fuso orario
- Avvio della prova del supporto dati
- Configurazione del volantino radio HR 550
- Avvertenze licenza
- Modalità computer centrale

Prova programma:

- Visualizzazione dei numeri software
- Impostazione del numero codice
- Configurazione interfaccia dati
- Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro
- Eventuali parametri utente specifici di macchina
- Eventuale visualizzazione dei file HELP
- Eventuale selezione della cinematica della macchina
- Eventuale impostazione della funzione 3D ROT
- Impostazione del fuso orario
- Avvertenze licenza
- Modalità computer centrale

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
- Eventuale visualizzazione dei file HELP
- Impostazione del fuso orario
- Eventuale 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 numerico (vedere "Livello di sviluppo (upgrade funzionali)" a pagina 10). Il TNC visualizza sulla stazione 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 di parametri utente e copia di file campione	123
Configurazione della scheda Ethernet (non su iTNC 530 con Windows XP)	NET123

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

Copia di file campione

Per diversi tipi di file (file pallet, tabelle liberamente definibili, tabelle dati di taglio ecc.) sono archiviati nel TNC file campione. Per disporre dei file campione sulla partizione del TNC, procedere come descritto di seguito:

- Inserire il codice numerico 123, confermare con il tasto ENT: ci si trova ora nei parametri utente
- Premere il tasto MOD, il TNC attiva diverse informazioni
- Premere il softkey UPDATE DATA, il TNC passa nel menu per gli aggiornamenti software.
- Premere il softkey COPY SAMPLE FILES, il TNC copia tutti i file campione disponibili sulla partizione del TNC. Assicurarsi che il TNC sovrascriva i file campione già modificati (ad es. tabelle dati di taglio)
- Premere due volte il tasto END, si ritorna ora alla videata di partenza

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.

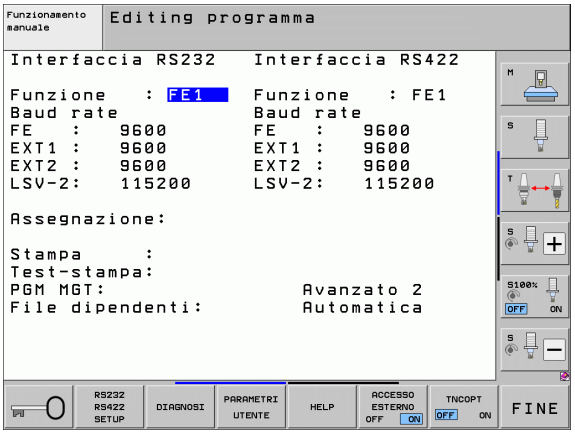
Con questa funzione si può eseguire in modo molto semplice un Software Update del TNC

- 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 numerico. Questa procedura può richiedere alcuni minuti

17.5 Configurazione delle interfacce dati

Applicazione

Per la programmazione 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	FE1	
Unità a dischetti HEIDENHAIN FE 401 B FE 401 dal N. progr. 230 626 03	 FE1 FE1	
Apparecchi periferici, quali stampanti, lettori, perforatrici, PC senza TNCremo	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 **FN15**	Esecuzione programma	%FN15RUN.A
Valori con **FN15**	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 TNCremo. Con TNCremo è possibile comandare, tramite interfaccia seriale o interfaccia Ethernet, tutti i controlli HEIDENHAIN.

La versione attuale di TNCremo può essere scaricata gratuitamente dal Filebase HEIDENHAIN (www.heidenhain.it, <Servizi e documentazione>, <Software>, <PC-Software>, <TNCremo>).

Requisiti di sistema per TNCremo:

- PC con processore 486 o superiore
- Sistema operativo Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MByte di memoria di lavoro
- 5 MByte liberi su disco fisso
- Disponibilità di un'interfaccia seriale libera o collegamento alla rete TCP/IP

Installazione sotto Windows

- Avviare il programma di installazione SETUP.EXE dalla Gestione risorse (Explorer)
- Seguire le istruzioni del programma di Setup

Avviamento di TNCremo sotto Windows

- Fare clic su <Avvio>, <Programmi>, <Applicazioni HEIDENHAIN>, <TNCremo>

Al primo avviamento di TNCremo esso prova automaticamente a stabilire un collegamento con il TNC.

Trasmissione dati tra TNC e TNCremo

Prima di trasferire un programma dal TNC al PC verificare sempre che il programma attualmente selezionato sul TNC sia anche memorizzato. Il TNC memorizza automaticamente le modifiche, quando si cambia la modalità operativa sul TNC o si seleziona la Gestione file con il tasto PGM MGT.

Controllare che il TNC sia collegato alla corretta interfaccia seriale del PC o alla rete.

Dopo aver avviato il TNCremo, nella parte superiore della finestra principale **1** compariranno tutti i file memorizzati nella directory corrente. 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 TNCremo riceve così la struttura dei file e delle directory del TNC e la visualizza nella parte inferiore della finestra principale **2**
- Per trasferire un file dal TNC al PC, selezionare il file nella finestra TNC con un clic del mouse e trascinarlo, mantenendo premuto il tasto del mouse, nella finestra PC **1**
- Per trasferire un file dal PC al TNC, selezionare il file nella finestra PC con un clic del mouse e trascinarlo, mantenendo premuto il tasto del mouse, nella finestra TNC **2**

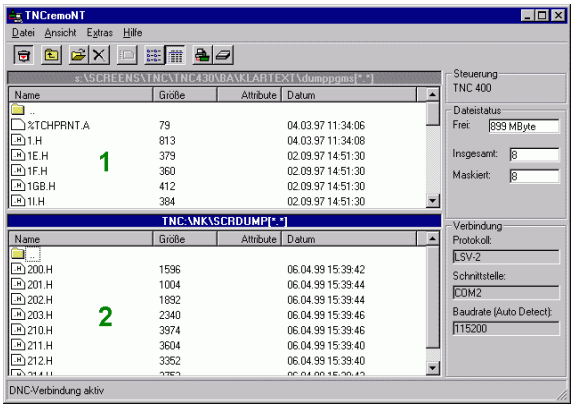
Se si desidera comandare la trasmissione dati dal TNC, occorre creare il collegamento sul PC nel modo seguente:

- Selezionare <Strumenti>, <TNCserver>. Il TNCremo si trova ora in modalità server e può ricevere dati dal TNC oppure inviarli al TNC
- Selezionare sul TNC le funzioni per la Gestione file tramite il tasto PGM MGT (vedere "Trasmissione dati a/da un supporto esterno" a pagina 151) e trasmettere i file desiderati

Uscita da TNCremo

Selezionare l'opzione menu <File>, <Esci>

Si consiglia anche l'utilizzo della funzione di guida contestuale di TNCremo, nella quale è contenuta la spiegazione di tutte le funzioni. La chiamata si effettua tramite il tasto F1.



17.6 Interfaccia Ethernet

Panoramica

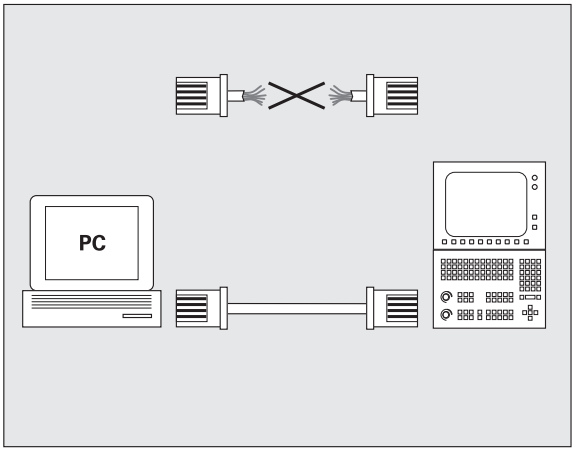
Il TNC è equipaggiato in modo standard con una scheda Ethernet che ne consente l'inserimento quale Client nella propria rete. Il TNC trasmette i dati attraverso la scheda Ethernet con

- 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.



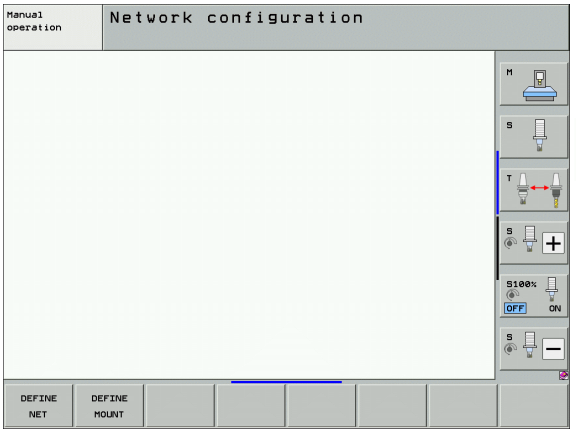
La lunghezza massima del cavo tra il TNC e un nodo dipende dalla classe di qualità del cavo, dal rivestimento e dal tipo di rete (100BaseTX o 10BaseT).

Per il collegamento diretto del TNC con un PC utilizzare un cavo incrociato.

Configurazione del TNC

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.

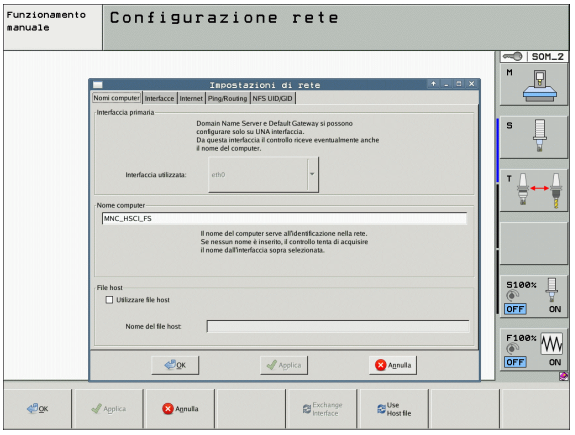


▶ Premere il tasto MOD nel modo operativo Editing programma. Inserendo il numero codice NET123, il TNC visualizzerà la videata principale per la configurazione della rete

Impostazioni generali della rete

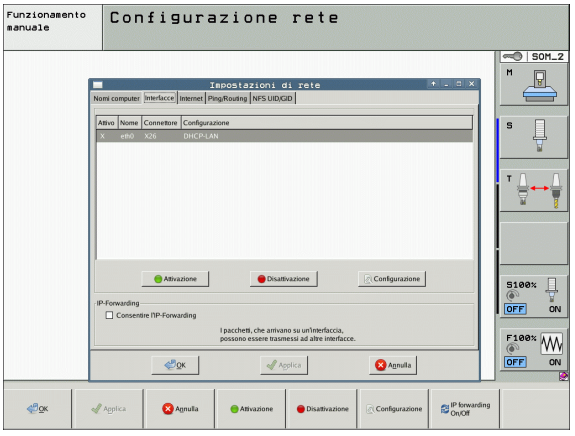
▶ Premere il softkey DEFINE NET per l'introduzione delle impostazioni di rete generali. La scheda **Nomi computer** è attiva:

