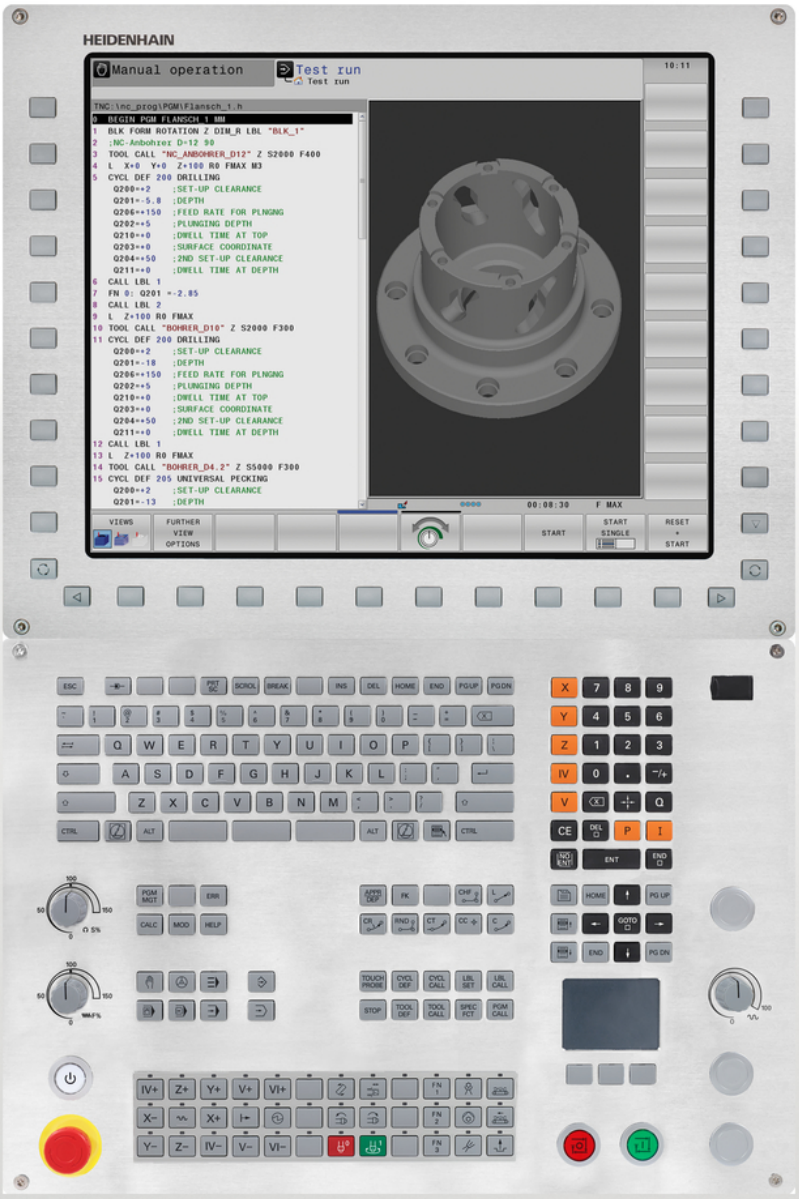
HEIDENHAIN



TNC 640

Manuale utente
Programmazione Klartext

Software NC
340590-07
340591-07
340595-07

Italiano (it)
9/2016

Elementi operativi del TNC

Tasti

Elementi di comando sullo schermo

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

Tastiera alfanumerica

Tasto	Funzione
	Nome file, commenti
	Programmazione DIN/ISO

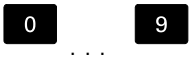
Modi operativi Macchina

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

Modi operativi Programmazione

Tasto	Funzione
	Programmazione
	Prova programma

Immissione assi coordinate e valori numerici ed editing

Tasto	Funzione
	Selezione o programmazione degli assi delle coordinate
	Valori numerici
	Punto decimale / Segno negativo/ positivo
	Immissione coordinate polari / quote incrementali
	Programmazione parametri Q / Stato parametri Q
	Conferma posizione reale
	Salto domande di dialogo e cancellazione dati
	Conferma immissione e proseguimento dialogo
	Conclusione del blocco, chiusura dell'inserimento
	Annullamento di immissioni o cancellazione di messaggi di errore TNC
	Interruzione dialogo, cancellazione di blocchi programma

Dati sugli utensili

Tasto	Funzione
	Definizione dati utensile nel programma
	Chiamata dati utensile

Gestione programmi e file, funzioni del TNC

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

Tasti di navigazione

Tasto	Funzione
	Posizionamento del cursore
GOTO	Selezione diretta di blocchi, cicli e funzioni parametriche
HOME	A inizio programma o inizio tabella
END	A fine programma o fine tabella
PG UP	Blocco per blocco verso l'alto
PG DN	Blocco per blocco verso il basso
	Selezione dell'icona successiva nel modulo
	Campo di dialogo o pulsante successivo/precedente

Cicli, sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

Tasto	Funzione
TOUCH PROBE	Definizione dei 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

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 di spigoli

Potenziometri per avanzamento e velocità mandrino

Avanzamento	Numero di giri mandrino
	

Fondamenti

Il presente manuale

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



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



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

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



Questo simbolo richiama l'attenzione su una possibile situazione di pericolo che può comportare lesioni, nel caso non venga evitata.



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



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

Necessità di modifiche e identificazione di errori

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

service@heidenhain.it

Tipo di TNC, software e funzioni

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

Tipo di TNC	N. software NC
TNC 640	340590-07
TNC 640 E	340591-07
Stazione di programmazione TNC 640	340595-07

La lettera E specifica la versione di esportazione dei TNC. Le seguenti opzioni software non sono disponibili nella versione di esportazione:

- Advanced Function Set 2 (opzione #9)
- KinematicsComp (opzione #52)
- 3D-ToolComp (opzione #92)

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

Funzioni non disponibili su tutte le macchine sono ad esempio:

- Misurazione utensile con TT

Mettersi in contatto con il costruttore della macchina per chiarire l'effettiva funzionalità della macchina in uso.

Numerosi costruttori di macchine e la stessa HEIDENHAIN offrono corsi di programmazione per i TNC. Si consiglia di partecipare a questi corsi per familiarizzare con le funzioni del TNC.



Manuale utente Programmazione di cicli

Tutte le funzioni dei cicli (cicli di tastatura e cicli di lavorazione) sono descritte nel manuale utente Programmazione di cicli. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questo manuale utente. ID: 892905-xx

Opzioni software

Il TNC 640 possiede diverse opzioni software che possono essere attivate dal costruttore della macchina. Ciascuna opzione deve essere abilitata separatamente e contiene le funzioni presentate di seguito:

Additional Axis (da opzione #0 a opzione #7)	
Asse supplementare	Circuiti di regolazione supplementari da 1 a 8
Advanced Function Set 1 (opzione #8)	
Funzioni estese del gruppo 1	**Lavorazione su tavola rotante:** ■ profili sullo sviluppo di un cilindro ■ avanzamento in mm/min **Conversioni di coordinate:** rotazione del piano di lavoro **Interpolazione** circolare in 3 assi con piano di lavoro ruotato
Advanced Function Set 2 (opzione #9)	
Funzioni estese del gruppo 2	**Lavorazione 3D:** ■ movimento particolarmente uniforme ■ correzione utensile 3D mediante vettore normale alla superficie ■ modifica di posizione della testa orientabile con il volantino elettronico durante l'esecuzione del programma; la posizione della punta dell'utensile rimane invariata (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ utensile perpendicolare al profilo ■ correzione del raggio dell'utensile perpendicolarmente alla direzione di movimento e alla direzione dell'utensile **Interpolazione:** lineare su 5 assi (versione soggetta a licenza Export)
HEIDENHAIN DNC (opzione #18)	
	Comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM
Display Step (opzione #23)	
Passo di visualizzazione	**Risoluzione di immissione** ■ assi lineari fino a 0,01 µm ■ assi angolari fino a 0,00001°
Dynamic Collision Monitoring – DCM (opzione #40)	
Controllo anticollisione dinamico	■ definizione degli oggetti da sorvegliare da parte del costruttore della macchina ■ avviso nel Funzionamento manuale ■ interruzione programma nella Modalità automatica ■ sorveglianza anche di movimenti su 5 assi

DXF Converter (opzione #42)

Convertitore DXF	■ formato DXF supportato: AC1009 (AutoCAD R12) ■ conferma di profili e sagome di punti ■ confortevole definizione dell'origine ■ selezione grafica di sezioni di profilo da programmi a dialogo con testo in chiaro

Adaptive Feed Control – AFC (opzione #45)

Controllo adattativo dell'avanzamento	■ 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

KinematicsOpt (opzione #48)

Ottimizzazione della cinematica della macchina	■ salvataggio/ripristino della cinematica attiva ■ controllo della cinematica attiva ■ ottimizzazione della cinematica attiva

Mill-Turning (opzione #50)

Modalità di fresatura/tornitura	**Funzioni:** ■ commutazione fresatura/tornitura ■ velocità di taglio costante ■ compensazione del raggio del tagliente ■ cicli di tornitura

Extended Tool Management (opzione #93)

Gestione utensili estesa	Basata su Python

Advanced Spindle Interpolation (opzione #96)

Mandrino di interpolazione	**Tornitura in interpolazione:** ■ ciclo 880: Ruota dentata fresatura cilindrica ■ ciclo 291: Tornitura in interpolazione ■ ciclo 292: Tornitura in interpolazione finitura profilo

Spindle Synchronism (opzione #131)

Sincronismo mandrino	Sincronismo di mandrino di fresatura e tornitura

Remote Desktop Manager (opzione #133)

Comando a distanza di computer esterni	■ Windows su computer separato ■ Integrato nell'interfaccia del TNC

Synchronizing Functions (opzione #135)

Funzioni di sincronizzazione	**Funzione di accoppiamento in tempo reale (Real Time Coupling – RTC):** accoppiamento di assi

Visual Setup Control – VSC (opzione #136)

Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera	■ Registrazione della condizione di serraggio con telecamera HEIDENHAIN ■ Confronto ottico tra condizione reale e condizione nominale dell'area di lavoro

Cross Talk Compensation – CTC (opzione #141)

Compensazione di assi accoppiati	■ rilevamento di scostamento di posizione dinamico mediante accelerazioni degli assi ■ compensazione di TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (opzione #142)

Controllo adattativo della posizione	■ 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

Load Adaptive Control – LAC (opzione #143)

Controllo adattativo del carico	■ rilevamento automatico di misurazioni delle masse dei pezzi e delle forze di attrito ■ controllo dei parametri di regolazione in relazione alla massa attuale del pezzo

Active Chatter Control – ACC (opzione #145)

Soppressione attiva delle vibrazioni	Funzione completamente automatica per la soppressione delle vibrazioni durante la lavorazione

Active Vibration Damping – AVD (opzione #146)

Smorzamento attivo delle vibrazioni	Smorzamento delle vibrazioni della macchina per migliorare la superficie del pezzo

Livello di sviluppo (upgrade funzionali)

Oltre alle opzioni software, saranno gestiti in futuro importanti sviluppi del software TNC tramite upgrade funzionali, il **F**eature**C**ontent**L**evel (ingl. per livello di sviluppo). Se si riceve un update software sul proprio TNC, non sono automaticamente disponibili le funzioni soggette a FCL.



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

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

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

Luogo di impiego previsto

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

Avvertenze legali

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

- Modo operativo **Programmaz.**
- Funzione MOD
- Softkey **AVVERTENZE LICENZA**

Nuove funzioni

Nuove funzioni 34059x-02

- Ora i file DXF possono essere aperti direttamente sul TNC, per estrarne profili e sagome di punti, vedere "Conferma dati da file CAD", Pagina 299
- Ora la direzione asse utensile attiva può essere attivata come asse utensile virtuale nel Funzionamento manuale e durante la sovrapposizione volantino, vedere "Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118 ", Pagina 425
- Ora il costruttore della macchina può controllare le collisioni in aree della macchina liberamente definibili, vedere "Controllo anticollisione dinamico (opzione #40)", Pagina 437
- Scrittura e lettura di tabelle sono ora possibili con tabelle liberamente definibili, vedere "Tabella liberamente definibili", Pagina 480
- È stata introdotta la funzione di controllo automatico dell'avanzamento AFC (Adaptive Feed Control), vedere "Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)", Pagina 449
- Nuovo ciclo di tastatura 484 per la calibrazione del sistema di tastatura senza cavo TT 449, vedere manuale utente Programmazione di cicli
- Sono supportati i nuovi volantini HR 520 e HR 550 FS, vedere "Traslazione con volantini elettronici", Pagina 595
- Nuovo ciclo di lavorazione 225 Scrittura, vedere manuale utente Programmazione di cicli
- Nuova opzione software Soppressione attiva delle vibrazioni ACC, vedere "Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione #145)", Pagina 464
- Nuovo ciclo di tastatura manuale "Interasse come origine", vedere "Asse centrale quale origine ", Pagina 648
- Nuova funzione per arrotondamento di spigoli, vedere "Arrotondamento di spigoli: M197", Pagina 432
- L'accesso esterno al TNC può ora essere bloccato tramite una funzione MOD, vedere "Accesso esterno", Pagina 715

Funzioni modificate 34059x-02

- Nella tabella utensili è stato incrementato da 16 a 32 il numero massimo di caratteri per i campi NAME e DOC, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 211
- La tabella utensili è stata ampliata delle colonne AFC e ACC, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 211
- Sono stati migliorati il comando e il posizionamento dei cicli di tastatura manuali, vedere "Impiego del sistema di tastatura 3D ", Pagina 622
- Nei cicli possono essere ora acquisiti con funzione PREDEF anche i valori predefiniti in un parametro ciclo, vedere manuale utente Programmazione di cicli
- La visualizzazione di stato è stata arricchita della scheda AFC, vedere "Visualizzazioni di stato supplementari", Pagina 96
- La funzione di tornitura FUNCTION TURNDATA SPIN è stata ampliata aggiungendo la possibilità di inserire la velocità di rotazione massima, vedere "Programmazione del numero di giri", Pagina 562
- Per i cicli KinematicsOpt si utilizza ora un nuovo algoritmo di ottimizzazione, 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
- Per il ciclo 256 Isola rettangolare è ora disponibile un parametro che consente di definire la posizione di avvicinamento all'isola, vedere manuale utente Programmazione di cicli
- Con il ciclo di tastatura manuale "Rotazione base" è ora possibile compensare la posizione inclinata del pezzo anche con una rotazione della tavola, vedere "Compensare la posizione inclinata del pezzo con una rotazione della tavola", Pagina 640