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

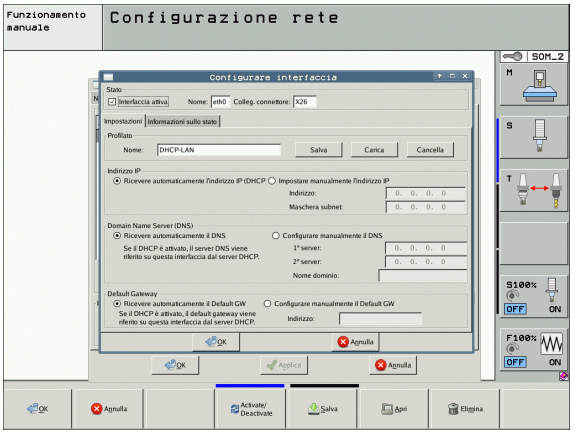


▶ Selezionare la scheda **Interfacce** per l'immissione delle impostazioni di interfaccia:

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
Consentire l'IP Forwarding	**Questa funzione deve essere disattivata per default**. Attivare la funzione soltanto se si accede per fini diagnostici dall'esterno tramite il TNC alla seconda interfaccia Ethernet opzionale del TNC. Attivare soltanto in combinazione al Servizio Assistenza



▶ Selezionare il pulsante **Configurare** per aprire il menu di configurazione:

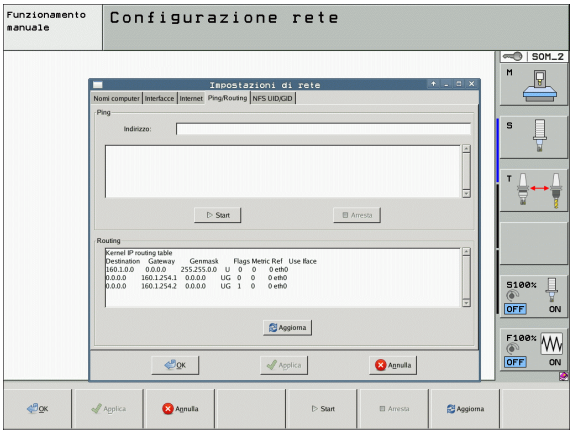


Impostazione	Significato
Stato	■ **Interfaccia attiva**: stato di collegamento dell'interfaccia Ethernet selezionata ■ **Nome**: nome dell'interfaccia che si sta configurando ■ **Colleg. connettore**: numero del collegamento del connettore di questa interfaccia sull'interfaccia logica del controllo numerico
Profilo	È qui possibile creare o selezionare un profilo in cui sono memorizzate tutte le impostazioni visibili in questa finestra. HEIDENHAIN mette a disposizione due profili standard: ■ **DHCP-LAN**: impostazioni per l'interfaccia Ethernet TNC standard che dovrebbero funzionare in una rete aziendale standard ■ **MachineNet**: impostazione per la seconda interfaccia Ethernet opzionale per la configurazione della rete della macchina Con i relativi pulsanti è possibile salvare, caricare e cancellare i profili
Indirizzo IP	■ Opzione **Ricevere automaticamente l'indirizzo IP**: il TNC 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

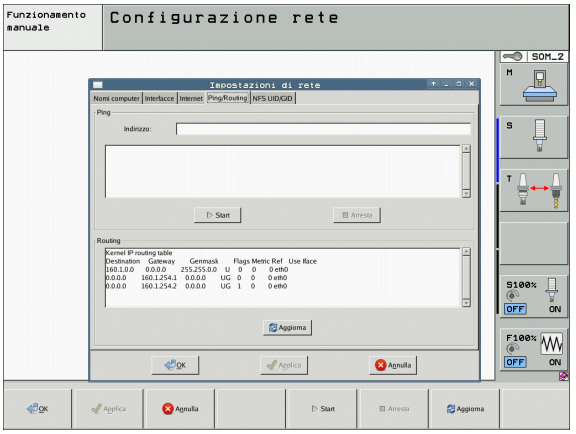
▶ Confermare le modifiche con il pulsante **OK** o rifiutare con il pulsante **Annulla**

▶ Selezionare la scheda **Internet**:



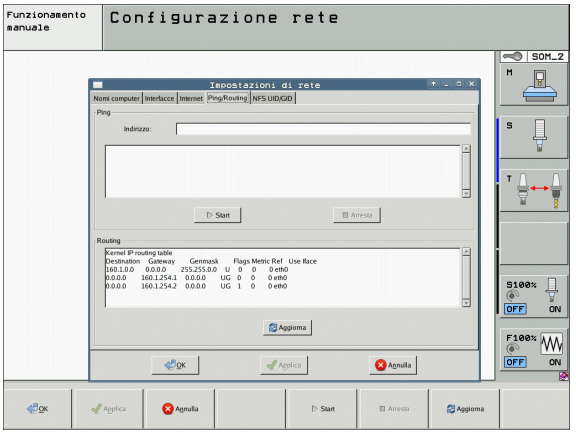
Impostazione	Significato
Proxy	■ **Collegamento diretto a Internet / NAT**: le richieste di Internet sono inoltrate dal controllo al Default Gateway e qui devono essere trasmesse tramite Network Address Translation (ad es. in caso di collegamento diretto ad un modem) ■ **Utilizzare proxy** Inserire **Indirizzo** e **Porta** del router Internet della rete, eventualmente contattare l'amministratore di rete
Teleservice	Il costruttore della macchina configura qui il server per l'assistenza remota. Apportare modifiche soltanto in accordo con il costruttore della macchina

▶ Selezionare la scheda **Ping/Routing** per l'immissione delle impostazioni di ping e routing:



Impostazione	Significato
Ping	Inserire nel campo **Indirizzo:** il numero IP con cui si desidera controllare il collegamento in rete. Inserimento: 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 **Stop**: terminare il controllo
Routing	Per gli specialisti della rete: informazioni di stato del sistema operativo per il routing attuale ■ Pulsante **Aggiorna**: aggiornare il routing

▶ Selezionare la scheda **NFS UID/GID** per introdurre gli identificativi di utenti e gruppi.

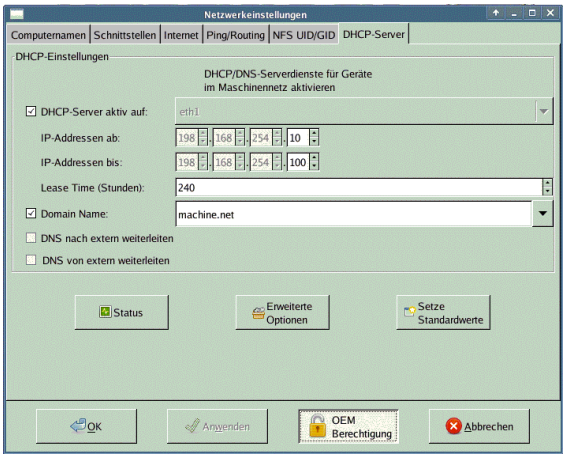


Impostazione	Significato
Impostare UID/GID per NFS-Shares	■ **ID utente**: definizione dell'identificativo dell'utente finale per l'accesso in rete ai file. Richiedere il valore all'amministratore di rete ■ **ID gruppo**: definizione dell'identificativo di gruppo per l'accesso in rete ai file. Richiedere il valore all'amministratore di rete

▶ Selezionare la scheda **Server DHCP** per la configurazione delle impostazioni del server DHCP della rete della macchina.

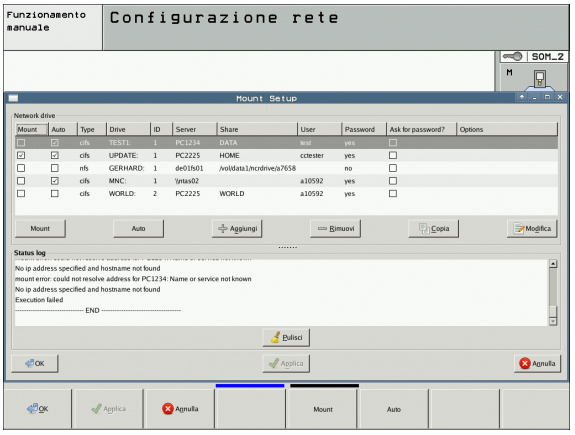
La configurazione del server DHCP è protetto da password. Rivolgersi al costruttore della macchina.

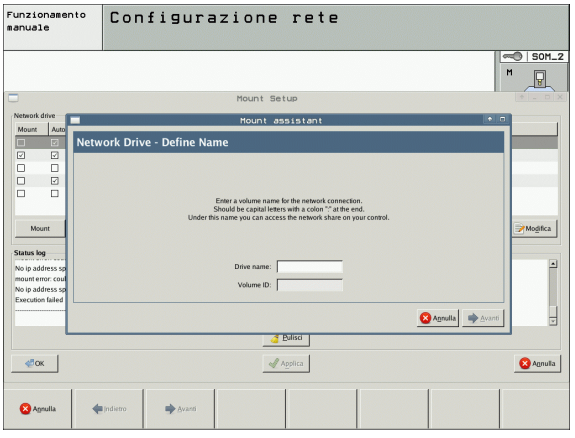
Impostazione	Significato
Server DHCP attivo su:	■ **Indirizzi IP da**: definizione a partire dal quale indirizzo IP il TNC deve dedurre il pool degli indirizzi IP dinamici. I valori in grigio vengono acquisiti dal TNC dall'indirizzo IP statico dell'interfaccia Ethernet definita e non possono essere modificati. ■ **Indirizzi IP fino a**: definizione fino a quale indirizzo IP il TNC deve dedurre il pool degli indirizzi IP dinamici. ■ **Lease Time (ore)**: periodo di tempo nell'arco del quale l'indirizzo IP dinamico deve rimanere riservato per un Client. Se un Client si collega nell'arco di questo periodo di tempo, il TNC assegna di nuovo lo stesso indirizzo IP dinamico. ■ **Domain Name**: qui è possibile definire all'occorrenza un nome per la rete della macchina. È necessario quando ad esempio sono assegnati gli stessi nomi nella rete della macchina e nella rete esterna. ■ **Inoltro DNS all'esterno**: se è attivo **IP Forwarding** (scheda **Interfacce**) è possibile definire con opzione attiva che la risoluzione del nome per apparecchi nella rete della macchina possa essere impiegata anche dalla rete esterna. ■ **Inoltro DNS dall'esterno**: se è attivo **IP Forwarding** (scheda **Interfacce**) è possibile definire con opzione attiva che il TNC inoltri le richieste DNS di apparecchi all'interno della rete della macchina anche al server dei nomi della rete esterna, qualora il server DNS di MC non sia in grado di rispondere alla richiesta. ■ Pulsante **Stato**: richiama la panoramica degli apparecchi ai quali viene fornito l'indirizzo IP dinamico. È inoltre possibile eseguire le impostazioni di questi apparecchi ■ Pulsante **Opzioni estese**: possibili impostazioni estese per il server DNS/DHCP. ■ Pulsante **Imposta valori standard**: impostazione della programmazione base.



Impostazioni specifiche di rete

▶ Premere il softkey DEFINE MOUNT per l'introduzione delle impostazioni specifiche di rete. Può essere definito un numero qualsiasi di impostazioni di rete, ma se ne possono gestire contemporaneamente al massimo 7





Impostazione	Significato
Drive di rete	Lista di tutti i drive di rete collegati. Nelle colonne il TNC visualizza il relativo stato dei collegamenti di rete: ■ **Mount**: collegamento/senza collegamento del drive di rete ■ **Auto**: collegamento automatico/manuale del drive di rete ■ **Tipo**: tipo di collegamento di rete. Sono possibili cifs e nfs ■ **Drive**: denominazione del drive sul TNC ■ **ID**: ID interno che contraddistingue se sono stati definiti troppi collegamenti tramite un Mount Point ■ **Server**: nome del server ■ **Nome abilitazione**: nome della directory sul server al quale il TNC deve accedere ■ **Utente**: nome dell'utente in rete ■ **Password**: drive di rete protetto o no da password ■ **Richiesta password?**: richiesta o meno della password al collegamento ■ **Opzioni**: visualizzazioni di opzioni di collegamento supplementari I drive di rete si gestiscono tramite pulsanti. Per aggiungere drive di rete utilizzare il pulsante **Aggiungere**: il TNC avvia quindi la guida di collegamento in cui possono essere immessi a dialogo tutti i necessari dati

Collegamento diretto di iTNC con un PC Windows

Senza grandi difficoltà iTNC può anche essere collegato direttamente con un PC equipaggiato con una scheda Ethernet. Far eseguire le impostazioni da un esperto di reti; è eventualmente necessario adattare l'indirizzo IP del PC all'indirizzo IP di iTNC.

Premesse

La scheda di rete deve essere già installata sul PC e funzionante.

Se il PC con cui si desidera collegare iTNC è già collegato alla rete aziendale, si dovrebbe mantenere l'indirizzo di rete del PC ed adattare l'indirizzo di rete del TNC (vedere "Configurazione del TNC" a pagina 681).

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 124.

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 206)
- **.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 206) 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 443)
- **.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 443)

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

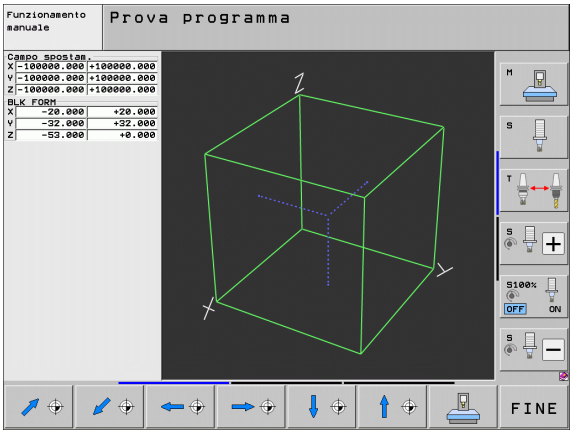
Per consentire all'utente la programmazione di funzioni specifiche di macchina, il costruttore della macchina può definire fino a 16 parametri macchina quali parametri utente.



Questa funzione non è disponibile in tutti i TNC.
Consultare il manuale della macchina.

17.9 Rappresentazione 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 fissata: il TNC conferma l'origine attiva (Preset) e le posizioni di finecorsa attive dai modi operativi Macchina nella Prova programma	
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	 

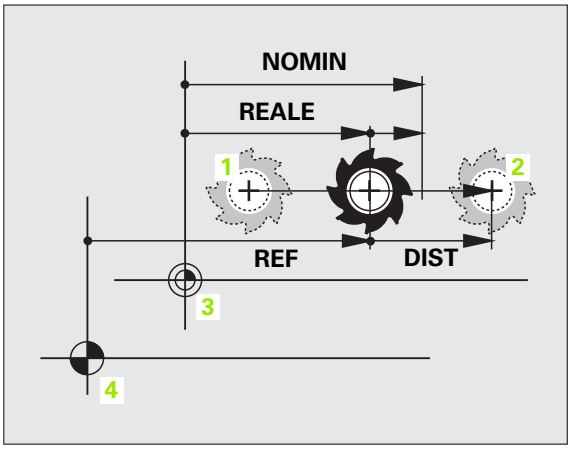
17.10 Selezione della visualizzazione di posizione

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

1 Posizione di partenza
2 Posizione finale utensile
3 Origine pezzo
4 Origine macchina



Per la visualizzazione delle posizioni del TNC si possono selezionare le seguenti coordinate:

Funzione	Schermo
Posizione reale; posizione attuale dell'utensile	REALE
Posizione di riferimento; posizione reale riferita all'origine della macchina	REF
Errore di inseguimento; differenza tra posizione nominale e reale	INSEG
Posizione nominale; valore preimpostato dal TNC	NOMIN
Distanza residua rispetto alla posizione programmata nel sistema di coordinate standard; differenza tra posizione reale e finale	DIST
Percorso residuo rispetto alla posizione programmata nel sistema di coordinate attivo (ev. ruotato); differenza tra posizione reale e finale	RW-3D
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 $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 L

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 **L** 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 assi

Selezione assi %00111: conferma asse X, Y, Z

Selezione assi %00011: conferma asse X, Y

Selezione assi %00001: conferma asse X

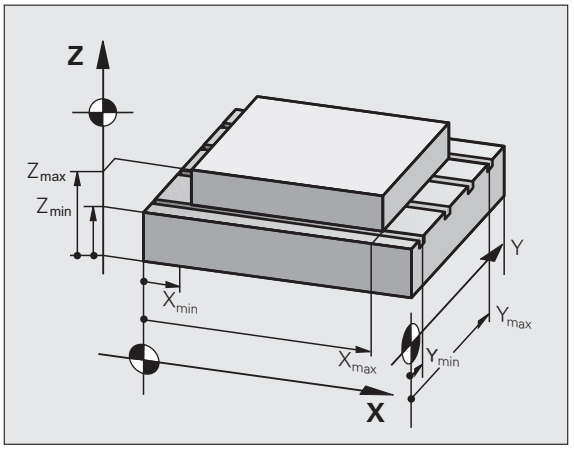
17.14 Limitazione delle corse, visualizzazione dell'origine

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)).



Lavorare senza limitazione del campo di spostamento

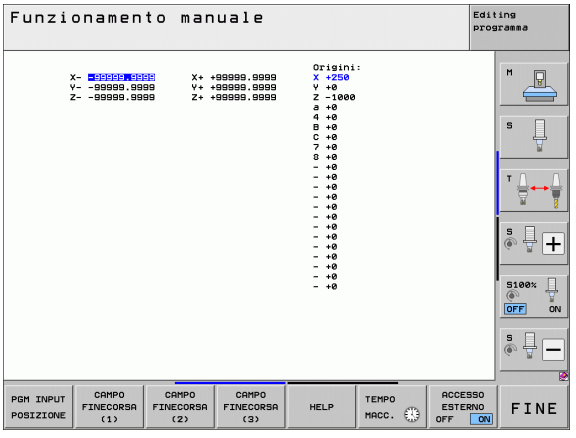
Per gli assi di coordinate da spostare senza limiti, impostare quale CAMPO FINECORSA il percorso di spostamento massimo del TNC (+/- 99999 mm).

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.

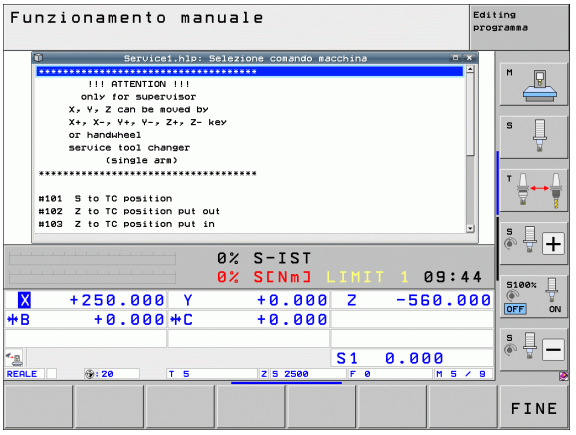


I valori visualizzati dipendono dalla configurazione di macchina.

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

- Selezionare la funzione MOD: premere il tasto MOD

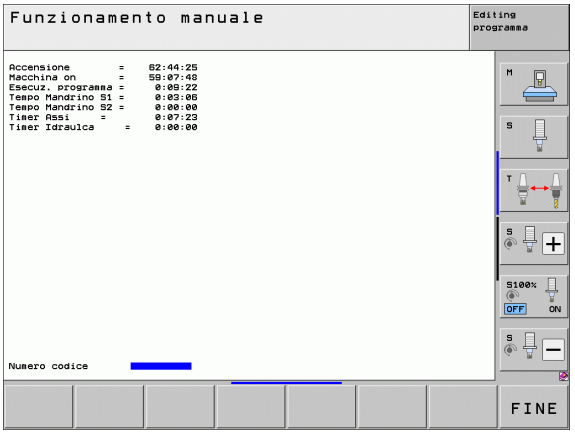
HELP

- 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 tempo di lavorazione

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 di collisione!

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!

- Selezionare la funzione MOD: premere il tasto MOD

DIAGNOSI

- Selezione delle funzioni diagnostiche: premere il softkey DIAGNOSI

CONTROLLO SISTEMA FILE

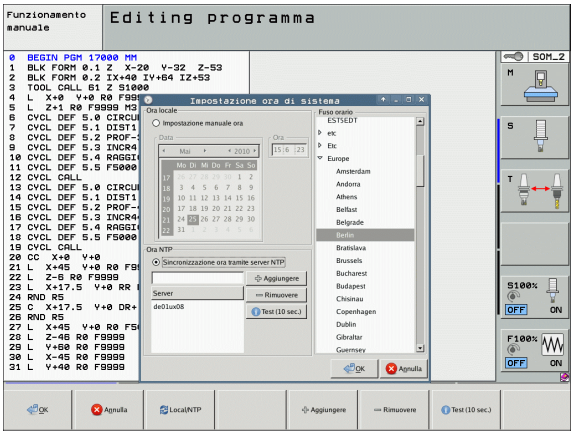
- Avvio del controllo del supporto dati: premere il softkey CONTROLLO SISTEMA FILE
- Confermare ancora una volta l'avvio del controllo con il softkey SÌ: la funzione arresta il software del TNC e avvia il controllo del supporto dati. Il controllo può essere attivato per un certo periodo in funzione del 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.

- Selezionare la funzione MOD: premere il tasto MOD
- Commutare il livello softkey

IMPOSTAZ. DATA/ ORA

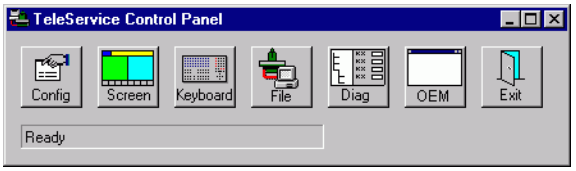
- Visualizzare la finestra di fuso orario: premere il softkey IMPOSTAZIONE FUSO ORAR.
- Nella parte destra, cliccare con il mouse per scegliere il fuso orario in cui ci si trova
- Nel campo sinistro della finestra in primo piano selezionare se l'orario deve essere impostato in manuale (attivare l'opzione **Impostaz. orario manuale**), oppure se il TNC deve sincronizzare l'orario con un server (attivare l'opzione **Sincronizza orario tramite server NTP**)
- 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 la versione aggiornata del software HEIDENHAIN TNCremo.