Nuove funzioni 34059x-04

- Nuovo modo operativo speciale DISIMPEGNO, vedere "Disimpegno dopo caduta di tensione", Pagina 699
- Nuova simulazione grafica, vedere "Grafici ", Pagina 674
- Nuova funzione MOD "File impiego utensile" all'interno del gruppo Impostazioni macchina, vedere "File impiego utensile", Pagina 717
- Nuova funzione MOD "Imposta ora di sistema" all'interno del gruppo Impostazioni di sistema, vedere "Impostazione dell'ora di sistema", Pagina 719
- Nuovo gruppo MOD "Impostazioni grafiche", vedere "Impostazioni grafiche", Pagina 714
- Con la nuova sintassi per il Controllo adattativo dell'avanzamento AFC è possibile avviare o terminare una passata di apprendimento, vedere "Esecuzione della passata di apprendimento", Pagina 454
- Con la nuova calcolatrice dei dati di taglio è possibile calcolare il numero di giri del mandrino e l'avanzamento, vedere "Calcolatrice dati di taglio", Pagina 186
- Nella funzione FUNCTION TURNDATA è adesso possibile definire anche l'attivazione della correzione utensile, vedere "Correzione utensile nel programma", Pagina 570
- La funzione Soppressione attiva delle vibrazioni ACC può essere ora attivata e disattivata tramite softkey, vedere "Attivazione/ disattivazione ACC", Pagina 465
- Nei comandi di salto sono state introdotte nuove dichiarazioni If/Else, vedere "Programmazione di condizioni IF/THEN", Pagina 349
- Il set di caratteri del ciclo di lavorazione 225 Scrittura è stato ampliato di dieresi e simbolo di diametro, vedere manuale utente Programmazione di cicli
- Nuovo ciclo di lavorazione 275 Fresatura trocoidale, vedere manuale utente Programmazione di cicli
- Nuovo ciclo di lavorazione 233 Fresatura a spianare, vedere manuale utente Programmazione di cicli
- Nei cicli di foratura 200, 203 e 205 è stato introdotto il parametro Q395 ORIGINE PROFONDITA' per analizzare il valore T-ANGLE, vedere manuale utente Programmazione di cicli
- È stato introdotto il ciclo di tastatura 4 MISURAZIONE 3D, vedere manuale utente Programmazione di cicli

Funzioni modificate 34059x-04

- La tabella utensili per tornire è stata ampliata della colonna NOME, vedere "Dati utensile", Pagina 571
- In un blocco NC sono ora ammesse fino a 4 funzioni M, vedere "Principi fondamentali", Pagina 412
- Nella calcolatrice sono stati introdotti nuovi softkey per la conferma di valori, vedere "Funzionamento", Pagina 183
- La visualizzazione del percorso residuo può essere ora visualizzata anche nel sistema di immissione, vedere "Selezione della visualizzazione di posizione", Pagina 720
- Il ciclo 241 FORATURA CON PUNTE A CANNONE MONOTAGLIENTI è stato ampliato aggiungendo diversi parametri di immissione, vedere manuale utente Programmazione di cicli
- Il ciclo 404 è stato ampliato del parametro Q305 NUMERO SU TABELLA, vedere manuale utente Programmazione di cicli
- Nei cicli di fresatura filetti 26x è stato introdotto un avanzamento di avvicinamento, vedere manuale utente Programmazione di cicli
- Nel ciclo 205 Foratura profonda universale è ora possibile definire con il parametro Q208 un avanzamento per il ritorno, vedere manuale utente Programmazione di cicli

Nuove funzioni 34059x-05

- La Gestione utensili è stata ampliata della colonna PITCH, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 211
- La tabella utensili per tornire è stata ampliata delle colonne YL e DYL, vedere "Dati utensile", Pagina 571
- Nella Gestione utensili è possibile inserire ora diverse righe alla fine della tabella, vedere "Editing Gestione utensili", Pagina 239
- Per la Prova programma è possibile selezionare una tabella qualsiasi degli utensili per tornire, vedere "Prova programma", Pagina 687
- I programmi con le estensioni .HU e .HC possono essere selezionati ed elaborati in tutti i modi operativi.
- Sono state introdotte le funzioni **SELEZIONA PROGRAMMA** e **RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO**, vedere "Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma", Pagina 327
- Nuova funzione **FEED DWELL** per la programmazione di tempi di sosta ripetitivi, vedere "Tempo di attesa FUNCTION FEED", Pagina 488
- Le funzioni FN18 sono state ampliate, vedere "FN 18: SYSREAD – Lettura dei dati di sistema", Pagina 362
- La funzione DCM può essere attivata e disattivata dal programma NC, vedere "Attivazione e disattivazione del controllo anticollisione", Pagina 443
- Il software di sicurezza SELinux consente di bloccare i supporti dati USB, vedere "Software di sicurezza SELinux", Pagina 109
- È stato introdotto il parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007) che influisce sul posizionamento dopo un ciclo SL, vedere "Parametri utente specifici di macchina", Pagina 744
- Nel menu MOD possono essere definite zone di sicurezza, vedere "Immissione dei limiti di traslazione", Pagina 717
- Possibile protezione da scrittura per singole righe della tabella Preset, vedere "Memorizzazione delle origini nella tabella Preset", Pagina 612
- Nuova funzione di tastatura manuale per l'allineamento di un piano, vedere "Rilevamento rotazione base 3D", Pagina 641
- Nuova funzione per l'allineamento del piano di lavoro senza assi rotativi, vedere "Rotazione del piano di lavoro senza assi rotativi", Pagina 516
- Possibile apertura di file CAD senza opzione #42, vedere "Visualizzatore CAD", Pagina 301
- Nuova opzione software #96 Advanced Spindle Interpolation, vedere "Opzioni software", Pagina 8
- Nuova opzione software #131 Spindle Sychronism, vedere "Opzioni software", Pagina 8

Funzioni modificate 34059x-05

- Possibile immissione dell'avanzamento FZ e FU nel blocco Tool Call, vedere "Richiamo dei dati utensile", Pagina 225
- Per la selezione utensili il controllo numerico visualizza nella finestra in primo piano anche le colonne XL e ZL della tabella utensili per tornire, vedere "Chiamata utensile", Pagina 569
- Il campo di immissione della colonna DOC nella tabella posti è stata ampliata a 32 caratteri, vedere "Tabella posti per cambio utensile", Pagina 222
- I comandi FN 15, FN 31, FN 32, FT e FMAXT dei controlli numerici precedenti non determinano più blocchi ERROR in fase di importazione. Per la simulazione e l'esecuzione di un programma NC con tali comandi il controllo numerico interrompe il programma NC con un messaggio di errore, che supporta l'operatore nella ricerca di una realizzazione alternativa
- Le funzioni ausiliarie M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 - M204 dei controlli numerici precedenti non determinano più blocchi ERROR in fase di importazione. Per la simulazione e l'esecuzione di un programma NC con tali funzioni ausiliarie, il controllo numerico interrompe il programma NC con un messaggio di errore, che supporta l'operatore nella ricerca di una realizzazione alternativa, vedere "Funzioni ausiliarie a confronto", Pagina 789
- La dimensione massima dei file emessi con FN 16: F-PRINT sono stati incrementati da 4 kB a 20 kB.
- La tabella Preset.PR è protetta contro la scrittura nel modo operativo Programmazione, vedere "Memorizzazione delle origini nella tabella Preset", Pagina 612
- Il campo di immissione della lista di parametri Q per la definizione della scheda QPARA della visualizzazione di stato comprende 132 posizioni di immissione, vedere "Visualizzazione parametri Q (scheda QPARA)", Pagina 101
- Calibrazione manuale del sistema di tastatura con pochi preposizionamenti, vedere "Calibrazione del sistema di tastatura 3D ", Pagina 630
- La visualizzazione di posizione considera le maggiorazioni DL programmate nel blocco Tool Call selezionabile come sovrametallo del pezzo o maggiorazione dell'utensile, vedere "Valori delta per lunghezze e raggi", Pagina 209
- Nel blocco singolo il controllo numerico esegue singolarmente ogni punto per cicli di sagome di punti e CYCL CALL PAT, vedere "Esecuzione programma", Pagina 692
- Un reboot del controllo numerico non è più possibile con il tasto **END**, ma con il softkey **RIAVVIA**, vedere "Spegnimento", Pagina 592
- In Funzionamento manuale il controllo numerico visualizza la velocità di avanzamento, vedere "Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M", Pagina 605
- Possibile disattivazione dell'allineamento in Funzionamento manuale solo tramite menu 3D-ROT, vedere "Attivazione della rotazione manuale", Pagina 655

- Il parametro macchina **maxLineGeoSearch**(N. 105408) è stato incrementato a max 100000, vedere "Parametri utente specifici di macchina", Pagina 744
- I nomi delle opzioni software #8, #9 e #21 sono cambiati, vedere "Opzioni software", Pagina 8

Funzioni ciclo nuove e modificate 34059x-05

- Nuovo ciclo **880 RUOTA DENT.FRES.CIL.** (opzione #50, opzione #131)
- Nuovo ciclo **292 PROF. TORN. INTERP.** (opzione #96)
- Nuovo ciclo **291 ACCOPP.TORN.INTERP.** (opzione #96)
- Nuovo ciclo **239 DETERMINA CARICO** per LAC (Load Adapt. Control) Adattamento dei parametri di regolazione in funzione del carico (opzione #143)
- È stato aggiunto il ciclo **270 DATI PROF. SAGOMATO**
- È stato aggiunto il ciclo **39 PROFILO SUP. CILIN.** (opzione #1)
- Il set di caratteri del ciclo di lavorazione **225 INCISIONE** è stato ampliato dei caratteri CE, ß, @ e ora di sistema
- I cicli **252**-**254** sono stati ampliati del parametro opzionale Q439
- Il ciclo **22 SVUOTARE** è stato ampliato dei parametri opzionali Q401, Q404
- Il ciclo **484 CALIBRARE IR-TT** è stato ampliato del parametro opzionale Q536
- I cicli **841 TRONC.-TORN.SEM.RAD.**, **842 TRONC.-TORN.EST.RAD.**, **851 TRONC.-TORN.SEM.ASS.**, **852 TRONC.-TORN.EST.ASS.** sono stati ampliati dell'avanzamento di entrata Q488
- La tornitura eccentrica con ciclo **800 ADEGUA SISTEMA** è possibile con l'opzione #50

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Nuove funzioni 34059x-06

- Le funzioni di tastatura manuali occupano una riga nella tabella Preset, non ancora esistente, vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset", Pagina 629
- Le funzioni di tastatura manuale possono scrivere in una riga protetta da password, vedere "Definizione del protocollo dei valori misurati con i cicli di tastatura", Pagina 627
- La tabella utensili è stata ampliata della colonna **AFC-LOAD**. In questa colonna è possibile definire una prestazione di riferimento standard in funzione dell'utensile per il controllo adattativo dell'avanzamento AFC, determinata una volta con autoapprendimento, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 211
- La tabella utensili è stata ampliata della colonna **KINEMATIC**, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 211
- All'importazione di dati utensile il file CSV può contenere nelle tabelle colonne aggiuntive non note al controllo numerico. In fase di importazione compare un messaggio delle colonne non note e un'indicazione che tali valori non vengono acquisiti, vedere "Importazione ed esportazione di dati utensile", Pagina 244
- Nuova funzione **FUNCTION S-PULSE** per la programmazione di velocità a impulsi, vedere "Numero di giri a impulsi FUNCTION S-PULSE", Pagina 486
- Nella Gestione file è possibile cercare velocemente i file immettendo la lettera iniziale, vedere "Selezione di drive, directory e file", Pagina 155
- Con strutturazione attiva è possibile editare il relativo blocco nella finestra di strutturazione, vedere "Definizione, possibilità di inserimento", Pagina 181
- Le funzioni FN18 sono state ampliate, vedere "FN 18: SYSREAD – Lettura dei dati di sistema", Pagina 362
- Il controllo numerico distingue il programma NC interrotto da uno arrestato. Con programma NC interrotto il controllo numerico non consente più alcun accesso, vedere "Interruzione, arresto o annullamento della lavorazione", Pagina 694
- Il costruttore della macchina può anche configurare il mandrino di tornitura (opzione #50) come asse selezionabile sul volantino, vedere "Selezione dell'asse da spostare", Pagina 600
- Per la funzione Rotazione piano di lavoro è possibile selezionare una guida animata, vedere "Introduzione", Pagina 495
- L'opzione software #42 DXF Converter genera ora anche cerchi CR, vedere "Impostazioni base", Pagina 304
- Nuova opzione software #136 Visual Setup Control (controllo della condizione di serraggio basato su telecamera), vedere "Opzioni software", Pagina 8,vedere "Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione #136)", Pagina 659.