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.

17.21 Modalità computer centrale

Applicazione



Il costruttore della macchina definisce il comportamento e la funzionalità della modalità computer centrale. Consultare il manuale della macchina!

Con il softkey MODO COMPUTER CENTRALE si trasferisce il comando ad un computer centrale esterno per trasmettere ad esempio dati al controllo numerico.

Abilitazione/blocco dell'accesso esterno

- Selezionare il modo operativo **`Editing programma`** o **`Prova programma`**
- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto MOD
- Commutare il livello softkey

MODO COMPUTER CENTRALE

- Attivare la Modalità computer centrale: il TNC visualizza una videata vuota
- Chiudere la Modalità computer centrale: premere il tasto END



Tenere presente che il costruttore della macchina è in grado di definire se è possibile uscire dalla modalità computer centrale in manuale; consultare il manuale della macchina.

Tenere presente che il costruttore della macchina è in grado di definire se la modalità computer centrale può essere attivata automaticamente dall'esterno; consultare il manuale della macchina.

17.22 Configurazione del volantino radio HR 550 FS

Applicazione

Il volantino radio HR 550 FS può essere configurato tramite il softkey PREDISPONI VOLANTINO RADIO. Sono disponibili le seguenti funzioni:

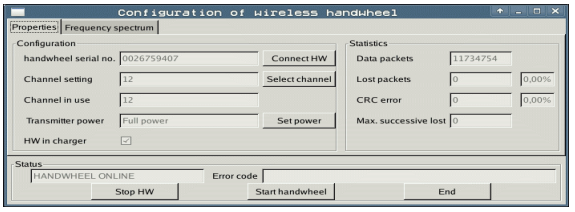
- Assegnazione del volantino a un determinato supporto
- Impostazione canale radio
- Analisi della gamma di frequenze per la definizione del migliore canale radio
- Impostazione potenza di trasmissione
- Informazioni statistiche per qualità di trasmissione

Assegnazione del volantino a un determinato supporto

- Accertarsi che il supporto sia collegato con l'hardware del controllo numerico
- Inserire nel supporto il volantino radio che si desidera assegnare al tale supporto
- Selezionare la funzione MOD: premere il tasto MOD
- Commutare il livello softkey

IMPOSTA VOLANTINO REMOTO

- Selezione del menu di configurazione con volantino radio: premere il softkey IMPOSTA VOLANTINO RADIO
- Fare clic sul pulsante **Collega volantino**: il TNC memorizza il numero di serie del volantino radio inserito e lo visualizza nella finestra di configurazione a sinistra accanto al pulsante **Collega volantino**
- Memorizzazione della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**



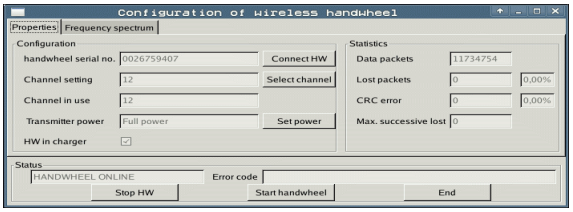
Impostazione canale radio

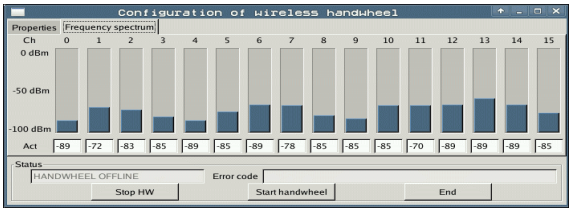
In caso di avvio automatico del volantino radio, il TNC cerca di selezionare il canale radio che fornisce il segnale migliore. Se si desidera impostare autonomamente il canale radio, procedere come segue:

- Selezionare la funzione MOD: premere il tasto MOD
- Commutare il livello softkey

IMPOSTA VOLANTINO REMOTO

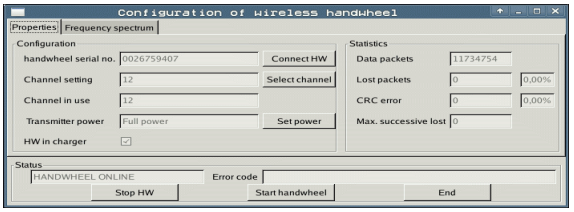
- Selezione del menu di configurazione con volantino radio: premere il softkey IMPOSTA VOLANTINO RADIO
- Con un clic del mouse selezionare la scheda **Spettro di frequenza**
- Fare clic sul pulsante **Collega volantino**: il TNC arresta il collegamento al volantino radio e determina lo spettro di frequenze aggiornato per tutti i 16 canali disponibili
- Contrassegnare il numero del canale che presenta il minimo traffico radio (barra più piccola)
- Riattivare il volantino radio con il pulsante **Avvio volantino**
- Con un clic del mouse selezionare la scheda **Proprietà**
- Fare clic sul pulsante **Selez. canale**: il TNC visualizza tutti i numeri disponibili dei canali. Selezionare tramite mouse il numero di canale per il quale il TNC ha rilevato il minor traffico radio
- Memorizzazione della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**





Impostazione della potenza di trasmissione

Tenere presente che alla riduzione della potenza di trasmissione diminuisce il raggio d'azione del volantino radio.



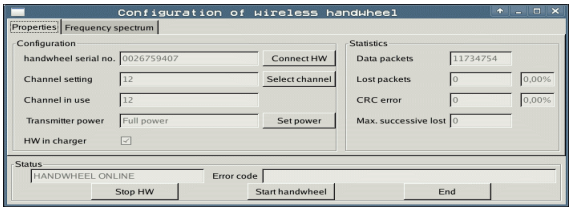
- Selezionare la funzione MOD: premere il tasto MOD
- Commutare il livello softkey

IMPOSTA VOLANTINO REMOTO

- Selezione del menu di configurazione con volantino radio: premere il softkey IMPOSTA VOLANTINO RADIO
- Fare clic sul pulsante **Imposta potenza**: il TNC visualizza le tre impostazioni disponibili della potenza. Selezionare con il mouse l'impostazione desiderata.
- Memorizzazione della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**

Statistica

In **Statistica** il TNC visualizza le informazioni sulla qualità di trasmissione.



Il volantino radio reagisce con un arresto d'emergenza in caso di una qualità di ricezione limitata che non è più in grado di garantire un perfetto arresto sicuro degli assi.

Una qualità di ricezione limitata è indicata dal valore **Max. seq. perduta**. Se il TNC visualizza durante il normale funzionamento del volantino radio all'interno del raggio di impiego desiderato ripetutamente valori maggiori a 2, sussiste l'elevato pericolo di una indesiderata interruzione del collegamento. Il problema può essere in tal caso risolto aumentando la potenza di trasmissione, ma anche passando ad un canale meno utilizzato.

In tali casi cercare di migliorare la qualità di trasmissione selezionando un altro canale (vedere "Impostazione canale radio" a pagina 710) oppure aumentare la potenza di trasmissione (vedere "Impostazione della potenza di trasmissione" a pagina 711).

I dati statistici possono essere visualizzati come illustrato di seguito:

- Selezionare la funzione MOD: premere il tasto MOD
- Commutare il livello softkey

IMPOSTA VOLANTINO REMOTO

- Selezione del menu di configurazione tramite volantino radio: premere il softkey IMPOSTA VOLANTINO RADIO: il TNC visualizza il menu di configurazione con i dati statistici

17.22 Configurazione del volantino radio HR 550 FS



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

- la lingua di dialogo
- il comportamento delle interfacce
- le velocità di spostamento
- la sequenza delle lavorazioni
- l'azione dei potenziometri di regolazione

Possibilità di impostazione per i parametri macchina

I parametri macchina possono essere programmati a scelta con:

- **Numeri decimali**
  impostare direttamente un valore numerico
- **Numeri duali/binari**
  impostare prima del valore numerico il simbolo di percentuale "%"
- **Numeri esadecimali**
  impostare prima del valore numerico il simbolo del dollaro "$"

Esempio

Invece 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 una apparecchiatura periferica	**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 per **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	
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 sistemi di tastatura 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 misurazione automatica	**MP6140** da **0,001** a **99 999,9999** [mm]

Sistemi di tastatura	
Rapido per la tastatura con sistema 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 di tastatura nella calibrazione del sistema digitale	**MP6160** Nessuna rotazione di 180° del sistema di tastatura nella calibrazione: **0** Funzione M per rotazione di 180° del sistema di tastatura 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 di traslazione 1) a MP6180.2 (campo di traslazione 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 di traslazione 1) a MP6181.2 (campo di traslazione 3)** da **0** a **99 999,9999** [mm]
Ciclo automatico di calibrazione: bordo superiore dell'anello di calibrazione nell'asse Z riferito all'origine macchina	**dal MP6182.x (campo di traslazione 1) al MP6182.2 (campo di traslazione 3)** da **0** a **99 999,9999** [mm]
Ciclo automatico di calibrazione: distanza al di sotto del bordo superiore dell'anello sul quale il TNC esegue la calibrazione	**da MP6185.x (campo di traslazione 1) a MP6185.2 (campo di traslazione 3)** da **0,1** a **99 999,9999** [mm]

Sistemi di tastatura	
Misurazione del raggio con il TT 130: direzione di tastatura	**da MP6505.0 (campo di traslazione 1) a MP6505.2 (campo di traslazione 3)** Direz. tastatura pos. nell'asse di rif. angolare (asse 0°): **0** Direz. tastatura pos. nell'asse +90°: **1** Direz. tastatura neg. nell'asse di rif. angolare (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 avanzamento di tastatura per la 2ª misurazione con TT 130 con tolleranza costante: **Bit 0 = 0** Calcolo avanzamento di tastatura per la 2ª misurazione con TT 130 con tolleranza variabile: **Bit 0 = 1** Avanzamento di tastatura costante per la 2ª misurazione con TT 130: **Bit 1 = 1**
Errore di misura massimo ammesso con 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 TT 130 con utensile fermo	**MP6520** da **1** a **3 000** [mm/min]
Misurazione del raggio con il TT 130: distanza tra bordo inferiore dell'utensile e bordo superiore dello stilo	**da MP6530.0 (campo di traslazione 1) a MP6530.2 (campo di traslazione 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	
Coordinate del centro dello stilo del TT 120 riferite all'origine della macchina	**MP6580.0 (campo di traslazione 1)** Asse X **MP6580.1 (campo di traslazione 1)** Asse Y **MP6580.2 (campo di traslazione 1)** Asse Z **MP6581.0 (campo di traslazione 2)** Asse X **MP6581.1 (campo di traslazione 2)** Asse Y **MP6581.2 (campo di traslazione 2)** Asse Z **MP6582.0 (campo di traslazione 3)** Asse X **MP6582.1 (campo di traslazione 3)** Asse Y **MP6582.2 (campo di traslazione 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	
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**
KinematicsOpt: funzione M per posizionamento assi rotativi	**MP6602** Funzione inattiva: **-1** Esecuzione posizionamento assi rotativi tramite funzione ausiliaria definita: **da 0 a 9999**