Funzioni modificate 34059x-06

- Per l'editing di tabella utensili o la Gestione utensili viene ora bloccata soltanto la riga corrente della tabella, vedere "Editing della tabella utensili", Pagina 216
- Nel caso di importazione di tabelle utensili, i tipi di utensile non presenti vengono importati come tipo Indefinito, vedere "Importazione delle tabelle utensili", Pagina 219
- I dati di utensili non ancora salvati nella tabella posti non possono essere cancellati, vedere "Editing della tabella utensili", Pagina 216
- In tutte le funzioni di tastatura manuali è possibile una selezione più rapida dell'angolo di partenza di fori e isole con l'aiuto di softkey (direzioni di tastatura parallele agli assi), vedere "Funzioni nei cicli di tastatura", Pagina 624
- Per la tastatura, dopo l'acquisizione del valore reale del 1° punto per il 2° punto viene visualizzato il softkey della direzione dell'asse
- In tutte le funzioni di tastatura manuali viene proposta di default la direzione dell'asse principale
- Nei cicli di tastatura manuali è possibile utilizzare i tasti **END** e **CONFERMA POSIZIONE REALE**
- In Funzionamento manuale è stata modificata la visualizzazione della velocità di avanzamento, vedere "Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M", Pagina 605
- Nella Gestione file i programmi o le directory nella posizione in cui si trova il cursore vengono visualizzati anche in un campo specifico sotto la visualizzazione attuale del percorso
- L'editing del blocco non determina più l'eliminazione dell'evidenziazione del blocco. Se con evidenziazione del blocco attiva si edita un blocco, e quindi si seleziona un altro blocco con la ricerca della sintassi, l'evidenziazione viene ampliata al nuovo blocco selezionato, vedere "Selezione, copia, cancellazione e inserimento di blocchi di programma", Pagina 147
- Nella ripartizione dello schermo **SEZIONI + PGM** è possibile modificare la strutturazione nella finestra specifica, "Definizione, possibilità di inserimento"
- Le funzioni **APPR CT** e **DEP CT** consentono l'avvicinamento e l'allontanamento su un'ellisse. Questo movimento viene eseguito come traiettoria elicoidale con lo stesso passo, vedere "Panoramica: forme di traiettoria per l'avvicinamento e il distacco al/dal profilo", Pagina 256
- Le funzioni **APPR LT**, **APPR LCT**, **DEP LT** e **DEP LCT** posizionano tutti i tre assi contemporaneamente sul punto ausiliario, vedere "Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale: APPR LT", Pagina 259, vedere "Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: APPR LCT", Pagina 261
- Viene verificata la validità dei valori indicati dei limiti di traslazione, vedere "Immissione dei limiti di traslazione", Pagina 717
- Per il calcolo degli angoli negli assi selezionati con M138 il controllo numerico imposta il valore 0, vedere "Selezione degli assi orientabili: M138", Pagina 525

- Il campo di immissione nelle colonne SPA, SPB e SPC della tabella Preset è stato ampliato a 999,9999, vedere "Gestione origini con la tabella Preset", Pagina 611
- La rotazione è ammessa anche in combinazione con la rappresentazione speculare, vedere "Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8)", Pagina 493
- Anche se il dialogo 3D-ROT è impostato su Attivo in modalità Funzionamento manuale, **PLANE RESET** funziona con una trasformazione base attiva, vedere "Attivazione della rotazione manuale", Pagina 655
- Il potenziometro di avanzamento riduce soltanto l'avanzamento programmato, non più l'avanzamento calcolato dal controllo numerico, vedere "Avanzamento F", Pagina 206
- Il convertitore DXF emette **FUNCTION MODE TURN** o **FUNCTION MODE MILL** come commento

Funzioni ciclo nuove e modificate 34059x-06

- Nuovo ciclo 258 ISOLA POLIGONALE
- Nuovi cicli 600 e 601 di tastatura per il controllo con telecamera (opzione #136)
- Il ciclo 291 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE (opzione #96) è stato ampliato del parametro Q561
- I cicli 421, 422 e 427 sono stati ampliati dei parametri Q498 e Q531
- Per il ciclo 247: DEF. ZERO PEZZO è possibile selezionare con il relativo parametro il numero origine della tabella Preset
- Per i cicli 200 e 203 è stato adattato il comportamento del tempo di sosta in alto,
- Il ciclo 205 inizia a lavorare a partire dalla coordinata superficie,
- Per i cicli SL viene ora considerata la funzione M110 per archi corretti internamente qualora attiva durante la lavorazione,

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Nuove funzioni 34059x-07

- Nuova funzione **FUNCTION DWELL** per la programmazione di un tempo di attesa, vedere "Tempo di attesa FUNCTION DWELL", Pagina 490
- Nuova opzione software 3D-ToolComp (opzione #92), vedere "Correzione raggio 3D in funzione dell'angolo di intervento (opzione #92)", Pagina 541
- Nuova colonna **DR2TABLE** nella tabella utensili con dialogo di selezione per le tabelle 3D-ToolComp, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 211
- La tabella utensili è stata ampliata della colonna **OVRTIME**, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 211
- Nuove colonne **AFC-OVLD1** e **AFC-OVLD2** nella tabella utensili per il monitoraggio usura utensile e carico utensile, vedere "Monitoraggio usura utensile", Pagina 463, vedere "Monitoraggio usura utensile", Pagina 463
- I valori di compensazione misurati **DXL** e **DZL** di un utensile per tornire possono essere corretti manualmente nella Gestione utensili (opzione #93), vedere "Calcolo della correzione utensile", Pagina 573
- Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW** o una voce nella nuova colonna **DCW** della tabella degli utensili per troncare è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncare, vedere "Utensili in modalità di tornitura (opzione #50)", Pagina 569
- La lunghezza utensile memorizzata nella colonna **ZL** della tabella utensili per tornire viene salvata dal controllo numerico nel parametro Q Q114, vedere "Dati utensile", Pagina 571
- Nuova funzione Calibrazione 3D di sistemi di tastatura, vedere "Calibrazione 3D con sfera (opzione #92)", Pagina 636
- Durante un ciclo di tastatura manuale è possibile trasferire il controllo al volantino, vedere "Movimenti di traslazione con un volantino con display", Pagina 623
- A un controllo numerico è possibile collegare diversi volantini, vedere "Traslazione con volantini elettronici", Pagina 595
- In modalità **Volantino elettronico** è possibile selezionare l'asse volantino per un HR 130 utilizzando gli appositi tasti arancioni
- Se il controllo numerico è impostato sull'unità di misura INCH, calcola in INCH anche i movimenti da eseguire con il volantino, vedere "Traslazione con volantini elettronici", Pagina 595
- Le funzioni FN18 sono state ampliate, vedere "FN 18: SYSREAD – Lettura dei dati di sistema", Pagina 362
- Le funzioni FN16 sono state ampliate, vedere "FN16: F-PRINT – Emissione formattata di testi e di valori di parametri Q", Pagina 357
- Il file memorizzato con **SALVA CON NOME** è presente nella Gestione file anche in **ULTIMI FILE**, vedere "Editing del programma", Pagina 144
- S si memorizzano file con **SALVA CON NOME**, è possibile selezionare la cartella di destinazione con il softkey **CAMBIA**, vedere "Editing del programma", Pagina 144

- La Gestione file visualizza barre di scorrimento verticali e supporta lo scorrimento con il mouse, vedere "Chiamata della Gestione file", Pagina 154
- Le funzioni nell'opzione software VSC (opzione #136) sono state ampliate e il comando è stato adattato, vedere "Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione #136)", Pagina 659
- Nuovo parametro macchina per il ripristino di **M7** e **M8**, vedere "Parametri utente specifici di macchina", Pagina 744
- Nuovo parametro macchina per la definizione dell'avanzamento minimo in cicli di tornitura, vedere "Parametri utente specifici di macchina", Pagina 744
- Nuovo parametro macchina per la disattivazione della programmazione ad assi paralleli, vedere "Lavorazione con assi paralleli U, V e W", Pagina 466
- La funzione **STRLEN** consente di verificare se è definito un parametro stringa, vedere "Definizione della lunghezza di un parametro stringa ", Pagina 395
- La funzione **SYSSTR** consente di leggere la versione software NC, vedere "Lettura dati di sistema", Pagina 392
- La funzione **FN 38: SEND** può essere ora programmata senza numero codice
- Con la funzione **FN 0** si possono salvare ora anche i parametri Q non definiti
- In caso di salti con **FN 9** sono ammessi parametri QS e testi come condizione, vedere "Programmazione di condizioni IF/THEN", Pagina 349
- Le parti grezze cilindriche possono essere ora definite anche con il diametro invece che con il raggio, vedere "Definizione del pezzo grezzo: BLK FORM", Pagina 137
- La programmazione di **TCPM AXIS SPAT** è possibile con ciclo 8 attivo e ciclo 10
- È ora possibile programmare fino a 6 assi in un blocco lineare, vedere "Movimento tridimensionale", Pagina 251
- Gli elementi di raccordo **RND** e **CHF** possono essere ora eseguiti anche tra profili tridimensionali, ossia per blocchi lineari con tre coordinate programmate o un'ellisse
- Il controllo numerico supporta ora cerchi spaziali, ossia cerchi in 3 assi perpendicolari al piano di lavoro, vedere "Traiettoria circolare C intorno al centro del cerchio CC", Pagina 269
- Nel menu 3D-ROT è visualizzata la cinematica attiva, vedere "Attivazione della rotazione manuale", Pagina 655
- Nelle modalità **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** è possibile selezionare la ripartizione dello schermo **SEZIONI + PGM**, vedere "Strutturare programmi", Pagina 181
- Nelle modalità **Esecuzione continua**, **Esecuzione singola** e **Introduzione manuale dati** è possibile impostare la dimensione del font alla stessa grandezza della modalità **Programmaz.**, vedere "Parametri utente specifici di macchina", Pagina 744
- Le funzioni nella modalità **Introduzione manuale dati** sono state ampliate e il comando è stato adattato, vedere "Posizionamento con immissione manuale", Pagina 667

- Nella modalità **DISIMPEGNO** è visualizzata la cinematica attiva, vedere "Disimpegno dopo caduta di tensione", Pagina 699
- Nella modalità **DISIMPEGNO** è possibile disattivare la limitazione dell'avanzamento con il softkey **ANNULLA LIMITAZ. AVANZ.**, vedere "Disimpegno dopo caduta di tensione", Pagina 699
- Nella modalità **Prova programma** è possibile creare un file di impiego utensile anche senza simulazione, vedere "Prova di impiego utensile", Pagina 230
- Nella modalità **Prova programma** è possibile nascondere i movimenti in rapido con il softkey **PERC.F-MAX**, vedere "Rappresentazione 3D nel modo operativo Prova programma", Pagina 679
- Nella modalità **Prova programma** è possibile resettare il modello volumetrico con il softkey **RESET MODELLO VOLUME**, vedere "Rappresentazione 3D nel modo operativo Prova programma", Pagina 679
- Nella modalità **Prova programma** è possibile resettare i percorsi utensile con il softkey **RESET PERCORSI UTENSILE**, vedere "Rappresentazione 3D nel modo operativo Prova programma", Pagina 679
- Nella modalità **Prova programma** è possibile visualizzare le coordinate con il softkey **MISURAZ.** se si posiziona il mouse sulla grafica, vedere "Rappresentazione 3D nel modo operativo Prova programma", Pagina 679
- Nella modalità **Prova programma** è possibile eseguire la simulazione fino a un blocco definito dall'operatore con il softkey **STOP A**, vedere "Prova programma fino ad un determinato blocco", Pagina 691
- Nella visualizzazione di stato nella scheda **POS** è visualizzata la trasformazione base attiva, vedere "Posizioni e coordinate (scheda POS)", Pagina 99
- Nella visualizzazione di stato viene ora visualizzato anche il percorso del programma principale attivo, vedere "Panoramica", Pagina 97, vedere "Informazioni generali sul programma (scheda PGM)", Pagina 97
- Nella visualizzazione di stato nella scheda **CYC** vengono visualizzati anche **T-Max** e **TA-Max**
- È ora possibile proseguire la lettura blocchi, vedere "Accesso a scelta nel programma: lettura blocchi", Pagina 702
- Con le funzioni **NC/PLC Backup** e **NC/PLC Restore** è possibile eseguire il backup di singole cartelle o del drive completo TNC e procedere al relativo ripristino, vedere "Backup e Restore", Pagina 112

Funzioni modificate 34059x-07

- Nei nomi utensile sono consentiti anche i caratteri speciali **%** e **,**, vedere "Numero utensile, nome utensile", Pagina 208
- Nel caso di importazione di tabelle utensili vengono acquisiti i valori numerici della colonna **R-OFFS**, vedere "Importazione delle tabelle utensili", Pagina 219
- Nella colonna **LIFTOFF** della tabella utensili, il valore di default è ora **N**, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 211
- Le colonne **L** e **R** della tabella utensili sono vuote alla creazione di un nuovo utensile, vedere "Editing della tabella utensili", Pagina 216
- Nella tabella utensili, per le colonne **RT** e **KINEMATIC** è ora disponibile il softkey **SELEZIONE**, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 211
- La funzione di tastatura Spigolo quale origine è stata estesa, vedere "Spigolo quale origine ", Pagina 644
- La disposizione dei softkey nel ciclo di tastatura manuale **PROBING P** è stata adattata, vedere "Spigolo quale origine ", Pagina 644
- Il softkey **FMAX** in Esecuzione programma non limita soltanto la velocità di avanzamento per l'esecuzione del programma, ma anche l'avanzamento asse per movimenti asse manuali, vedere "Limitazione di avanzamento F MAX", Pagina 606
- Per il posizionamento incrementale è stata adattata la configurazione dei software
- Se viene aperta la tabella Preset, il cursore si trova sulla riga del Preset attivo
- Nuova immagine ausiliaria per **PLANE RESET**, vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 509
- Il comportamento di **COORD ROT** e **TABLE ROT** nel menu 3D-ROT è cambiato, vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 509
- La strutturazione attuale è nettamente identificabile nella finestra specifica, vedere "Definizione, possibilità di inserimento", Pagina 181
- Il DHCP Lease Time vale anche oltre l'interruzione di corrente. All'arresto di HeROS non viene più comunicato al server DHCP che l'indirizzo IP è ora di nuovo libero, vedere "Configurazione del TNC", Pagina 729
- Nella visualizzazione di stato sono stati ampliati a 32 caratteri i campi per i nomi LBL
- La visualizzazione di stato **TT** visualizza ora i valori anche se successivamente si passa alla scheda **TT**
- Le visualizzazioni di stato possono essere ora commutate anche con il tasto **SCHEDA SUCC.**, vedere "Visualizzazioni di stato supplementari", Pagina 96
- La tabella pallet attiva nell'Esecuzione programma può ora essere editata solo con il softkey **EDIT PALLET**, vedere "Esecuzione della tabella pallet", Pagina 554
- Se un sottoprogramma richiamato con **CALL PGM** termina con **M2** o **M30**, il controllo numerico visualizza un avvertimento

- **M124** non genera più alcun messaggio di errore, ma solo un avvertimento. I programmi NC possono così essere eseguiti con la funzione **M124** programmata senza alcuna interruzione
- Nella Gestione file è ora possibile modificare le lettere maiuscole e minuscole del nome del file
- Se nella Gestione file si trasmette un file di dimensioni maggiori su un'unità USB, il controllo numerico visualizza un avvertimento fino al termine della trasmissione del file, vedere "Dispositivi USB del TNC", Pagina 175
- Nella Gestione file il controllo numerico visualizza anche il filtro attuale del tipo nell'indicazione del percorso
- Nella Gestione file viene ora visualizzato in tutte le modalità il softkey **VIS.TUTTI**
- Nella Gestione file è stata modificata la funzione **SELEZIONA DIRECTORY** per la copia di file o directory. Entrambi i softkey **OK** e **CANCELLA** sono presenti nelle prime due posizioni
- I colori della grafica di programmazione sono stati modificati, vedere "Grafica di programmazione", Pagina 189
- Nelle modalità **Prova programma** e **Programmaz.** i dati utensile vengono resettati se un programma viene riselezionato o riavviato con il softkey **RESET + AVVIO**
- Nella modalità **Prova programma** il controllo numerico visualizza il punto zero della tavola della macchina come punti di riferimento per **GREZZO IN ZONA LAVORAZ.**, vedere "Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro ", Pagina 685
- Il costruttore della macchina può configurare l'interazione di **M140** e **DCM** per ogni oggetto di collisione, vedere "Controllo anticollisione nei modi operativi di esecuzione del programma", Pagina 442
- Il softkey della tabella utensili per tornire è cambiato, vedere "Dati utensile", Pagina 571
- Per la funzione **FUNCTION MODE** è cambiato il softkey **SELEZIONA CINEMATICA**, vedere "Commutazione Fresare / Tornire", Pagina 559
- Se con **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX** è definita una limitazione ed è attiva la limitazione del numero di giri, nella visualizzazione compare **SMAX** invece di **S**, vedere "Programmazione del numero di giri", Pagina 562
- Dopo aver modificato l'origine attiva, è possibile proseguire il programma soltanto dopo **GOTO** o il ripristino della posizione, vedere "Spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione", Pagina 697
- Con il riposizionamento è possibile riaccedere nella sequenza FK, vedere "Accesso a scelta nel programma: lettura blocchi", Pagina 702
- Il comando e la guida a dialogo della lettura blocchi sono stati migliorati, anche per tabelle pallet, vedere "Accesso a scelta nel programma: lettura blocchi", Pagina 702

Funzioni ciclo nuove e modificate 34059x-07

- Nel ciclo 251 Tasca rettangolare viene ora considerata la funzione **M110** per archi corretti internamente qualora attiva durante la lavorazione
- Nuovo ciclo 444 per la tastatura tridimensionale di una coordinata qualsiasi (opzione software 17)
- Il ciclo 451 è stata ampliato del parametro Q406. È così possibile compensare gli errori misurati del supporto angolare degli assi rotativi con opzione #52 KinematicsComp attiva (opzione software 52)
- Il ciclo 460 è stata ampliato del parametro Q455. Con opzione #92 3D-ToolComp attiva è così possibile rilevare i dati di calibrazione 3D, salvarli e successivamente compensare gli errori verificatisi. (Opzione software 92)
- Nel protocollo dei cicli KinematicsOpt 451 e 452 è possibile indicare la posizione degli assi rotativi misurati prima e dopo l'ottimizzazione. (Opzione software 52)
- Il ciclo 225 è stata ampliato dei parametri Q516, Q367 e Q574. È pertanto possibile definire un'origine per la relativa posizione del testo ovvero definire in scala la lunghezza del testo e l'altezza dei caratteri
- Il ciclo 861 è stata ampliato dei parametri Q510, Q511 e Q462. È pertanto possibile programmare una sovrapposizione nonché un fattore di avanzamento e un comportamento di ritrazione selezionabile
- Il ciclo 862 è stata ampliato dei parametri Q510, Q511 e Q462. È pertanto possibile programmare una sovrapposizione nonché un fattore di avanzamento e un comportamento di ritrazione selezionabile
- Il ciclo 871 è stata ampliato dei parametri Q510, Q511 e Q462. È pertanto possibile programmare una sovrapposizione nonché un fattore di avanzamento e un comportamento di ritrazione selezionabile
- Il ciclo 872 è stata ampliato dei parametri Q510, Q511 e Q462. È pertanto possibile programmare una sovrapposizione nonché un fattore di avanzamento e un comportamento di ritrazione selezionabile
- Il ciclo 860 è stata ampliato dei parametri Q510, Q511 e Q462. È pertanto possibile programmare una sovrapposizione nonché un fattore di avanzamento e un comportamento di ritrazione selezionabile
- Il ciclo 870 è stata ampliato dei parametri Q510, Q511 e Q462. È pertanto possibile programmare una sovrapposizione nonché un fattore di avanzamento e un comportamento di ritrazione selezionabile
- Nel ciclo 810 il parametro Q499 è stato ampliato della possibilità di immettere il valore "2". Si può così definire un adattamento della posizione dell'utensile se il profilo viene lavorato in direzione inversa alla direzione programmata
- Nei cicli 481 - 483 il parametro Q340 è stato ampliato della possibilità di immettere il valore "2". Questo consente di controllare l'utensile senza dover apportare modifiche alla tabella utensili

- Il ciclo 251 è stata ampliato del parametro Q439. È stata inoltre rielaborata la strategia di finitura
- Per il ciclo 252 è stata rielaborata la strategia di finitura
- Il ciclo 275 è stato ampliato dei parametri Q369 e Q439

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Tipo di TNC, software e funzioni

Indice

1 Primi passi con TNC 640 65
2 Introduzione 87
3 Principi fondamentali, gestione file 121
4 Ausili di programmazione 177
5 Utensili 205
6 Programmazione di profili 247
7 Conferma dati da file CAD 299
8 Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma 319
9 Programmazione di parametri Q 337
10 Funzioni ausiliarie 411
11 Funzioni speciali 433
12 Lavorazione a più assi 491
13 Gestionepallet 551
14 Lavorazione di tornitura 557
15 Funzionamento manuale e allineamento 589
16 Posizionamento con immissione manuale 667
17 Prova ed esecuzione del programma 673
18 Funzioni MOD 711
19 Tabelle e riepiloghi 743

Indice

1 Primi passi con TNC 640 65

1.1 Introduzione 66

1.2 Accensione della macchina 66

Conferma dell'interruzione di corrente e superamento degli indici di riferimento 66

1.3 Programmazione della prima parte 68

Selezione del giusto modo operativo 68
Principali elementi operativi del TNC 68
Apertura di un nuovo programma/Gestione file 69
Definizione di un pezzo grezzo 70
Struttura del programma 71
Programmazione di un profilo semplice 72
Creazione del programma ciclo 75

1.4 Prova grafica della prima parte 77

Selezione del giusto modo operativo 77
Selezione della tabella utensili per Prova programma 77
Selezione del programma da verificare 78
Selezione della configurazione dello schermo e della vista 78
Avvio della Prova programma 79

1.5 Predisposizione degli utensili 80

Selezione del giusto modo operativo 80
Preparazione e misurazione degli utensili 80
La tabella utensili TOOL.T 81
La tabella posti TOOL_P.TCH 82

1.6 Predisposizione del pezzo 83

Selezione del giusto modo operativo 83
Serraggio del pezzo 83
Definizione origine con il sistema di tastatura 3D 84

1.7 Esecuzione del primo programma 85

Selezione del giusto modo operativo 85
Selezione del programma da eseguire 85
Avvio del programma 85

2 Introduzione 87

2.1 TNC 640 88

Klartext HEIDENHAIN e DIN/ISO 88
Compatibilità 88

2.2 Schermo e pannello di comando 89

Schermo 89
Definizione della configurazione dello schermo 89
Pannello di comando 90

2.3 Modi operativi 91

Funzionamento manuale e Volantino elettronico 91
Introduzione manuale dati 91
Programmazione 92
Prova programma 92
Esecuzione continua ed Esecuzione singola 93

2.4 Visualizzazioni di stato 94

Visualizzazione di stato generale 94
Visualizzazioni di stato supplementari 96

2.5 Window Manager 103

Panoramica della barra delle applicazioni 104
Portscan 106
Remote Service 107
Software di sicurezza SELinux 109
VNC 110
Backup e Restore 112

2.6 Remote Desktop Manager (opzione #133) 114

Introduzione 114
Configurazione del collegamento – Windows Terminal Service 115
Configurazione del collegamento – VNC 117
Avvia e chiudi collegamento 118

2.7 Accessori: sistemi di tastatura 3D e volantini elettronici HEIDENHAIN 119

Sistemi di tastatura 3D 119
Volantini elettronici HR 120

3 Principi fondamentali, gestione file 121

3.1 Principi fondamentali 122

Sistemi di misura e indici di riferimento 122
Sistemi di riferimento 123
Denominazione degli assi su fresatrici 133
Coordinate polari 133
Posizioni assolute e incrementali del pezzo 134
Selezione origine 135

3.2 Apertura e inserimento di programmi 136

Configurazione di un programma NC in Klartext HEIDENHAIN 136
Definizione del pezzo grezzo: BLK FORM 137
Creazione di un nuovo programma di lavorazione 140
Programmazione dei movimenti utensile in Klartext 141
Conferma posizioni reali 143
Editing del programma 144
La funzione di ricerca del TNC 148

3.3 Gestione file: principi fondamentali 149

File 149
Visualizzazione sul TNC di file creati esternamente 151
Salvataggio dei dati 151

3.4 Lavorare con la Gestione file ... 152

Directory ... 152
Percorsi ... 152
Panoramica: funzioni della Gestione file ... 153
Chiamata della Gestione file ... 154
Selezione di drive, directory e file ... 155
Creazione di una nuova directory ... 157
Creazione di un nuovo file ... 157
Copia di singoli file ... 157
Copia di file dati in un'altra directory ... 158
Copia della tabella ... 159
Copia di directory ... 160
Selezione di uno degli ultimi file selezionati ... 160
Cancellazione di file ... 161
Cancellazione di directory ... 161
Selezione dei file ... 162
Rinomina di file ... 162
Ordinamento di file ... 163
Funzioni ausiliarie ... 163
Tool supplementari per la gestione di tipi di file esterni ... 164
Tool supplementari per ITC ... 171
Trasmissione dati a o da supporto dati esterno ... 173
Il TNC in rete ... 174
Dispositivi USB del TNC ... 175

4 Ausili di programmazione 177

4.1 Inserimento di commenti 178

Applicazione 178
Inserimento commento durante l'immissione del programma 178
Inserimento commento in un momento successivo 178
Commento in un blocco proprio 178
Funzioni di editing del commento 179

4.2 Rappresentazione dei programmi NC 180

Evidenziazione della sintassi 180
Barra di scorrimento 180

4.3 Strutturare programmi 181

Definizione, possibilità di inserimento 181
Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva 181
Inserire il blocco di strutturazione nella finestra del programma 182
Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione 182

4.4 Calcolatrice 183

Funzionamento 183

4.5 Calcolatrice dati di taglio 186

Applicazione 186

4.6 Grafica di programmazione 189

Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione 189
Generazione della grafica di programmazione per un programma esistente 190
Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco 191
Cancellazione della grafica 191
Visualizzazione delle linee del reticolo 191
Ingrandimento o riduzione di un dettaglio 192

4.7 Messaggi di errore 193

Visualizzazione errori 193
Apertura della finestra errori 193
Chiusura della finestra errori 193
Messaggi di errore dettagliati 194
Softkey INFO INTERNA 194
Softkey FILTRO 194
Cancellazione errori 195
Protocollo errori 195
Protocollo tasti 196
Allarmi in formato testo 197
Salvataggio dei file service 197
Richiamo del sistema di guida TNCguide 197

4.8 Sistema di guida contestuale TNCguide 198

Applicazione 198
Uso del TNCguide 199
Download di tutti i file di guida 203

5 Utensili 205

5.1 Inserimenti relativi all'utensile 206

Avanzamento F 206
Numero di giri del mandrino S 207

5.2 Dati utensile 208

Premesse per la correzione utensile 208
Numero utensile, nome utensile 208
Lunghezza utensile L 208
Raggio utensile R 209
Valori delta per lunghezze e raggi 209
Inserimento dei dati utensile nel programma 210
Immissione dei dati utensile nella tabella 211
Importazione delle tabelle utensili 219
Sovrascrittura dei dati utensile da un PC esterno 221
Tabella posti per cambio utensile 222
Richiamo dei dati utensile 225
Cambio utensile 227
Prova di impiego utensile 230

5.3 Correzione utensile 233

Introduzione 233
Correzione lunghezza utensile 233
Correzione raggio utensile 234

5.4 Gestione utensili (opzione #93) 237

Principi fondamentali 237
Chiamata Gestione utensili 238
Editing Gestione utensili 239
Tipi di utensile disponibili 242
Importazione ed esportazione di dati utensile 244

6 Programmazione di profili 247

6.1 Movimenti utensile 248

Funzioni traiettoria 248
Programmazione libera dei profili FK 248
Funzioni ausiliarie M 248
Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma 249
Programmazione con parametri Q 249

6.2 Generalità relative alle funzioni di traiettoria 250

Programmazione spostamento utensile per una lavorazione 250

6.3 Avvicinamento e allontanamento dal profilo 254

Punto di partenza e punto finale 254
Panoramica: forme di traiettoria per l'avvicinamento e il distacco al/dal profilo 256
Posizioni importanti per l'avvicinamento e il distacco 257
Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale: APPR LT 259
Avvicinamento su una retta perpendicolare al primo punto del profilo: APPR LN 259
Avvicinamento su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT 260
Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: APPR LCT 261
Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT 262
Distacco su una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo: DEP LN 262
Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: DEP CT 263
Distacco su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: DEP LCT 263

6.4 Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane 264

Panoramica delle funzioni traiettoria 264
Retta L 265
Inserimento di uno smusso tra due rette 266
Arrotondamento di spigoli RND 267
Centro del cerchio CC 268
Traiettoria circolare C intorno al centro del cerchio CC 269
Traiettoria circolare CR con raggio fisso 270
Traiettoria circolare CT con raccordo tangenziale 272
Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane 273
Esempio: traiettoria circolare in coordinate cartesiane 274
Esempio: cerchio completo in coordinate cartesiane 275

6.5 Movimenti traiettoria – Coordinate polari ... 276

Panoramica ... 276
Origine delle coordinate polari: polo CC ... 277
Retta LP ... 277
Traiettoria circolare CP intorno al polo CC ... 278
Traiettoria circolare CTP con raccordo tangenziale ... 278
Traiettoria elicoidale (ellisse) ... 279
Esempio: traiettoria lineare in coordinate polari ... 281
Esempio: traiettoria elicoidale ... 282

6.6 Movimenti traiettoria – Programmazione libera dei profili FK ... 283

Principi fondamentali ... 283
Grafica della programmazione FK ... 285
Apertura dialogo FK ... 286
Polo per programmazione FK ... 286
Programmazione libera di rette ... 287
Programmazione libera di traiettorie circolari ... 288
Possibilità di inserimento ... 289
Punti ausiliari ... 292
Riferimenti relativi ... 293
Esempio: programmazione FK 1 ... 295
Esempio: programmazione FK 2 ... 296
Esempio: programmazione FK 3 ... 297

7 Conferma dati da file CAD 299

7.1 Ripartizione dello schermo Visualizzatore CAD e Convertitore DXF 300

Principi fondamentali di CAD Viewer e Convertitore DXF 300

7.2 Visualizzatore CAD 301

Applicazione 301

7.3 Convertitore DXF (opzione #42) 302

Applicazione 302
Lavorare con il Convertitore DXF 303
Apertura di un file DXF 303
Impostazioni base 304
Impostazione dei layer 306
Definizione origine 307
Selezione e salvataggio profilo 309
Selezione e salvataggio posizioni di lavorazione 313