Visualizzazioni TNC ed editor TNC	
Ciclo 17, 18 e 207: orientamento del mandrino ad inizio ciclo	**MP7160** Con orientamento del mandrino: **0** Senza orientamento del mandrino: **1**
Predisposizione della stazione di programmazione	**MP7210** TNC con macchina: **0** TNC quale stazione di programmazione con PLC attivo: **1** TNC quale stazione 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 MOSTRA .H): **Bit 0 = 1** Blocco selezione programmi DIN/ISO (softkey MOSTRA .I): **Bit 1 = 1** Blocco selezione tabelle utensili (softkey MOSTRA .T): **Bit 2 = 1** Blocco selezione tabelle origini (softkey MOSTRA .D): **Bit 3 = 1** Blocco selezione tabelle pallet (softkey MOSTRA .P): **Bit 4 = 1** Blocco selezione file di testo (softkey MOSTRA .A): **Bit 5 = 1** Blocco selezione tabelle punti (softkey MOSTRA .PNT): **Bit 6 = 1**

Visualizzazioni TNC ed editor TNC	
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 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**
Blocco softkey per tabelle	**MP7224.2** Senza blocco softkey EDITING OFF/ON: **%0000000** Con blocco softkey EDITING OFF/ON 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 dei file 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 ed 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 e superiori) Cinese (semplificato): **15** (possibile solo su MC 422 B e superiori) Cinese (tradizionale): **16** (possibile solo su MC 422 B e superiori) Sloveno: **17** (possibile solo su MC 422 B e superiori) Norvegese: **18** (possibile solo su MC 422 B e superiori) Slovacco: **19** (possibile solo su MC 422 B e superiori) Coreano: **21** (possibile solo su MC 422 B e superiori) Turco: **23** (possibile solo su MC 422 B e superiori) Rumeno: **24** (possibile solo su MC 422 B e superiori) Nota: le lingue di dialogo Lettone, Estone e Lituano non vengono più supportate. Con relativa impostazione del parametro MP7230 il TNC visualizza i dialoghi in lingua inglese.
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 184
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 ed editor TNC

Configurazione della tabella utensili e della tabella posti

MP7263
Impostazioni di configurazione per tabella utensili e tabella posti: **%0000**

- Visualizzazione softkey POSTO TABELLA nella tabella utensili: **Bit 0 = 0**
- Senza visualizzazione softkey POSTO TABELLA 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**
- Cancellazione utensili non consentita, se presente nella tabella posti: **Bit 4 = 0**
- Cancellazione utensili consentita, se presente nella tabella posti, l'utente deve confermare la cancellazione: **Bit 4 = 1**
- Cancellazione utensili presenti nella tabella posti con conferma: **Bit 5 = 0**
- Cancellazione utensili presenti nella tabella posti senza conferma: **Bit 5 = 1**
- Cancellazione utensili indicizzati senza conferma: **Bit 6 = 0**
- Cancellazione utensili indicizzati con conferma: **Bit 6 = 1**

Visualizzazioni TNC ed editor TNC

Configurazione della tabella utensili (non visualizzare: 0); numero di colonna nella tabella utensili per

MP7266.0
Nome utensile – NAME: da **0** a **42**; larghezza colonna: 32 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 2 - 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: 5 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 ed editor TNC

Configurazione della tabella utensili (non visualizzare: 0); numero di colonna nella tabella utensili per

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
MP7266.42
Nome della tabella dei valori di correzione per correzione raggio utensile 3D in funzione dell'angolo di contatto
MP7266.43
Data/ora dell'ultima chiamata utensile

Visualizzazioni TNC ed editor TNC

Configurazione della tabella posti utensile (non visualizzare: 0); numero di colonna nella tabella posti per

MP7267.0
Numero utensile – 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**

Visualizzazioni TNC ed editor TNC	
Configurazione della tabella origini (non visualizzare: 0); numero di colonna nella tabella origini per	**MP7268.0** Commento – DOC: da **0** a **11** **MP7268.1** Rotazione base – ROT: da **0** a **11** **MP7268.2** Origine asse X – X: da **0** a **11** **MP7268.3** Origine asse Y – Y: da **0** a **11** **MP7268.4** Origine asse Z – Z: da **0** a **11** **MP7268.5** Origine asse A – A: da **0** a **11** **MP7268.6** Origine asse B – B: da **0** a **11** **MP7268.7** Origine asse C – C: da **0** a **11** **MP7268.8** Origine asse U – U: da **0** a **11** **MP7268.9** Origine asse V – V: da **0** a **11** **MP7268.10** Origine asse W – W: da **0** a **11**
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**
Modalità Editing: rappresentazione di blocchi NC di diverse righe	**MP7281.0** Visualizzazione sempre completa del blocco NC: **0** Visualizzazione completa del solo blocco NC attuale: **1** Visualizzazione completa del blocco NC solo in Editing programma: **2**
Modalità Esecuzione programma: rappresentazione di blocchi NC di diverse righe	**MP7281.1** Visualizzazione sempre completa del blocco NC: **0** Visualizzazione completa del solo blocco NC attuale: **1** Visualizzazione completa del blocco NC solo in Editing programma: **2**
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**
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**

Visualizzazioni TNC ed editor TNC	
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 impostazione origine nella tabella Preset	**MP7294** Senza blocco impostazione origine: **%00000000000000** Blocco impostazione origine nell'asse X: **Bit 0 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse Y: **Bit 1 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse Z: **Bit 2 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse IV: **Bit 3 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse V: **Bit 4 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse 6: **Bit 5 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse 7: **Bit 6 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse 8: **Bit 7 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse 9: **Bit 8 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse 10: **Bit 9 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse 11: **Bit 10 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse 12: **Bit 11 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse 13: **Bit 12 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse 14: **Bit 13 = 1**
Blocco impostazione origine	**MP7295** Senza blocco impostazione origine: **%00000000000000** Blocco impostazione origine nell'asse X: **Bit 0 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse Y: **Bit 1 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse Z: **Bit 2 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse IV: **Bit 3 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse V: **Bit 4 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse 6: **Bit 5 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse 7: **Bit 6 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse 8: **Bit 7 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse 9: **Bit 8 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse 10: **Bit 9 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse 11: **Bit 10 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse 12: **Bit 11 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse 13: **Bit 12 = 1** Blocco impostazione origine nell'asse 14: **Bit 13 = 1**
Blocco impostazione origine con i tasti arancione di movimentazione assi	**MP7296** Senza blocco impostazione origine: **0** Blocco impostazione origine con i tasti arancione di movimento assi: **1**

Visualizzazioni TNC ed editor TNC	
Cancellazione della visualizzazione di stato, dei parametri Q, dei dati utensili e del tempo di lavorazione	**MP7300** **Attenzione: per ragioni di sicurezza non utilizzare le impostazioni da 0 a 3!** **Il TNC cancella altrimenti i dati utensile**. Cancellazione di tutto alla selezione del programma: **0** Cancellazione di tutto alla selezione del programma e con M2, M30, END PGM: **1** Cancellazione solo della visualizzazione di stato, del tempo di lavorazione e dei dati utensili alla selezione del programma: **2** Cancellazione solo 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]
Simulazione grafica senza programmazione dell'asse mandrino: funzione M per l'attivazione	**MP7317.0** da **0** a **88** (0: funzione inattiva)

Visualizzazioni TNC ed editor TNC	
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 sistema di tastatura: **+0** Il TNC utilizza come dati di calibrazione per il sistema di tastatura i valori di correzione dello stesso nella tabella utensili: **+1**
Cicli SL	**MP7420** Per i cicli 21, 22, 23, 24 vale: 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**

Lavorazione ed esecuzione del programma	
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 = 1** 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 M103 F. Riduzione inattiva: **Bit 4 = 0** Avanzamento sull'asse utensile con M103 F. Riduzione attiva: **Bit 4 = 1** Riservato: **Bit 5** Arresto preciso con il posizionamento con assi rotativi inattivo: **Bit 6 = 0** Arresto preciso con il posizionamento con assi rotativi attivo: **Bit 6 = 1**
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 340420-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 origini" a pagina 595)
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 274545 sono ponticellati.

Con impiego dell'adattatore a 25 poli:

TNC		VB 365725-xx			Adattatore 310085-01		VB 274545-xx		
Maschio	Piedinatura	Femmina	Colore	Femmina	Maschio	Femmina	Maschio	Colore	Femmina
1	libero	1		1	1	1	1	bianco/ marrone	1
2	RXD	2	giallo	3	3	3	3	giallo	2
3	TXD	3	verde	2	2	2	2	verde	3
4	DTR	4	marrone	20	20	20	20	marrone	8
5	GND segnale	5	rosso	7	7	7	7	rosso	7
6	DSR	6	blu	6	6	6	6		6
7	RTS	7	grigio	4	4	4	4	grigio	5
8	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 355484-xx			Adattatore 363987-02		VB 366964-xx		
Maschio	Piedinatura	Femmina	Colore	Maschio	Femmina	Maschio	Femmina	Colore	Femmina
1	libero	1	rosso	1	1	1	1	rosso	1
2	RXD	2	giallo	2	2	2	2	giallo	3
3	TXD	3	bianco	3	3	3	3	bianco	2
4	DTR	4	marrone	4	4	4	4	marrone	6
5	GND segnale	5	nero	5	5	5	5	nero	5
6	DSR	6	viola	6	6	6	6	viola	4
7	RTS	7	grigio	7	7	7	7	grigio	8
8	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.

Apparecchiature periferiche

La piedinatura del connettore dell'apparecchiatura periferica può differire notevolmente dalla piedinatura del connettore sull'apparecchiatura HEIDENHAIN.

Infatti essa dipende dall'apparecchiatura e dal tipo di trasmissione. Rilevare la piedinatura del connettore dell'adattatore dalla tabella sottostante.

Adattatore 363987-02		VB 366964-xx		
Femmina	Maschio	Femmina	Colore	Femmina
1	1	1	rosso	1
2	2	2	giallo	3
3	3	3	bianco	2
4	4	4	marrone	6
5	5	5	nero	5
6	6	6	viola	4
7	7	7	grigio	8
8	8	8	bianco/verde	7
9	9	9	verde	9
invol.	invol.	invol.	scherm. esterna	invol.

Interfaccia V.11/RS-422

L'interfaccia V.11 è prevista solo per il collegamento di apparecchiature periferiche.

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 355484-xx			Adattatore 363987-01	
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 □ 16 assi supplementari o 15 assi supplementari più 2° mandrino ■ regolazione digitale di corrente e di numero di giri
Programmazione	in Klartext 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)	● correzione tridimensionale dell'utensile tramite vettori normali alla superficie ● modifica di posizione della testa orientabile con il volantino elettronico durante l'esecuzione del programma; posizione invariata della punta dell'utensile (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
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 Klartext HEIDENHAIN con supporto grafico per pezzi non quotati a norma NC
Salti di programma	■ sottoprogrammi ■ ripetizioni 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 per spianatura di superfici piane e inclinate ■ cicli di fresatura per scanalature lineari e circolari ■ sagome di punti su cerchio 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 (=, =/, <, >) ■ espressioni ■ 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 o 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
Prova grafica Modalità 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 Esecuzione programma
Riposizionamento sul profilo	■ lettura blocchi fino a un qualsiasi blocco del programma e raggiungimento della posizione nominale calcolata per proseguire la lavorazione ■ interruzione del programma, allontanamento dal profilo e riposizionamento
Tabelle origini	■ 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 orientata 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 logica MC 74xx o MC 75xx, MC 6441, MC 65xx o MC 66xx ■ unità di regolazione CC 6106, 6108 o 6110 ■ pannello di comando ■ schermo piatto a colori TFT con softkey 15,1 pollici o 19 pollici ■ PC industriale IPC 6341 con Windows 7 (opzione)
Memoria programmi	almeno **21 GByte**, a seconda dell'unità logica fino a **130 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 lineare ■ spline: esecuzione di spline (polinomi di 3° grado)
Tempo di esecuzione blocco retta 3D senza correzione del raggio	■ 0,5 ms
Regolazione degli assi	■ risoluzione di posizione: periodo del segnale dell'encoder di posizione/1024 ■ tempo ciclo regolatore posizione:1,8 ms ■ tempo ciclo 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 TNCremo ■ interfaccia Ethernet 100 Base T ca. tra 2 e 5 MBaud (secondo il tipo di file e il traffico sulla rete) ■ interfaccia USB 2.0 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 radio portatile **HR 550 FS** con display o ■ un volantino portatile **HR 520** con display o ■ un volantino portatile **HR 420** con display o ■ un volantino 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 digitale con collegamento via cavo ■ **TS 440**: sistema di tastatura digitale con trasmissione a infrarossi ■ **TS 444**: sistema di tastatura digitale con trasmissione a infrarossi senza batteria ■ **TS 640**: sistema di tastatura digitale con trasmissione a infrarossi ■ **TS 740**: sistema di tastatura 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	● correzione utensile 3D mediante vettore normale alla superficie ● modifica di posizione della testa orientabile con il volantino elettronico durante l'esecuzione del programma; posizione invariata della punta dell'utensile (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 su 5 assi (versione soggetta a licenza Export)

Opzione software Convertitore DXF	
Estrazione di programmi di profilo e posizioni di lavorazione da dati DXF?Estrazione di sezioni di profilo da programmi Klartext	■ formato DXF supportato: AC1009 (AutoCAD R12) ■ per Klartext e smarT.NC ■ confortevole definizione dell'origine ■ selezione grafica di sezioni di profilo da programmi Klartext

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 ■ monitoraggio dispositivi di bloccaggio supplementare possibile ■ 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 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

Opzione software 3D-ToolComp	
Correzione del raggio utensile 3D in funzione dell'angolo di contatto	■ compensazione raggio Delta dell'utensile in funzione dell'angolo di contatto sul pezzo ■ sono richiesti blocchi **LN** ■ valori di correzione definibili tramite tabella separata

Opzione software Gestione utensili estesa	
Gestione utensili adattabile dal costruttore della macchina mediante script Python	■ rappresentazione mista di dati a scelta da tabella utensili e posti ■ modifica basata su maschera di dati utensile ■ lista impiego utensile e sequenza utensili: schema di equipaggiamento

Opzione software Tornitura in interpolazione	
Tornitura in interpolazione	■ finitura di spallamenti simmetrici alla rotazione mediante interpolazione del mandrino con gli assi del piano di lavoro

Opzione software CAD Viewer	
Apertura di modelli 3D sul controllo numerico	■ apertura di file IGES ■ apertura di file STEP

Opzione software Remote Desktop Manager	
Comando a distanza di unità esterne (ad es. PC con Windows) tramite l'interfaccia utente del TNC	■ Windows su computer separato ■ integrato nell'interfaccia del TNC

Opzione software Cross Talk Compensation CTC	
Compensazione di assi accoppiati	■ rilevamento di scostamento di posizione dinamico mediante accelerazioni degli assi ■ compensazione del TCP

Opzione software Position Adaptive Control PAC	
Controllo dei parametri di regolazione	■ controllo dei parametri di regolazione in relazione alla posizione degli assi nell'area di lavoro ■ controllo dei parametri di regolazione in relazione alla velocità o all'accelerazione di un asse

Opzione software Load Adaptive Control LAC	
Controllo dinamico dei parametri di regolazione	■ rilevamento automatico di misurazioni di pezzi e forze di attrito ■ controllo nel corso della lavorazione dei parametri del precontrollo adattativo in continuo del peso attuale del pezzo

Opzione software Active Chatter Control ACC	
Funzione per soppressione vibrazioni	■ funzione di regolazione che può ridurre notevolmente la tendenza alle vibrazioni nella fresatura di elevate prestazioni ■ salvaguardia della meccanica della macchina ■ miglioramento della superficie del pezzo ■ riduzione del tempo di lavorazione

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]
Raggi di cerchi	da -99 999.9999 a +99 999.9999 con immissione diretta, tramite programmazione parametri Q fino a raggio di 210 m (5,4: cifre intere, cifre decimali) [mm]
Numeri utensile	da 0 a 32 767,9 (5,1)
Nomi utensile	32 caratteri, in TOOL CALL scritti tra " "; caratteri speciali ammessi: #, $, %, &, -
Valori delta per correzione utensili	da -999,9999 a +999,9999 (3,4) [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 -9,9999999 a +9,9999999 (1,7)
Esponente per parametro Spline	da -255 a 255 (3,0)
Vettori normali N e T nella correzione 3D	da -9,9999999 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.

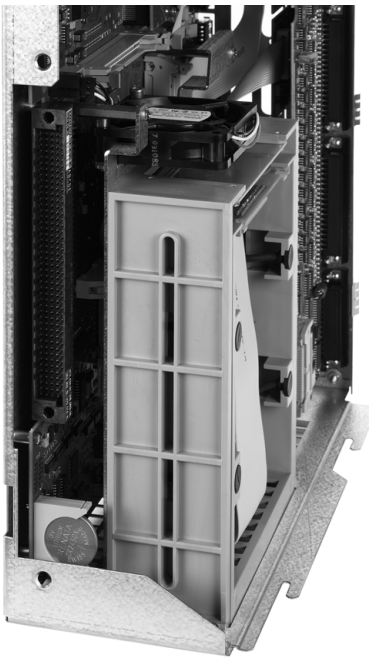
Attenzione Pericolo di morte!

Per la sostituzione della batteria tampone spegnere la macchina e il TNC!

La batteria tampone deve essere sostituita solo da personale qualificato!

Tipo batteria:1 batteria al litio, tipo CR 2450N (Renata) ID 315878-01

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

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	Centrinatura		■
241	Foratura con punte a cannone monotaglienti		■
247	Definizione origine	■	
251	Lavorazione completa tasca rettangolare		■
252	Lavorazione completa tasca circolare		■
253	Fresatura di scanalature		■
254	Scanalatura circolare		■
256	Lavorazione completa isole rettangolari		■
257	Lavorazione completa isole circolari		■
262	Fresatura filetto		■
263	Fresatura di filettature con smusso		■
264	Fresatura di filettature con preforo		■
265	Fresatura di filettature elicoidali		■
267	Fresatura di filettature esterne		■
270	Dati profilo sagomato	■	
275	Scan. prof. trocoidale		■

Funzioni ausiliarie

M	Attivazione	Attivo a Inizio	Fine	Pagina
M0	Arresto esecuz. progr./ev. arresto mandrino/ev. refrigerante OFF		■	Pagina 381
M1	Arresto esecuz. progr. a scelta/arresto mandrino/refrigerante OFF (in funzione della macchina)		■	Pagina 670
M2	Arresto esec. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF/event. cancellazione visual. stato (in funzione param. macchina)/salto di ritorno al blocco 1		■	Pagina 381
M3 M4 M5	Mandrino ON in senso orario Mandrino ON in senso antiorario Arresto mandrino	■ ■	 ■	Pagina 381
M6	Cambio utensile/arresto esecuz. programma (in funzione param. macchina)/arresto mandrino		■	Pagina 381
M8 M9	Refrigerante ON Refrigerante OFF	■	 ■	Pagina 381
M13 M14	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON	■ ■		Pagina 381
M30	Funzione uguale a M2		■	Pagina 381
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 385
M91	Nell'istruz. di posizionam.: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina	■		Pagina 382
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 382
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°	■		Pagina 527
M97	Lavorazione di piccoli gradini di profili		■	Pagina 387
M98	Lavorazione completa di profili aperti		■	Pagina 389
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 204
M103	Riduzione dell'avanzamento nella penetrazione al fattore F (valore percentuale)	■		Pagina 390
M104	Riattivazione ultima origine impostata	■		Pagina 384
M105 M106	Esecuzione della lavorazione con secondo fattore k_v Esecuzione della lavorazione con il primo fattore k_v	■ ■		Pagina 714
M107 M108	Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con maggiorazione Disattivazione della funzione M107	■	 ■	Pagina 204

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pagina
M109	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (aumento e riduzione dell'avanzamento)		■		Pagina 392
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 528
M115	Disattivazione della funzione M114			■	
M116	Avanzamento con assi angolari in mm/min		■		Pagina 525
M117	Disattivazione della funzione M116			■	
M118	Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma		■		Pagina 395
M120	Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD)		■		Pagina 393
M124	Non considerazione di punti durante l'elaborazione di blocchi lineari non corretti		■		Pagina 386
M126	Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso		■		Pagina 526
M127	Disattivazione della funzione M126			■	
M128	Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM)		■		Pagina 530
M129	Disattivazione della funzione M128			■	
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotato		■		Pagina 384
M134	Nel posizionamento con assi rotativi arresto preciso sugli angoli con raccordi non tangenziali		■		Pagina 533
M135	Disattivazione della funzione M134			■	
M136	Avanzamento F in millimetri per giro mandrino		■		Pagina 391
M137	Disattivazione della funzione M136			■	
M138	Selezione degli assi orientabili		■		Pagina 533
M140	Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile		■		Pagina 396
M141	Soppressione del controllo del sistema di tastatura		■		Pagina 397
M142	Cancellazione delle informazioni modali dei programmi		■		Pagina 398
M143	Cancellazione della rotazione base		■		Pagina 398

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pagina
M144	Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco		■		Pagina 534
M145	Disattivazione della funzione M144			■	
M148	Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC		■		Pagina 399
M149	Disattivazione della funzione M148			■	
M150	Soppressione di messaggi finecorsa (funzione attiva blocco per blocco)		■		Pagina 400
M200	Taglio laser: emissione diretta della tensione programmata		■		Pagina 401
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)		■		