8 Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma....319

8.1 Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma....320

Label....320

8.2 Sottoprogrammi....321

Procedura....321
Note per la programmazione....321
Programmazione di un sottoprogramma....322
Chiamata sottoprogramma....322

8.3 Ripetizioni di blocchi di programma....323

Label....323
Procedura....323
Note per la programmazione....323
Programmazione di una ripetizione di blocchi di programma....324
Chiamata di una ripetizione di blocchi di programma....324

8.4 Programma qualsiasi come sottoprogramma....325

Panoramica dei softkey....325
Procedura....326
Note per la programmazione....326
Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma....327

8.5 Annidamenti....329

Tipi di annidamento....329
Profondità di annidamento....329
Sottoprogramma in un sottoprogramma....330
Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma....331
Ripetizione di un sottoprogramma....332

8.6 Esempi di programmazione....333

Esempio: fresatura di un profilo in più accostamenti....333
Esempio: gruppi di fori....334
Esempio: lavorazione di gruppi di fori con più utensili....335

9 Programmazione di parametri Q 337

9.1 Principi e funzioni 338

Note per la programmazione 340
Chiamata di funzioni dei parametri Q 341

9.2 Serie di pezzi – Parametri Q invece di valori numerici 342

Applicazione 342

9.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche 343

Applicazione 343
Panoramica 343
Programmazione delle funzioni matematiche di base 344

9.4 Funzioni trigonometriche 346

Definizioni 346
Programmazione delle funzioni trigonometriche 346

9.5 Calcoli del cerchio 347

Applicazione 347

9.6 Decisioni IF/THEN con i parametri Q 348

Applicazione 348
Salti incondizionati 348
Sigle e termini utilizzati 348
Programmazione di condizioni IF/THEN 349

9.7 Controllo e modifica di parametri Q 350

Procedura 350

9.8 Funzioni ausiliarie 352

Panoramica 352
FN 14: ERROR – Emissione di messaggi d'errore 353
FN16: F-PRINT – Emissione formattata di testi e di valori di parametri Q 357
FN 18: SYSREAD – Lettura dei dati di sistema 362
FN 19: PLC – Trasmissione di valori al PLC 371
FN 20: WAIT FOR – Sincronizzazione NC con PLC 371
FN 29: PLC – Trasmissione di valori al PLC 372
FN 37: EXPORT 372
FN 38: SEND – Invio di informazioni da programma NC 372

9.9 Accessi alle tabelle con istruzioni SQL 373

Panoramica 373
Una transazione 374
Programmazione di istruzioni SQL 376
Panoramica dei softkey 377
SQL BIND 378
SQL SELECT 379
SQL FETCH 381
SQL UPDATE 382
SQL INSERT 382
SQL COMMIT 383
SQL ROLLBACK 383

9.10 Introduzione diretta di formule 384

Introduzione di formule 384
Regole di calcolo 386
Esempio di immissione 387

9.11 Parametri stringa 388

Funzioni dell'elaborazione stringhe 388
Assegnazione di parametri stringa 389
Concatenazione di parametri stringa 389
Conversione di un valore numerico in un parametro stringa 390
Copia di una stringa parziale da un parametro stringa 391
Lettura dati di sistema 392
Conversione di un parametro stringa in un valore numerico 393
Controllo di un parametro stringa 394
Definizione della lunghezza di un parametro stringa 395
Confronto dell'ordine alfabetico 396
Lettura di parametri macchina 397

9.12 Parametri Q predefiniti 400

Valori dal PLC: da Q100 a Q107 400
Raggio utensile attivo: Q108 400
Asse utensile: Q109 400
Stato del mandrino: Q110 401
Alimentazione refrigerante: Q111 401
Fattore di sovrapposizione: Q112 401
Unità di misura nel programma: Q113 401
Lunghezza utensile: Q114 401
Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma 402
Differenza tra i valori reale-nominale nella misurazione automatica di utensili con TT 130 402
Rotazione del piano di lavoro con angoli del pezzo: coordinate per assi rotativi calcolate dal TNC 402
Risultati di misura dai Cicli di tastatura 403
Controllo della condizione di serraggio: Q601 404

9.13 Esempi di programmazione 405

Esempio: Ellisse 405
Esempio: lavorazione di un cilindro concavo con fresa a raggio laterale 407
Esempio: sfera convessa con fresa a candela 409

10 Funzioni ausiliarie 411

10.1 Inserimento delle funzioni ausiliarie M e dello STOP 412

Principi fondamentali 412

10.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante 414

Introduzione 414

10.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate 415

Programmazione di coordinate riferite alla macchina: M91/M92 415

Avvicinamento alle posizioni nel sistema di coordinate non ruotato con piano di lavoro ruotato: M130 417

10.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie 418

Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97 418

Lavorazione completa di spigoli aperti: M98 419

Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103 420

Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136 421

Velocità di avanzamento su archi di cerchio: M109/M110/M111 422

Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120 423

Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118 425

Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140 427

Soppressione del controllo del sistema di tastatura: M141 429

Cancellazione della rotazione base: M143 430

Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148 431

Arrotondamento di spigoli: M197 432

11 Funzioni speciali 433

11.1 Panoramica delle funzioni speciali 434

Menu principale Funzioni speciali SPEC FCT 434
Menu Valori prestabiliti di programma 435
Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti 435
Menu per definire diverse funzioni testo in chiaro 436

11.2 Controllo anticollisione dinamico (opzione #40) 437

Funzione 437
Rappresentazione grafica degli elementi di collisione 439
Controllo anticollisione nei modi operativi manuali 441
Controllo anticollisione nei modi operativi di esecuzione del programma 442
Attivazione e disattivazione del controllo anticollisione 443

11.3 Gestione portautensili 445

Principi fondamentali 445
Salvataggio dei modelli di portautensili 445
Parametrizzazione dei modelli di portautensili 446
Assegnazione dei portautensili parametrizzati 448

11.4 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45) 449

Applicazione 449
Definizione delle impostazioni base AFC 451
Esecuzione della passata di apprendimento 454
Attivazione/disattivazione AFC 459
File di protocollo 461
Monitoraggio usura utensile 463
Monitoraggio usura utensile 463

11.5 Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione #145) 464

Applicazione 464
Attivazione/disattivazione ACC 465

11.6 Lavorazione con assi paralleli U, V e W 466

Panoramica 466
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY 467
FUNCTION PARAXCOMP MOVE 467
Disattivazione di FUNCTION PARAXCOMP 468
FUNCTION PARAXMODE 469
Disattivazione di FUNCTION PARAXMODE 470
Esempio: foratura con asse W 471

11.7 Funzioni file 472

Applicazione 472
Definizione di operazioni su file 472

11.8 Definizione di conversioni di coordinate 473

Panoramica 473
TRANS DATUM AXIS 473
TRANS DATUM TABLE 474
TRANS DATUM RESET 475

11.9 Creazione di file di testo 476

Applicazione 476
Apertura e chiusura del file di testo 476
Editing di testi 477
Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe 477
Elaborazione di blocchi di testo 478
Ricerca di parti di testo 479

11.10 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 483
FN 26: TABOPEN – Apertura di una tabella liberamente definibile 483
FN 27: TABWRITE – Scrittura di una tabella liberamente definibile 484
FN 28: TABREAD – Lettura di una tabella liberamente definibile 485
Adattamento del formato della tabella 485

11.11 Numero di giri a impulsi FUNCTION S-PULSE 486

Programmazione del numero di giri a impulsi 486
Reset del numero di giri a impulsi 487

11.12 Tempo di attesa FUNCTION FEED 488

Programmazione del tempo di attesa 488
Reset del tempo di attesa 489

11.13 Tempo di attesa FUNCTION DWELL 490

Programmazione del tempo di attesa 490

12 Lavorazione a più assi ... 491

12.1 Funzioni per la lavorazione a più assi ... 492

12.2 Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8) ... 493

Introduzione ... 493
Introduzione ... 495
Definizione della funzione PLANE ... 496
Visualizzazione della posizione ... 496
Reset della funzione PLANE ... 497
Definizione del piano di lavoro mediante angoli solidi: PLANE SPATIAL ... 498
Definizione del piano di lavoro mediante angoli di proiezione: PLANE PROJECTED ... 499
Definizione del piano di lavoro mediante angoli di Eulero: PLANE EULER ... 500
Definizione del piano di lavoro mediante due vettori: PLANE VECTOR ... 502
Definizione del piano di lavoro mediante tre punti: PLANE POINTS ... 504
Definizione del piano di lavoro mediante un unico angolo solido incrementale: PLANE RELATIVE ... 506
Piano di lavoro tramite angolo dell'asse: PLANE AXIAL ... 507
Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE ... 509
Rotazione del piano di lavoro senza assi rotativi ... 516

12.3 Fresatura inclinata nel piano ruotato (opzione #9) ... 517

Funzione ... 517
Fresatura inclinata con spostamento incrementale di un asse rotativo ... 517
Fresatura inclinata mediante vettori normali ... 518

12.4 Funzioni ausiliarie per assi rotativi ... 519

Avanzamento in mm/min con assi rotativi A, B, C: M116 (opzione #8) ... 519
Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso: M126 ... 520
Riduzione della visualizzazione dell'asse rotativo a un valore inferiore a 360°: M94 ... 521
Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione #9) ... 522
Selezione degli assi orientabili: M138 ... 525
Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco: M144 (opzione #9) ... 526

12.5 FUNCTION TCPM (opzione #9)..... 527

Funzione..... 527
Definizione di FUNCTION TCPM..... 528
Comportamento dell'avanzamento programmato..... 528
Interpretazione delle coordinate di asse rotativo programmate..... 529
Tipo di interpolazione tra la posizione di partenza e quella finale..... 530
Reset di FUNCTION TCPM..... 531

12.6 Correzione utensile tridimensionale (opzione #9)..... 532

Introduzione..... 532
Soppressione messaggio di errore con maggiorazione utensile positiva: M107..... 533
Definizione di un vettore normale..... 534
Forme ammesse degli utensili..... 535
Impiego di altri utensili: valori delta..... 535
Correzione 3D senza TCPM..... 536
Face Milling: Correzione 3D con TCPM..... 537
Peripheral Milling: correzione tridimensionale del raggio con TCPM e correzione raggio (RL/RR)..... 539
Correzione raggio 3D in funzione dell'angolo di intervento (opzione #92)..... 541

12.7 Esecuzione programmi CAM..... 543

Dal modello 3D al programma NC..... 543
Da osservare per la configurazione del postprocessor..... 544
Da osservare per la programmazione CAM..... 546
Possibilità di intervento sul controllo numerico..... 548
Controllo degli assi ADP..... 549

13 Gestionepallet 551

13.1 Gestione pallet 552

Applicazione 552
Selezione della tabella pallet 554
Uscire dalla tabella pallet 554
Esecuzione della tabella pallet 554

14 Lavorazione di tornitura 557

14.1 Lavorazione di tornitura su fresatrici (opzione #50) 558

Introduzione 558

14.2 Funzioni base (opzione #50) 559

Commutazione Fresare / Tornire 559
Rappresentazione grafica della lavorazione di tornitura 561
Programmazione del numero di giri 562
Velocità di avanzamento 564

14.3 Funzioni di sbilanciamento (opzione #50) 565

Sbilanciamento in modalità Tornire 565
Ciclo Misurazione sbilanciamento 567
Ciclo Calibrazione sbilanciamento 568

14.4 Utensili in modalità di tornitura (opzione #50) 569

Chiamata utensile 569
Correzione utensile nel programma 570
Dati utensile 571
Compensazione del raggio del tagliente SRK 578

14.5 Funzioni programma Tornitura (opzione #50) 579

Gole e scarichi 579
Riproduzione del pezzo grezzo TURNDATA BLANK 585
Lavorazione di tornitura inclinata 586

15 Funzionamento manuale e allineamento ... 589

15.1 Accensione, spegnimento ... 590

Accensione ... 590
Spegnimento ... 592

15.2 Traslazione degli assi macchina ... 593

Avvertenza ... 593
Traslazione asse con tasti di direzione esterni ... 593
Posizionamento incrementale ... 594
Traslazione con volantini elettronici ... 595

15.3 Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M ... 605

Applicazione ... 605
Inserimento di valori ... 605
Modifica numero di giri mandrino e avanzamento ... 606
Limitazione di avanzamento F MAX ... 606

15.4 Functional Safety FS (opzionale) ... 607

Descrizione generale ... 607
Spiegazioni dei termini ... 608
Verifica posizione assi ... 609
Attivazione della limitazione di avanzamento ... 610
Visualizzazioni di stato supplementari ... 610

15.5 Gestione origini con la tabella Preset ... 611

Nota ... 611
Memorizzazione delle origini nella tabella Preset ... 612
Attivazione dell'origine ... 618

15.6 Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D ... 619

Avvertenza ... 619
Operazioni preliminari ... 619
Impostazione origine con fresa a candela ... 620
Uso delle funzioni di tastatura con tastatori o comparatori meccanici ... 621

15.7 Impiego del sistema di tastatura 3D 622

Panoramica 622
Funzioni nei cicli di tastatura 624
Selezione del ciclo di tastatura 626
Definizione del protocollo dei valori misurati con i cicli di tastatura 627
Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero 628
Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset 629

15.8 Calibrazione del sistema di tastatura 3D 630

Introduzione 630
Calibrazione della lunghezza efficace 631
Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore 632
Visualizzazione dei valori di calibrazione 637

15.9 Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D 638

Introduzione 638
Rilevamento rotazione base 639
Memorizzazione della rotazione base nella tabella Preset 639
Compensare la posizione inclinata del pezzo con una rotazione della tavola 640
Visualizzazione della rotazione base 640
Disattivazione della rotazione base 640
Rilevamento rotazione base 3D 641

15.10 Definizione origine con il sistema di tastatura 3D 643

Introduzione 643
Definizione origine in un asse qualsiasi 643
Spigolo quale origine 644
Centro cerchio quale origine 645
Asse centrale quale origine 648
Misurazione di pezzi con sistema di tastatura 3D 649

15.11 Rotazione piano di lavoro (opzione #8) 652

Applicazione, funzionamento 652
Spostamento sugli indici di riferimento con assi ruotati 654
Indicazione di posizione nel sistema ruotato 654
Limitazioni nella rotazione del piano di lavoro 654
Attivazione della rotazione manuale 655
Impostazione della direzione asse utensile come direzione di lavorazione attiva 657
Determinazione dell'origine nel sistema ruotato 658