A

ACC ... 455
Accensione ... 570
Accesso esterno ... 706
Accessori ... 98
AFC ... 443
Aggiornamenti del software TNC ... 676
Aiuti di programmazione ... 407
Annidamenti ... 305
Apertura di file di testo ... 149
Apertura di file grafici ... 150
Apertura di un file BMP ... 150
Apertura di un file Excel ... 147
Apertura di un file GIF ... 150
Apertura di un file INI ... 149
Apertura di un file JPG ... 150
Apertura di un file PNG ... 150
Apertura di un file TXT ... 149
Archivio ZIP ... 148
Arrotondamento spigoli ... 240
Asse rotativo
  Riduzione dell'indicazione M94 ... 527
  Spostamento con ottimizzazione del percorso:M126 ... 526
Asse virtuale VT ... 438
Assi ausiliari ... 103
Assi principali ... 103
Assi rotativi ... 528, 530
Avanzamento ... 586
  Modifica ... 587
  Per assi rotativi, M116 ... 525
  Possibilità di immissione ... 112
Avanzamento in millimetri per giro mandrino M136 ... 391
Avvicinamento al profilo ... 229
  Con coordinate polari ... 231
Avvio automatico del programma ... 668

B

Blocco
  Cancellazione ... 115
  Inserimento, modifica ... 115

C

Calcolatrice ... 161
Calcolo automatico dei dati di taglio ... 192, 474
Calcolo dati di taglio ... 474
Calcolo dei cerchi ... 325
Calcolo del tempo di lavorazione ... 649
Cambio utensile ... 203
Caricamento del serraggio ... 423, 424
Centro cerchio ... 241
Cerchio completo ... 242
Chiamata di un programma
  Programma qualsiasi quale sottoprogramma ... 303
Chiamata programma variabile con QS ... 465
Cicli di tastatura
  Modo operativo Funzionamento manuale ... 602
  Vedere manuale utente "Cicli di tastatura"
Cilindro ... 374
Cinematica portautensili ... 196
Collegamento in rete ... 153
Collegamento/rimozione di dispositivi USB ... 154
Commutazione tra lettere maiuscole e minuscole ... 470
Compensazione della posizione inclinata del pezzo
  Tramite misurazione di due punti di una retta ... 611
Compensazione posizione inclinata del pezzo
  Tramite due fori ... 612, 621
  Tramite due isole circolari ... 615, 621
Compensazione raggio ... 219
Conferma posizione reale ... 113
Controllare del disco fisso ... 703
Controllo
  Anticollisione ... 408

C

Controllo adattativo dell'avanzamento ... 443
Controllo anticollisione ... 408
Controllo anticollisione dinamico ... 408
  Portautensili ... 196
  Prova programma ... 413
Controllo carico mandrino ... 454
Controllo dei dispositivi di bloccaggio ... 415
Controllo del sistema di tastatura ... 397
Controllo del supporto dati ... 703
Controllo dell'avanzamento, automatico ... 443
Controllo della posizione dei dispositivi di bloccaggio ... 420
Controllo dello spazio di lavoro ... 653, 692
Controllo posizioni assi ... 590
Controllo rottura utensile ... 454
Conversione
  Creazione di un programma di inversione ... 456
  Programmi FK ... 261
Conversione di coordinate ... 462
Conversione di programmi FK ... 261
Conversioni sovrapposte ... 428
Coordinate polari
  Avvicinamento al e distacco dal profilo ... 231
  Principi fondamentali ... 104
  Programmazione ... 250
Copia di blocchi di programma ... 118
Correzione 3D ... 535
  Face Milling ... 538
  Forme utensile ... 537
  In funzione dell'angolo di contatto ... 542
  Orientamento utensile ... 538
  Peripheral Milling ... 540
  Valori delta ... 537
  Valori delta tramite DR2TABLE ... 542
  Vettore normale ... 536

C

Correzione del posizionamento con il volantino M118 ... 395
Correzione del raggio
  Inserimento ... 221
  Spigoli esterni e interni ... 222
Correzione utensile
  Lunghezza ... 218
  Raggio ... 219
  tridimensionale ... 535
Creazione di un programma di inversione ... 456

D

Dati tecnici ... 735
Dati utensile
  Chiamata ... 201
  indicizzati ... 194
  Inserimento nel programma ... 185
  Inserimento nella tabella ... 186
  Valori delta ... 185
DCM ... 408
Definizione dei parametri Q locali ... 319
Definizione dei parametri Q permanenti ... 319
Definizione del materiale del pezzo ... 475
Definizione della parte grezza ... 109
Definizione origine ... 593
Dialogo ... 111
Directory ... 124, 132
  Cancellazione ... 137
  Copia ... 136
  Creazione ... 132
Disattivazione serraggio ... 424
Disco fisso ... 121
Distacco dal profilo ... 229, 396
  Con coordinate polari ... 231
Download dei file di guida ... 178
DR2TABLE ... 542

E

Elaborazioni grafiche
  Ingrandimento di dettagli ... 647
Ellisse ... 372
Emissione di dati sul server ... 339
Emissione di dati sullo schermo ... 339
Esecuzione di Software Update ... 676
Esecuzione programma
  Avvio ... 658
  Continuazione dopo interruzione ... 662
  Impostazioni globali di programma ... 428
  Interruzione ... 659
  Lettura blocchi ... 663
  Panoramica ... 657
  Salto di blocchi ... 669
Espressioni ... 351

F

Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione M103 ... 390
FCL ... 674
File
  Creazione ... 132
File ASCII ... 469
File di archiviazione ... 144, 145
File di impiego utensili ... 206
File di testo
  Apertura e chiusura ... 469
  Funzioni di cancellazione ... 471
  Funzioni di editing ... 470
  Ricerca di parti di testo ... 473
File dipendenti ... 690
File IGES ... 296
File STEP ... 296
File ZIP ... 144, 145
Filtraggio di dati CAD ... 459
Filtri per posizioni di foratura con importazione dati DXF ... 292
FixtureWizard ... 416, 426
FN14:ERROR:Emissione di messaggi di errore ... 330
FN15:PRINT:Emissione non formattata di testi ... 334
FN16: F-PRINT:Emissione formattata di testi ... 335

F

FN18: SYSREAD:Lettura dei dati di sistema ... 340
FN19:PLC:Trasmissione di valori al PLC ... 348
FN20: WAIT FOR:Sincronizzazione NC con PLC ... 349
FN23: DATI DI CERCHIO: Calcolo del cerchio su 3 punti ... 325
FN24: DATI DI CERCHIO: Calcolo del cerchio su 4 punti ... 325
FN26: TABOPEN: Apertura di una tabella liberamente definibile ... 483
FN27: TABWRITE: Scrittura in una tabella liberamente definibile ... 484
FN28: TABREAD: Lettura di una tabella liberamente definibile ... 485
Fresatura inclinata nel piano ruotato ... 518
FS, Functional Safety ... 588
FSELECT ... 260
Functional Safety FS ... 588
Funzione di ricerca ... 119
Funzione FCL ... 10
Funzione MOD
  panoramica ... 673
  selezione ... 672
  uscita ... 672
Funzione PLANE ... 495
  Animazione ... 497
  Comportamento nel posizionamento ... 512
  Definizione angoli di proiezione ... 501
  Definizione angolo asse ... 510
  Definizione angolo di Eulero ... 503
  Definizione angolo solido ... 499
  Definizione incrementale ... 509
  Definizione punti ... 507
  Definizione vettore ... 505
  Fresatura inclinata ... 518
  Posizionamento automatico ... 512
  Reset ... 498
  Selezione di soluzioni possibili ... 515

F
Funzione PLANE di animazione ... 497
Funzioni ausiliarie
inserimento ... 380
Per assi rotativi ... 525
per controllo esecuzione programma ... 381
per indicazioni di coordinate ... 382
per macchine a taglio laser ... 401
per mandrino e refrigerante ... 381
per traiettorie ... 385
Funzioni M
vedere Funzioni ausiliarie
Funzioni speciali ... 404
Funzioni traiettoria
Principi fondamentali ... 224
Cerchi e archi di cerchio ... 226
Preposizionamento ... 227
Funzioni trigonometriche ... 323

G
Generazione di un blocco L ... 698
Gestione dati
Copia di file ... 133
Gestione dati DXF
Filtri posizioni di foratura ... 292
Selezione posizioni di foratura
Immissione diametro ... 290
Selezione da mouse ... 289
Selezione singola ... 288
Gestione di dati DXF
Impostazione dei layer ... 281
Impostazione origine ... 282
Impostazioni base ... 280
Selezione posizioni di lavorazione ... 287
Selezione profilo ... 284
Gestione di file DXF ... 278

G
Gestione file ... 124
Cancellazione di file ... 137
configurazione tramite MOD ... 689
Copia di tabelle ... 135
Directory ... 124
Copia ... 136
Creazione ... 132
File
Creazione ... 132
file dipendenti ... 690
Nome file ... 122
Panoramica delle funzioni ... 125
Protezione file ... 141
Richiamo ... 127
Rinomina di un file ... 140
Selezione di file ... 138
Selezione file ... 129
Shortcut ... 143
Sovrascrittura di file ... 134
Tipo di file ... 121
Tipo file
Tipi di file esterni ... 123
Trasmissione dati esterna ... 151
Gestione origini ... 595
Gestione programmi
vedere Gestione file
Gestione serraggi ... 422
Gestione utensili ... 209
GOTO durante interruzione ... 659
Grafica
In programmazione ... 162, 165
Ingrandimento di un dettaglio ... 164
Grafiche
Viste ... 642
Guida ... 173
Guida contestuale ... 173
Guida per messaggi di errore ... 168

I
Immissione numero di giri mandrino ... 201
Impiego delle funzioni di tastatura con tastatori meccanici o comparatori ... 625
Impostazione del fuso orario ... 704
Impostazione dell'ora di sistema ... 704
Impostazione dell'origine ... 106
Impostazione manuale dell'origine
Impostazione origine
Senza sistema di tastatura 3D ... 593
Impostazione origine manuale
Centro cerchio quale origine ... 619
In un asse qualsiasi ... 617
Interasse quale origine ... 620
Spigolo quale origine ... 618
Tramite fori/isole ... 621
Impostazioni di rete ... 681
Impostazioni globali di programma ... 428
Informazioni sul formato ... 744
Inserimento di commenti ... 158
Installazione di Service Pack ... 676
Interfaccia dati
assegnazione ... 678
Piedinatura ... 732
programmazione ... 677
Interfaccia Ethernet
Collegamento in rete e relativo scollegamento ... 153
configurazione ... 681
panoramica ... 681
possibilità di collegamento ... 681
Interpolazione Spline
Campi di immissione ... 548
Formato blocco ... 546
Interpolazione spline ... 546
Interruzione della lavorazione ... 659
Introduzione
manuale dati ... 634
iTNC 530 ... 78

L

Lavorazione a più assi ... 520
Lettura blocchi ... 663
  Dopo mancanza di corrente ... 663
Lettura dell'ora di sistema ... 360
Limitazione del campo di traslazione ... 439
Lista degli errori ... 169
Lista dei messaggi di errore ... 169
Livello di sviluppo ... 10
Look ahead ... 393
Lunghezza utensile ... 184