15.12 Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione #136) 659

Principi fondamentali 659
Tabelle riassuntive 661
Creazione di un'immagine live 661
Gestione dei dati di controllo 663
Configurazione 665
Risultato dell'analisi delle immagini 666

16 Posizionamento con immissione manuale..... 667

16.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici..... 668

Impiego di Introduzione manuale dati..... 669

Salvataggio dei programmi di $MDI..... 671

17 Prova ed esecuzione del programma 673

17.1 Grafici 674

Applicazione 674
Velocità della Impostazione della prova programma 675
Panoramica: viste 676
Rappresentazione 3D 677
Vista dall'alto 681
Rappresentazione su 3 piani 681
Ripetizione di una simulazione grafica 683
Visualizzazione utensile 683
Calcolo del tempo di lavorazione 684

17.2 Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro 685

Applicazione 685

17.3 Funzioni per la visualizzazione programma 686

Panoramica 686

17.4 Prova programma 687

Applicazione 687
Esecuzione della Prova programma 689
Prova programma fino ad un determinato blocco 691

17.5 Esecuzione programma 692

Applicazione 692
Esecuzione del programma di lavorazione 693
Interruzione, arresto o annullamento della lavorazione 694
Spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione 697
Continuazione dell'esecuzione programma dopo un'interruzione 698
Disimpegno dopo caduta di tensione 699
Accesso a scelta nel programma: lettura blocchi 702
Riposizionamento sul profilo 707

17.6 Avvio automatico del programma 708

Applicazione 708

17.7 Salto di blocchi....709

Applicazione....709
Inserimento del carattere "/"....709
Cancellazione del carattere "/"....709

17.8 Interruzione programmata del programma....710

Applicazione....710

18 Funzioni MOD 711

18.1 Funzione MOD 712

Selezione delle funzioni MOD 712
Modifica delle impostazioni 712
Uscita dalle funzioni MOD 712
Elenco delle funzioni MOD 713

18.2 Impostazioni grafiche 714

18.3 Impostazioni macchina 715

Accesso esterno 715
Immissione dei limiti di traslazione 717
File impiego utensile 717
Selezione della cinematica 718

18.4 Impostazioni di sistema 719

Impostazione dell'ora di sistema 719

18.5 Selezione della visualizzazione di posizione 720

Applicazione 720

18.6 Selezione del sistema di misura 721

Applicazione 721

18.7 Visualizzazione dei tempi operativi 721

Applicazione 721

18.8 Numero software 722

Applicazione 722

18.9 Immissione del numero codice 722

Applicazione 722

18.10 Configurazione delle interfacce dati ... 723

Interfacce seriali del TNC 640 ... 723
Applicazione ... 723
Configurazione dell'interfaccia RS-232 ... 723
Impostazione del BAUD-RATE (baudRate N. 106701) ... 723
Impostazione del protocollo (protocol N. 106702) ... 724
Impostazione dei bit di dati (dataBits N. 106703) ... 724
Verifica della parità (parity N. 106704) ... 724
Impostazione dei bit di stop (stopBits N. 106705) ... 724
Impostazione dell'handshake (flowControl N. 106706) ... 725
File system per operazioni con i file (fileSystem N. 106707) ... 725
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar N. 106708) ... 725
Stato della linea RTS (rtsLow N. 106709) ... 725
Definizione del comportamento dopo il ricevimento di ETX (noEotAfterEtx N. 106710) ... 726
Impostazioni per la trasmissione dati con il software per PC TNCserver ... 726
Selezione del modo operativo del dispositivo esterno (fileSystem) ... 726
Software per trasmissione dati ... 727

18.11 Interfaccia Ethernet ... 729

Introduzione ... 729
Possibilità di collegamento ... 729
Configurazione del TNC ... 729

18.12 Firewall ... 735

Applicazione ... 735

18.13 Configurazione del volantino radio HR 550FS ... 738

Applicazione ... 738
Assegnazione del volantino a un determinato supporto ... 738
Impostazione del canale radio ... 739
Impostazione del canale radio ... 739
Statistica ... 740

18.14 Caricamento della configurazione macchina ... 741

Applicazione ... 741

19 Tabelle e riepiloghi 743

19.1 Parametri utente specifici di macchina 744

Applicazione 744

19.2 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati 757

Interfaccia V.24/RS-232-C per apparecchi HEIDENHAIN 757
Apparecchi periferici 759
Interfaccia Ethernet, presa RJ45 760

19.3 Scheda tecnica 761

Funzioni utente 763
Opzioni software 767
Accessori 770

19.4 Tabelle riassuntive 771

Cicli di lavorazione 771
Funzioni ausiliarie 774

19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto 776

Dati tecnici a confronto 776
Interfacce dati a confronto 776
Accessori a confronto 777
Software per PC a confronto 777
Funzioni specifiche della macchina a confronto 778
Funzioni utente a confronto 778
Cicli a confronto 786
Funzioni ausiliarie a confronto 789
Confronto: cicli di tastatura nelle modalità Funzionamento manuale e Volantino elettronico 791
Cicli di tastatura per controllo automatico del pezzo a confronto 792
Differenze di programmazione a confronto 793
Differenze in Prova programma, funzionalità a confronto 798
Differenze in Prova programma, comando a confronto 798
Differenze in Funzionamento manuale, funzionalità a confronto 799
Differenze in Funzionamento manuale, comando a confronto 800
Differenze in Esecuzione programma, comando a confronto 800
Differenze in Esecuzione programma, spostamenti di traslazione a confronto 801
Differenze in modalità MDI a confronto 806
Differenze della stazione di programmazione a confronto 806

1

Primi passi con TNC 640

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

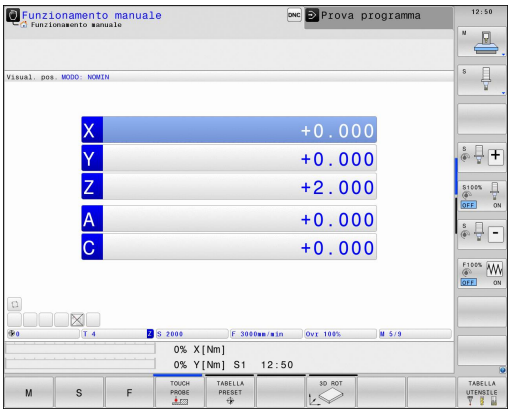


Consultare il manuale della macchina.

All'accensione della macchina l'operatore è esposto a eventuali pericoli. Leggere le avvertenze di sicurezza prima di accendere la macchina.



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



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



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



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



- Superare gli indici di riferimento nell'ordine visualizzato: premere per ogni asse il tasto **START NC**. 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
  Ulteriori informazioni: "Accensione", Pagina 590
- Modalità operative
  Ulteriori informazioni: "Programmazione", Pagina 92

1.3 Programmazione della prima parte

Selezione del giusto modo operativo

I programmi possono essere creati esclusivamente nel modo operativo **Programmaz.**:



- Premere il tasto del modo operativo: il TNC passa nel modo operativo **Programmaz.**

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modalità operative
  Ulteriori informazioni: "Programmazione", Pagina 92

Principali elementi operativi del TNC

Tasto	Funzioni di dialogo
	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 delle funzioni a seconda dello stato di esercizio attivo

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Creazione e modifica di programmi
  Ulteriori informazioni: "Editing del programma", Pagina 144
- Panoramica dei tasti
  Ulteriori informazioni: "Elementi operativi del TNC", Pagina 2

Apertura di un nuovo programma/Gestione file

PGM MGT

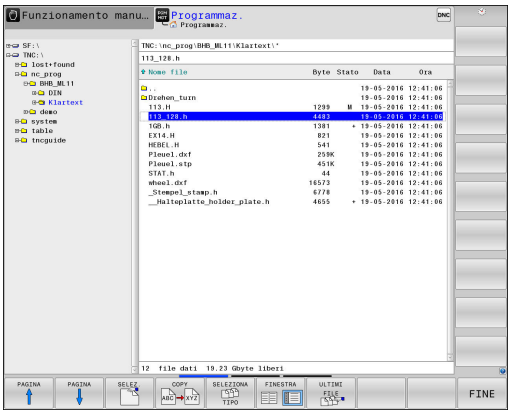
- Premere il tasto **PGM MGT**: il TNC apre la Gestione file. La Gestione file del TNC è configurata in modo simile alla Gestione file su PC con Windows Explorer. Con la Gestione file si gestiscono i dati sulla memoria interna del TNC
- Selezionare con i tasti cursore la cartella in cui creare il nuovo file
- Inserire un qualsiasi nome di file con l'estensione **.H**

ENT

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

MM

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



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

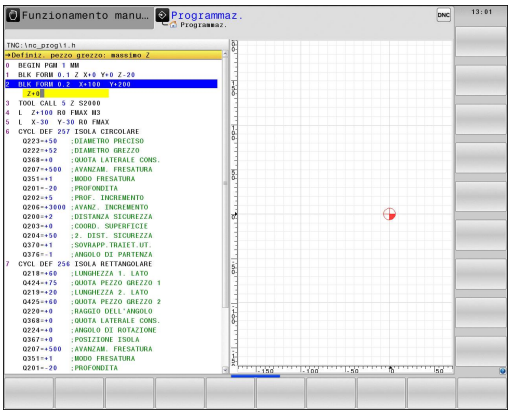
Informazioni dettagliate su questo argomento

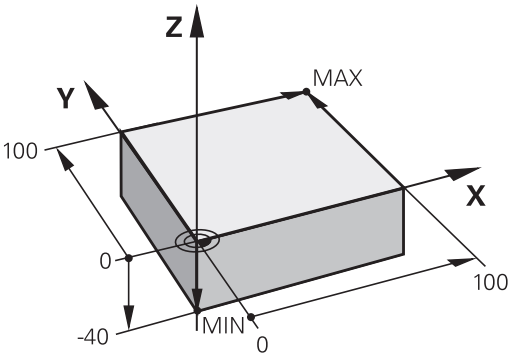
- Gestione file
  Ulteriori informazioni: "Lavorare con la Gestione file", Pagina 152
- Creazione del nuovo programma
  Ulteriori informazioni: "Apertura e inserimento di programmi", Pagina 136

Definizione di un pezzo grezzo

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

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





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

Blocchi esemplificativi NC

```
0 BEGIN PGM NEU 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 NEU MM
```

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Definizione del pezzo grezzo
  Ulteriori informazioni: "Creazione di un nuovo programma di lavorazione", Pagina 140

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 del profilo
  Ulteriori informazioni: "Programmazione spostamento utensile per una lavorazione", Pagina 250

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 ... X... Y...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

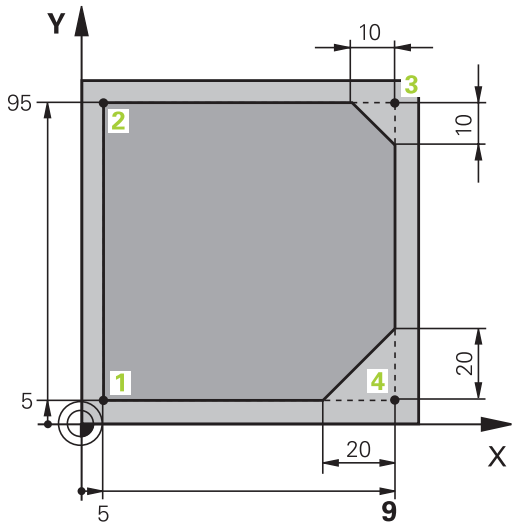
- Programmazione di cicli
  Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

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 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.



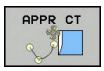
TOOL CALL
- Chiamata utensile: inserire i dati utensile. Confermare ogni immissione con il tasto **ENT**, non tralasciare l'asse utensile **Z**

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

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

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

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



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



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



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



- Definizione dello smusso sul punto **3** del profilo: inserire la larghezza dello smusso di 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**



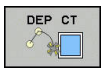
- Definizione dello smusso sul punto **4** del profilo: inserire la larghezza dello smusso di 20 mm e salvare con il tasto **END**



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



- Uscita dalla tabella utensili: premere il tasto APPR DEP



- Funzione di allontanamento: premere il softkey **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



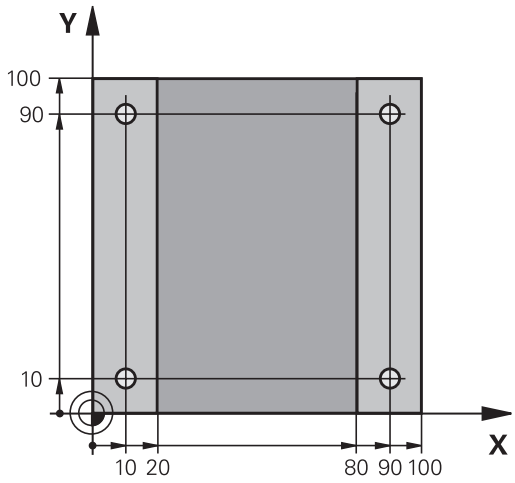
- Disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse **Z** e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto **ENT**
- **Corr.raggio: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il tasto **ENT**: senza attivazione della correzione del raggio
- **Avanzamento F=?** 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

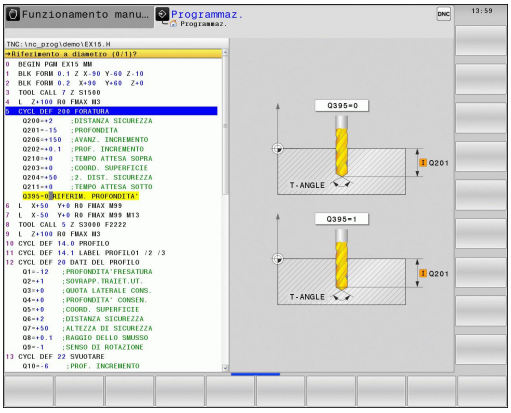
Informazioni dettagliate su questo argomento

- **Esempio completo con blocchi NC**
  Ulteriori informazioni: "Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane", Pagina 273
- Creazione del nuovo programma
  Ulteriori informazioni: "Apertura e inserimento di programmi", Pagina 136
- Avvicinamento/distacco dai profili
  Ulteriori informazioni: "Avvicinamento e allontanamento dal profilo", Pagina 254
- Programmazione di profili
  Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni traiettoria", Pagina 264
- Tipi di avanzamento programmabili
  Ulteriori informazioni: "Inserimenti di avanzamento possibili", Pagina 142
- Correzione del raggio dell'utensile
  Ulteriori informazioni: "Correzione raggio utensile ", Pagina 234
- Funzioni ausiliarie M
  Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante ", Pagina 414

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

L

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

CYCL DEF

- Richiamare il menu Cicli: premere il tasto CYCL DEF

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

SPEC FCT

- Richiamare il menu delle funzioni speciali: premere il tasto SPEC FCT

ELAB. PROFILO/ PUNTO

- Visualizzare le funzioni per l'elaborazione dei punti

PATTERN DEF

- Selezionare la definizione della sagoma

PUNTO

- 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**

CYCL CALL

- Visualizzare il menu per la definizione della chiamata ciclo: premere il tasto CYCL CALL

CYCLE CALL PAT

- Eseguire il ciclo di foratura sulla sagoma definita
- Confermare **Avanzamento F=?** con il tasto **ENT**: spostare in rapido (**FMAX**)
- **Funzione ausiliaria M?** Inserire il mandrino e il refrigerante, ad es.**M13**, confermare con il tasto **END**: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso



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

Blocchi esemplificativi NC

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Chiamata utensile
4 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 ;PROFONDITA	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=-10 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=20 ;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
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	

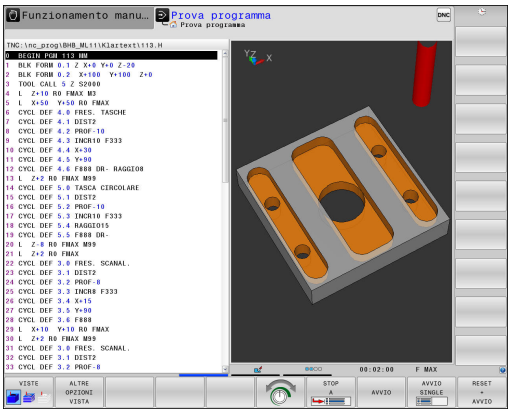
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Creazione del nuovo programma
  Ulteriori informazioni: "Apertura e inserimento di programmi", Pagina 136
- Programmazione di cicli
  Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

1.4 Prova grafica della prima parte

Selezione del giusto modo operativo

I programmi possono essere testati 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
  Ulteriori informazioni: "Modi operativi", Pagina 91
- Prova programmi
  Ulteriori informazioni: "Prova programma", Pagina 687

Selezione della tabella utensili per Prova programma

Se nel modo operativo **Prova programma** non è stata ancora attivata alcuna tabella utensili, è necessario eseguire questa operazione.

PGM MGT

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

SELEZIONA TIPO

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

DEFAULT

- ▶ Premere il softkey **DEFAULT**: il TNC visualizza tutti i file salvati nella finestra destra

- ▶ Spostare il cursore a sinistra sulle directory

- ▶ Spostare il cursore sulla directory **TNC:\table**

- ▶ Spostare il cursore a destra sui file

- ▶ Spostare il cursore 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

END

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Gestione utensili
  Ulteriori informazioni: "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 211
- Prova programmi
  Ulteriori informazioni: "Prova programma", Pagina 687

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
  Ulteriori informazioni: "Lavorare con la Gestione file", Pagina 152

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

Il TNC offre le seguenti viste:

Softkey	Funzione
	Visualizzazione solida
	Visualizzazione solida e percorsi utensile
	Percorsi utensile

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Funzioni grafiche
  Ulteriori informazioni: "Grafici ", Pagina 674
- Esecuzione prova programma
  Ulteriori informazioni: "Prova programma", Pagina 687

Avvio della Prova programma

RESET + AVVIO

- ▶ Premere il softkey **RESET + AVVIO**
- > Il controllo numerico ripristina i dati utensili attivi fino a quel momento
- > Il controllo numerico 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 controllo numerico interrompe la prova del programma

AVVIO

- ▶ Premere il softkey **AVVIO**
- > Il controllo numerico prosegue la Prova programma dopo un'interruzione

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Esecuzione prova programma
  Ulteriori informazioni: "Prova programma", Pagina 687
- Funzioni grafiche
  Ulteriori informazioni: "Grafici ", Pagina 674
- Impostazione della velocità di simulazione
  Ulteriori informazioni: "Velocità della Impostazione della prova programma", Pagina 675

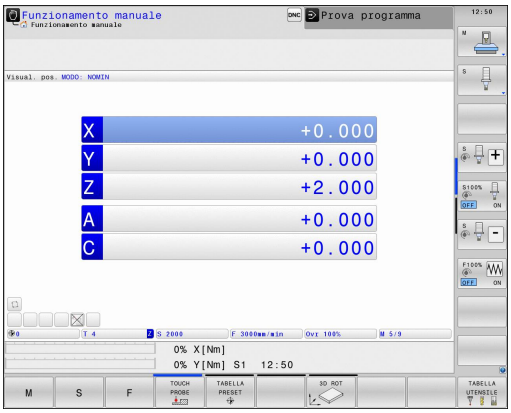
1.5 Predisposizione degli utensili

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

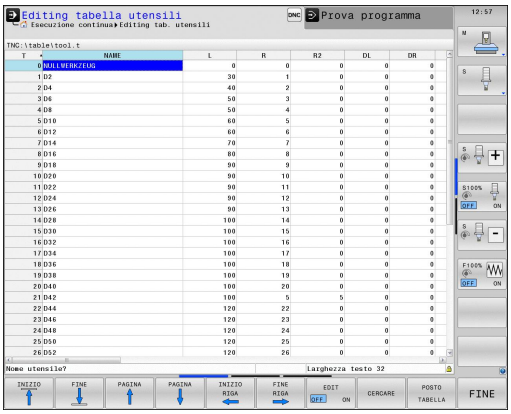
- Modi operativi del TNC
  Ulteriori informazioni: "Modi operativi", Pagina 91

Preparazione e misurazione degli utensili

- Serrare i necessari utensili nei relativi attacchi utensili
- Per misurazioni con dispositivo esterno di presetting utensile: misurare gli utensili, annotare la lunghezza e il raggio o trasferire direttamente con il programma di trasmissione alla macchina
- Per misurazioni sulla macchina: inserire gli utensili nel magazzino cambia utensili
  Ulteriori informazioni: "La tabella posti TOOL_P.TCH", Pagina 82

La tabella utensili TOOL.T

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



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



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



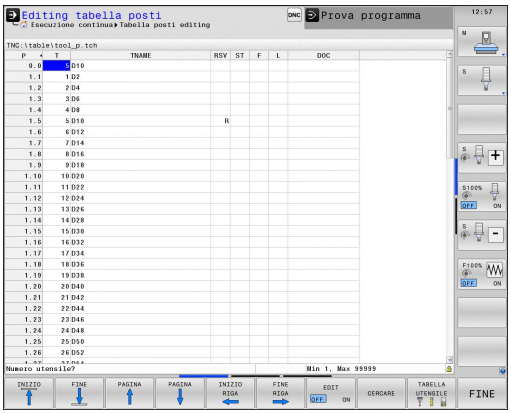
- Modifica della tabella utensili: impostare il softkey **EDIT** su **ON**
- Selezionare il numero utensile che si desidera modificare utilizzando i tasti cursore in basso o in alto
- Selezionare i dati utensile che si desidera modificare utilizzando i tasti cursore a destra o a sinistra
- Uscita dalla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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC
  Ulteriori informazioni: "Modi operativi", Pagina 91
- Lavorare con la tabella utensili
  Ulteriori informazioni: "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 211

La tabella posti TOOL_P.TCH

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



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

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

TABELLA UTENSILE

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

POSTO TABELLA

- 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 modificare 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
  Ulteriori informazioni: "Modi operativi", Pagina 91
- Lavorare con la tabella posti
  Ulteriori informazioni: "Tabella posti per cambio utensile", Pagina 222

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

- Modo operativo **Funzionamento manuale**
  Ulteriori informazioni: "Traslazione degli assi macchina", Pagina 593

Serraggio del pezzo

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

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

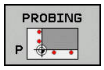
- Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura 3D
  Ulteriori informazioni: " Definizione origine con il sistema di tastatura 3D ", Pagina 643
- Determinazione dell'origine senza il sistema di tastatura 3D
  Ulteriori informazioni: "Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D", Pagina 619

Definizione origine con il sistema di tastatura 3D

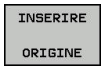
- Inserire il sistema di tastatura 3D: eseguire nel modo operativo **Introduzione manuale dati** un blocco **TOOL CALL** con indicazione dell'asse utensile e quindi selezionare di nuovo il modo operativo **Funzionamento manuale**



- Premere il softkey TOUCH PROBE: il TNC visualizza nel livello softkey le funzioni disponibili



- Impostare l'origine ad es. sullo spigolo del pezzo
- Posizionare il sistema di tastatura vicino al primo punto da tastare sul primo spigolo del pezzo
- Tramite softkey selezionare la direzione di tastatura
- Premere il tasto **START NC**: il sistema di tastatura si sposta nella direzione definita finché va a contatto con il pezzo e quindi automaticamente ritorna sul punto di partenza
- Preposizionare il sistema di tastatura con i tasti di movimentazione assi in prossimità del secondo punto di tastatura del primo spigolo del pezzo
- Premere Avvio NC: il sistema di tastatura si sposta nella direzione definita finché va a contatto con il pezzo e quindi automaticamente ritorna sul punto di partenza
- Preposizionare il sistema di tastatura con i tasti di movimentazione assi in prossimità del primo punto di tastatura del secondo spigolo del pezzo
- Tramite softkey selezionare la direzione di tastatura
- Premere Avvio NC: il sistema di tastatura si sposta nella direzione definita finché va a contatto con il pezzo e quindi automaticamente ritorna sul punto di partenza
- Preposizionare il sistema di tastatura con i tasti di movimentazione assi in prossimità del secondo punto di tastatura del secondo spigolo del pezzo
- Premere Avvio NC: il sistema di tastatura si sposta nella direzione definita finché va a contatto con il pezzo e quindi automaticamente ritorna sul punto di partenza
- Il TNC visualizza in seguito le coordinate dello spigolo determinato



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

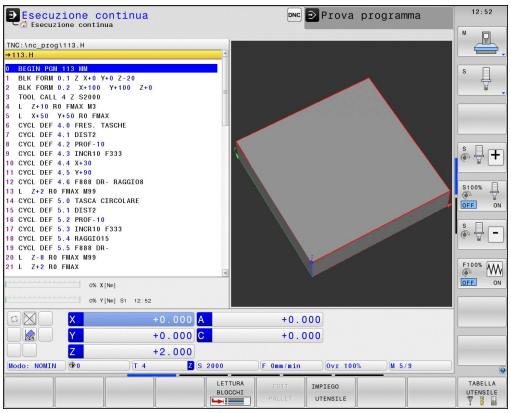
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Definizione di origini
  Ulteriori informazioni: " Definizione origine con il sistema di tastatura 3D ", Pagina 643

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** ed esegue il programma blocco per blocco. Ogni blocco deve essere confermato con il tasto **START NC**
- Premere il tasto del modo operativo: il TNC passa nel modo operativo **Esecuzione continua** ed esegue il programma dopo Start NC fino all'interruzione del programma o fino alla fine

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC
  Ulteriori informazioni: "Modi operativi", Pagina 91
- Esecuzione dei programmi
  Ulteriori informazioni: "Esecuzione programma", Pagina 692

Selezione del programma da eseguire

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Gestione file
  Ulteriori informazioni: "Lavorare con la Gestione file", Pagina 152

Avvio del programma

- Premere il tasto **START NC**: il TNC eseguirà il programma attivo

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Esecuzione dei programmi
  Ulteriori informazioni: "Esecuzione programma", Pagina 692

2

Introduzione

2.1 TNC 640



I TNC HEIDENHAIN sono controlli numerici continui per l'impiego in officina che permettono la programmazione in Klartext di facile comprensione per fresature, forature e alesature tradizionali direttamente sulla macchina. Sono adatti per fresatrici, foratrici, alesatrici e centri di lavoro con un massimo di 18 assi. Inoltre è possibile regolare da programma la posizione angolare del mandrino.

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

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

Klartext HEIDENHAIN e DIN/ISO

La creazione dei programmi risulta particolarmente semplice con la programmazione in Klartext di HEIDENHAIN, il linguaggio di programmazione guidato dei TNC per l'officina. La grafica di programmazione rappresenta i singoli passi di lavorazione durante l'immissione del programma. Se non si dispone di disegno quotato a norma NC, è possibile ricorrere alla Programmazione libera dei profili FK. La simulazione grafica della lavorazione del pezzo è possibile sia durante la prova che durante l'esecuzione del programma.

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

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

Compatibilità

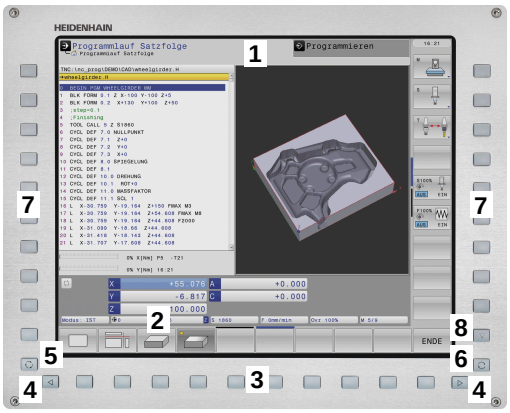
I programmi di lavorazione creati sui controlli numerici continui HEIDENHAIN (a partire dalla versione TNC 150 B) possono essere eseguiti dal TNC 640 solo in misura limitata. Se i blocchi NC contengono elementi non validi, questi vengono identificati dal TNC con un messaggio di errore o come blocchi ERROR all'apertura del file.

Tenere presente in proposito anche la descrizione dettagliata delle differenze tra iTNC 530 e TNC 640.
Ulteriori informazioni: "Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto", Pagina 776

2.2 Schermo e pannello di comando

Schermo

Il TNC viene fornito con uno schermo piatto TFT da 19 pollici.



1 Riga di intestazione

All'accensione del TNC lo schermo visualizza nella riga di intestazione i modi operativi selezionati: i modi operativi "Macchina" a sinistra e i modi operativi "Programmazione" a destra. 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 dei livelli softkey selezionabili con i tasti di commutazione softkey disposti alle relative estremità. Il livello softkey attivo è evidenziato in chiaro.