M

M91, M92 ... 382
Materiale tagliente ... 192, 476
Memorizzazione del serraggio ... 423
Messaggi di errore ... 168, 169
  Aiuto ... 168
Messaggi di errore NC ... 168, 169
Misurazione automatica degli utensili ... 190
Misurazione di pezzi ... 622
Misurazione utensili ... 190
Modalità computer centrale ... 708
Modelli di dispositivi di bloccaggio ... 416, 425
Modi operativi ... 82
Modifica di dispositivi di bloccaggio ... 419
Modifica numero di giri mandrino ... 587

N

Nome programma:vedere Gestione file, nome file
Nome utensile ... 184
Numeri di codice ... 675
Numeri di versione ... 675
Numero opzione ... 674
Numero software ... 674
Numero utensile ... 184

O

Opzioni software ... 740
Origine pallet ... 553

P

Pannello di comando ... 81
Parametri macchina
  Per lavorazione ed esecuzione del programma ... 730
  Per sistemi di tastatura 3D ... 715
  Per trasmissione dati esterna ... 715
  Per visualizzazioni TNC ed editor TNC ... 719
Parametri Q
  Controllo ... 328
  Emissione formattata ... 335
  Emissione non formattata ... 334
  Parametri locali QL ... 316
  Parametri permanenti QR ... 316
  Preprogrammati ... 366
  Trasmissione valori al PLC ... 348
Parametri stringa ... 355
Parametri utente ... 714
  Generali
    Per lavorazione ed esecuzione del programma ... 730
    Per sistemi di tastatura 3D ... 715
    Per trasmissione dati esterna ... 715
    Per visualizzazioni TNC ed editor TNC ... 719
  generali
  specifici di macchina ... 691
Passata di apprendimento ... 447
PDF Viewer ... 146
Percorso ... 124
Piano limite ... 439
Piazzamento dispositivi di bloccaggio ... 418
Piedinatura interfacce dati ... 732
Posizionamento
  Con piano di lavoro ruotato ... 534
  con piano di lavoro ruotato ... 384
Posizioni del pezzo
  assolute ... 105
  incrementali ... 105
Preset pallet ... 553
Principi fondamentali ... 102

P

Programma
  Apertura di un nuovo ... 109
  Configurazione ... 107
  Editing ... 114
  Strutturazione ... 160
Programmazione CAM ... 535
Programmazione del BAUD RATE ... 677
Programmazione di movimenti utensile ... 111
Programmazione di parametri Q ... 316, 355
Programmazione FK ... 258
  Conversione a programmazione Klartext ... 261
  Possibilità di inserimento
    Dati del cerchio ... 266
    Direzione e lunghezza di elementi del profilo ... 265
    Profili chiusi ... 267
    Punti ausiliari ... 268
    Punti finali ... 264
    Riferimenti relativi ... 269
Programmazione grafica ... 260
Programmazione Klartext ... 111
Programmazione parametri Q
  Calcolo dei cerchi ... 325
  Condizioni IF/THEN ... 326
  Funzioni aritmetiche di base ... 321
  Funzioni ausiliarie ... 329
  Funzioni trigonometriche ... 323
  Note per la programmazione ... 318, 357, 358, 359, 363, 365
Programmazione parametrica:Vedere Programmazione parametri Q
Programmazione profili FK
  Grafica ... 260
  Principi fondamentali ... 258
Programmazione profilo FK
  Apertura del dialogo ... 262
  Possibilità di inserimento
  Rette ... 263
  Traiettorie circolari ... 264
Protezione antivirus ... 97
Prova di impiego utensile ... 206
Prova programma
  Esecuzione ... 653
  Fino ad un determinato blocco ... 654
  Impostazione velocità ... 641
  Panoramica ... 650

R

Raggio utensile ... 184
Rapido ... 182
Rappresentazione 3D ... 644
Rappresentazione a maschera ... 482
Rappresentazione su 3 piani ... 643
Registrazione valori tastati in tabella origini ... 604
Registrazione valori tastati in tabella Preset ... 605
Retta ... 238, 251
Ricerca nome utensile ... 202
Rimozione di dispositivi di bloccaggio ... 419
Ripartizione dello schermo ... 80
Ripetizione di blocchi di programma ... 302
Riposizionamento sul profilo ... 667
Rotazione base
  Determinazione in Funzionamento manuale ... 613, 615, 616
Rotazione del piano di lavoro ... 495, 626
  Manuale ... 626

S

Salti nel programma con GOTO ... 659
Salvataggio dati ... 123
Scambio di assi ... 434
Schermo ... 79
Selezione del profilo da DXF ... 284
Selezione di posizioni da DXF ... 287
Selezione grafica di sezioni del profilo ... 294
Selezione tipo utensile ... 192
Selezione unità di misura ... 109
Serie di pezzi ... 320
Sfera ... 376
Simulazione grafica ... 648
  Visualizzazione utensile ... 648
Sincronizzazione NC con PLC ... 349
Sincronizzazione PLC con NC ... 349
Sistema di riferimento ... 103
Sistema di tastatura 3D
  Calibrazione
    Digitale ... 607
Sistemi di tastatura 3D
  Gestione vari dati di calibrazione ... 610

S

Smusso ... 239
Software per la trasmissione dati ... 679
Soppressione delle vibrazioni ... 455
Sostituzione batteria tampone ... 745
Sostituzione di testi ... 120
Sottoprogramma ... 301
SPEC FCT ... 404
Spegnimento ... 573
Spigoli aperti M98 ... 389
Spostamento assi
  Con il volantino elettronico ... 576
Spostamento assi macchina
  Incrementale ... 575
Spostamento degli assi
  Con i tasti esterni di movimento ... 574
Spostamento degli assi macchina ... 574
Spostamento origine
  Annullamento ... 464
  Immissione coordinate ... 462
  Tramite tabella origini ... 463
Spostamento punto zero ... 462
Stato file ... 128
Strutturazione dei programmi ... 160
Superamento indici di riferimento ... 570

T

Tabella dati di taglio ... 474
Tabella origini
Tabella pallet
  Esecuzione ... 555, 567
  Selezione e uscita ... 552, 561
Tabella posti ... 198
Tabella Preset ... 595
  Per pallet ... 553
Tabella utensili
  Editing, uscita ... 193
  Funzioni di editing ... 194, 211, 213
  Possibilità di inserimento ... 186
Tabelle origini
  Conferma di risultati di tastatura ... 604
Tabelle pallet
  Applicazione ... 550, 556
  Conferma di coordinate ... 551, 557

T

Tabelle Preset
  Conferma di risultati di tastatura ... 605
Taglio laser, funzioni ausiliarie ... 401
TCPM ... 520
  Reset ... 524
Teach In ... 113, 238
Teleservice ... 705
Tempi operativi ... 702
TNCguide ... 173
TNCremo ... 679
Traiettoria circolare ... 242, 243, 245, 252, 253
Traiettoria elicoidale ... 254
Traiettorie
  Coordinate cartesiane
    Panoramica ... 237
    Retta ... 238
    Traiettoria circolare con raccordo tangenziale ... 245
    Traiettoria circolare con raggio prestabilito ... 243
    Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio CC ... 242
  Coordinate polari
    Panoramica ... 250
    Retta ... 251
    Traiettoria circolare con raccordo tangenziale ... 253
    Traiettoria circolare intorno al polo CC ... 252
TRANS DATUM ... 462
Trasmissione dati esterna
  iTNC530 ... 151
Trigonometria ... 323

U
Utensili indicizzati ... 194

V
Valori prestabiliti di programma ... 405
Variabili testo ... 355
Velocità di traiettoria
costante:M90 ... 385
Velocità di trasmissione dati ... 677
Vettore normale alla superficie ... 505,
519, 535, 536
Vettore T ... 536
Vista dall'alto ... 642
Visualizzazione di dati CAD ... 296
Visualizzazione di file HTML ... 147
Visualizzazione di file Internet ... 147
Visualizzazione di stato ... 85
generale ... 85
supplementare ... 87
Visualizzazione file Help ... 701
Volantino ... 576
Volantino radio ... 579
assegnazione supporto ... 709
Configurazione ... 709
Dati statistici ... 711
impostazione canale ... 710
Impostazione potenza di
trasmissione ... 711

W
WMAT.TAB ... 475

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

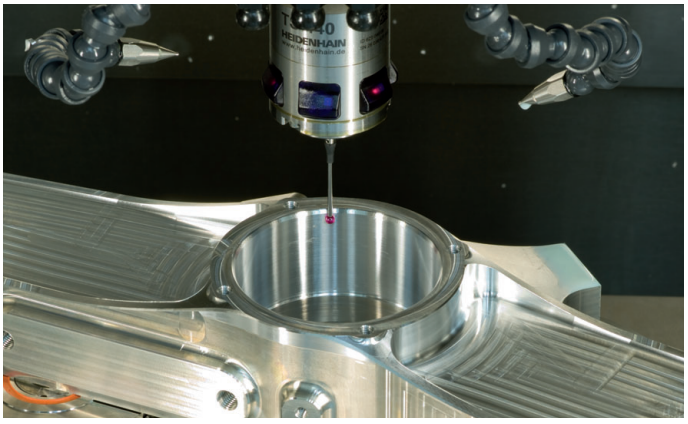
Sistemi di tastatura di HEIDENHAIN

contribuiscono a ridurre i tempi passivi e a migliorare l'accuratezza dimensionale dei pezzi finiti.

Sistemi di tastatura pezzo

TT 220	trasmissione del segnale via cavo
TS 440, TS 444	trasmissione a infrarossi
TS 640, TS 740	trasmissione a infrarossi

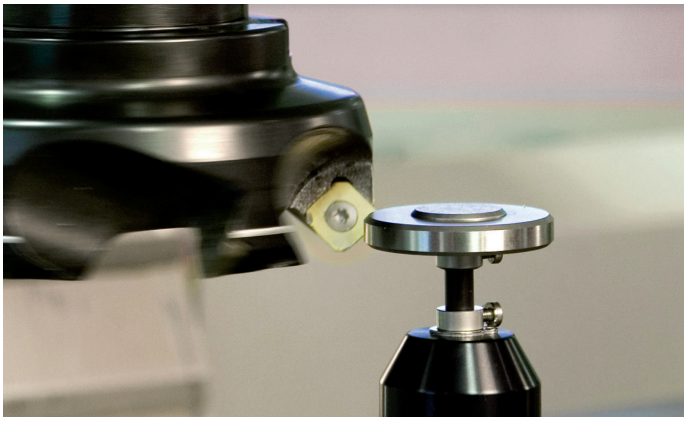
- Allineamento pezzi
- Definizione origine
- Misurazione di pezzi



Sistemi di tastatura utensile

TT 140	trasmissione del segnale via cavo
TT 449	trasmissione a infrarossi
TL	sistemi laser in assenza di contatto

- Misurazione di utensili
- Controllo usura
- Rilevamento rottura utensile



737759-44 · Ver04 · SW04 · 3/2016 · Printed in Germany · F&W