3 Tasti di selezione softkey

4 Tasti di commutazione softkey

5 Definizione della ripartizione dello schermo

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

7 Tasti di selezione per softkey del costruttore della macchina

8 Tasti di commutazione softkey del costruttore della macchina

Definizione della configurazione dello schermo

La ripartizione dello schermo viene scelta dall'utente: il TNC può visualizzare, ad es., nel modo operativo **Programmaz.**, il programma nella finestra sinistra, mentre la finestra destra può visualizzare 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 configurazione dello schermo



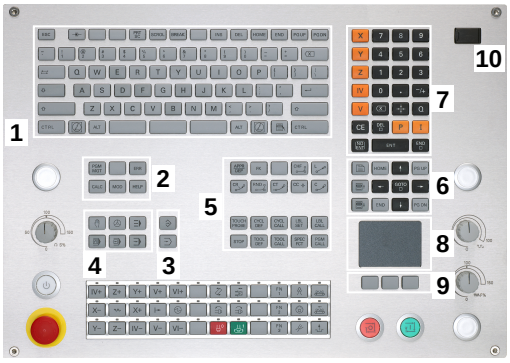
- Premere il tasto di commutazione schermo: nel livello softkey vengono visualizzate le possibili ripartizioni dello schermo
  Ulteriori informazioni: "Modi operativi", Pagina 91



- Selezionare mediante softkey la ripartizione dello schermo

Pannello di comando

Il TNC 640 viene fornito con un pannello di comando integrato. La figura in alto a destra illustra gli elementi del pannello di comando:



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

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

3 Modi operativi Programmazione

4 Modi operativi Macchina

5 Apertura di dialoghi di programmazione

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

7 Immissione numerica e selezione asse

8 Touchpad

9 Tasti del mouse

10 Attacco USB

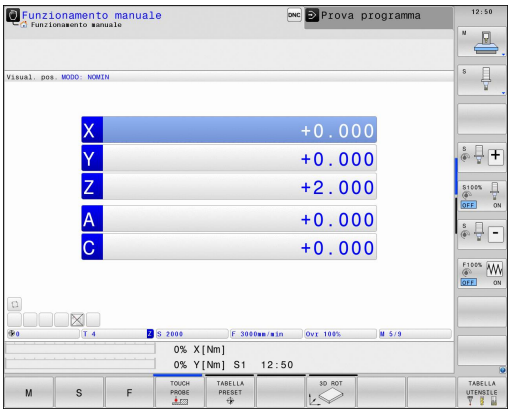
Le funzioni dei singoli tasti sono riepilogate sulla prima pagina di copertina.

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

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

2.3 Modi operativi

Funzionamento manuale e Volantino elettronico



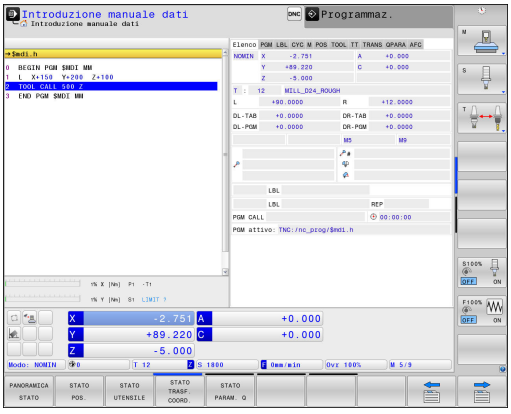
L'allineamento delle macchine viene effettuato nella modalità **Funzionamento manuale**. In questo modo operativo si possono posizionare gli assi della macchina in modo manuale o a incrementi, impostare gli indici di riferimento e ruotare il piano di lavoro.

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

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

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

Introduzione manuale dati



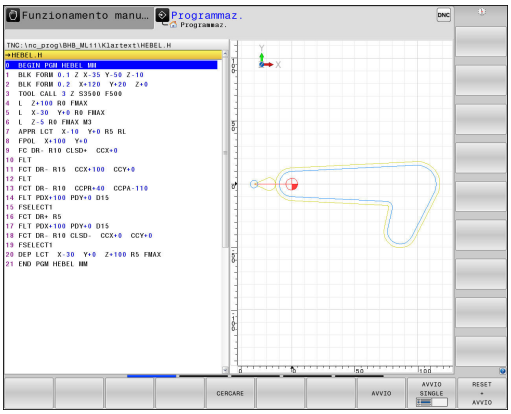
In questo modo operativo si possono programmare gli spostamenti semplici, ad es. per spianare o per preposizionare l'utensile.

Softkey per la ripartizione dello schermo

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

Programmazione

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

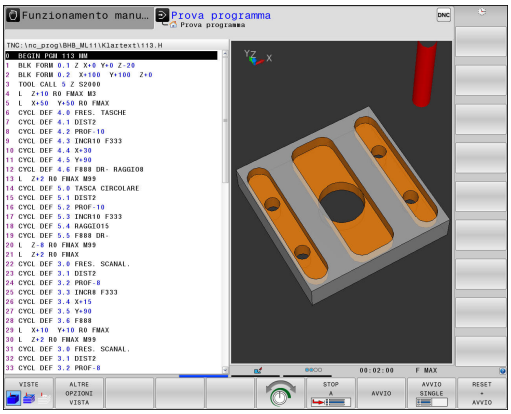


Softkey per la ripartizione dello schermo

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

Prova programma

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



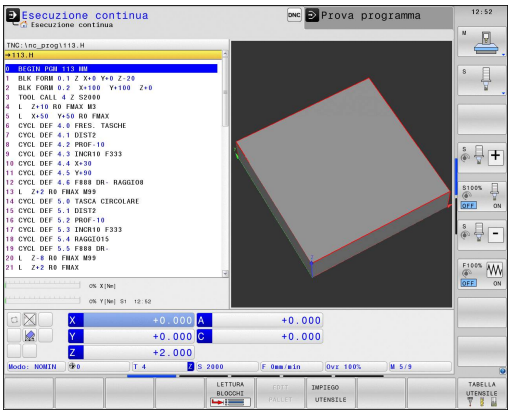
Softkey per la ripartizione dello schermo

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

Esecuzione continua ed Esecuzione singola

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

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



Softkey per la ripartizione dello schermo

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

Softkey per la ripartizione dello schermo con tabelle pallet

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

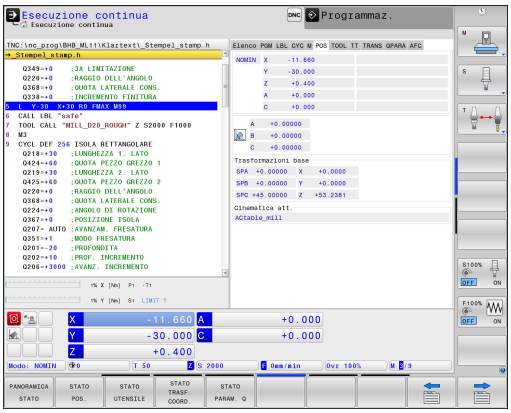
2.4 Visualizzazioni di stato

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**
- **Esecuzione continua**
- **Introduzione manuale dati**



> Se è selezionata la ripartizione dello schermo **GRAFICA**, la visualizzazione di stato non viene visualizzata.

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

Informazioni della visualizzazione di stato

Icona	Significato
REALE	Indicazione di posizione: modo coordinate reali, nominali o percorso residuo
X Y Z	Assi della macchina; gli assi ausiliari vengono indicati con lettere minuscole. La sequenza e il numero di assi visualizzati sono definiti dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina
	Numero dell'origine attiva dalla tabella Preset. Se l'origine è stata impostata manualmente, il TNC visualizza dietro il simbolo il testo **MAN**
F S M	L'indicazione dell'avanzamento in pollici corrisponde alla decima parte del valore effettivo. Numero giri S, avanzamento F, funzione ausiliaria M attiva
	Asse bloccato
	Possibilità di traslare l'asse con il volantino
	Spostamento assi in relazione alla rotazione base
	Spostamento assi in relazione alla rotazione base 3D
	Traslazione assi nel piano di lavoro ruotato
TC PM	Funzione **M128** o **FUNCTION TCPM** attiva

Icona	Significato
	Nessun programma selezionato, nuovo programma selezionato, programma interrotto con stop interno o programma terminato In questo stato il controllo numerico non presenta informazioni sul programma con effetto modale (il cosiddetto riferimento contestuale), in quanto sono possibili tutte le azioni, ad es. spostamenti del cursore o modifica di parametri Q.
	Programma avviato, esecuzione in corso In questo stato il controllo numerico non permette alcuna azione per motivi di sicurezza.
	Programma arrestato, ad es. in modalità **Esecuzione continua** dopo aver premuto il tasto **STOP NC** In questo stato il controllo numerico non permette alcuna azione per motivi di sicurezza.
	Programma interrotto, ad es. in modalità **Introduzione manuale dati** dopo aver eseguito senza problemi la lavorazione di un blocco NC In questo stato il controllo numerico consente diverse azioni, ad es. spostamenti del cursore o modifica di parametri Q. Con queste azioni il controllo numerico può tuttavia perdere le informazioni del programma con effetto modale (il cosiddetto riferimento contestuale). La perdita del riferimento contestuale comporta in determinate circostanze posizioni indesiderate dell'utensile! **Ulteriori informazioni:** "Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici", Pagina 668 e "Interruzioni programmate", Pagina 695
	Il programma viene interrotto o terminato
	La modalità Tornire è attiva
	Funzione Controllo anticollisione dinamico DCM attiva (opzione #40)
	Funzione Controllo adattativo dell’avanzamento AFC attiva (opzione #45)
	Funzione Soppressione attiva delle vibrazioni ACC attiva (opzione #145)
	Funzione CTC attiva (opzione #141)
	Funzione Numero di giri a impulsi attiva

Visualizzazioni di stato supplementari

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

Attivazione della visualizzazione di stato supplementare



- Richiamare il livello softkey per la ripartizione dello schermo



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

Selezione delle visualizzazioni di stato supplementari



- Commutare il livello softkey fino a visualizzare i softkey **STATO**



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



- Selezionare la visualizzazione desiderata con i softkey di commutazione

Le visualizzazioni di stato descritte di seguito si selezionano nel seguente modo:

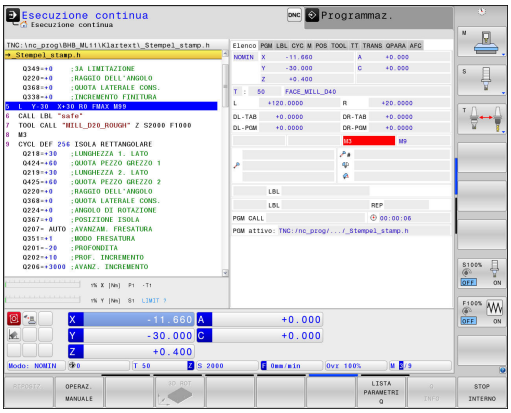
- direttamente tramite il softkey corrispondente
- con i softkey di commutazione
- con l'ausilio del tasto **SCHEDA SUCC.**.



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

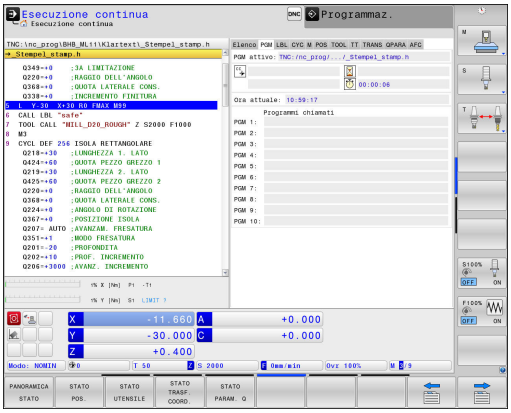
Panoramica

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



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

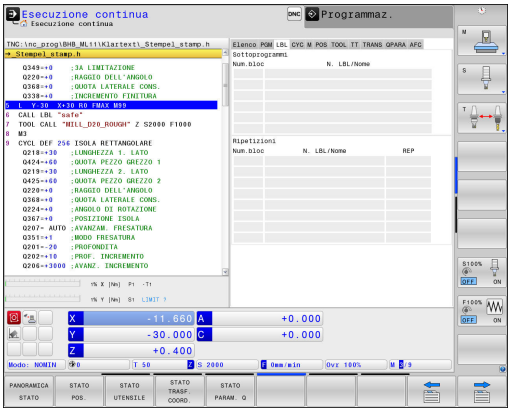
Informazioni generali sul programma (scheda PGM)



Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Nome e percorso del programma principale attivo
	Centro del cerchio CC (Polo)
	Contatore per tempo di sosta
	Tempo di lavorazione se il programma è stato completamente simulato nel modo operativo **Prova programma**
	Tempo di lavorazione corrente in %
	Ora corrente
	Programmi chiamati

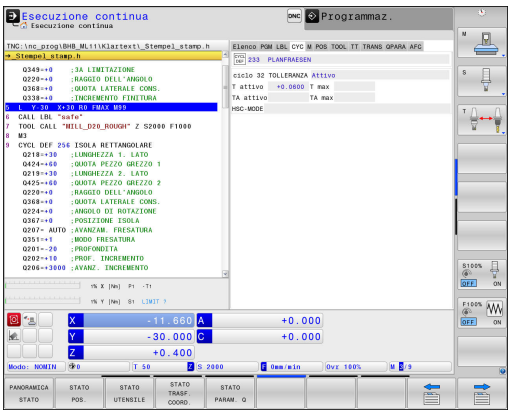
Ripetizione di blocchi di programma/Sottoprogrammi (scheda LBL)

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



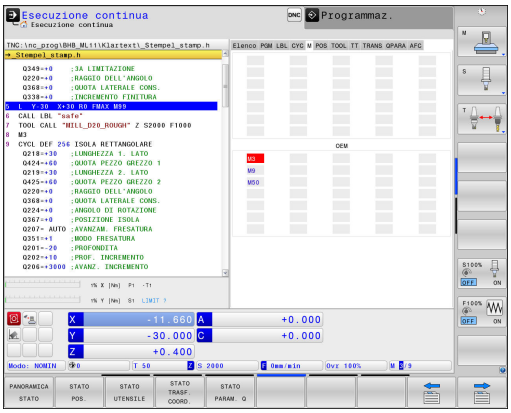
Informazioni su cicli standard (scheda CYC)

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



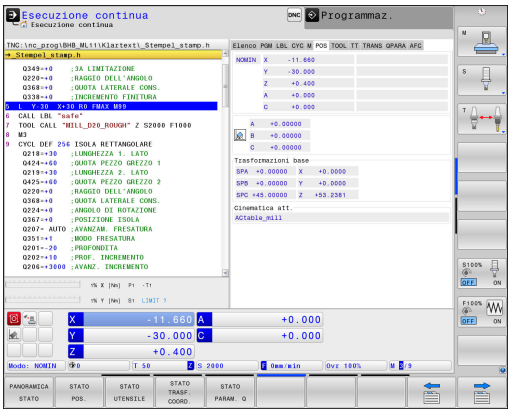
Funzioni ausiliarie M attive (scheda M)

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



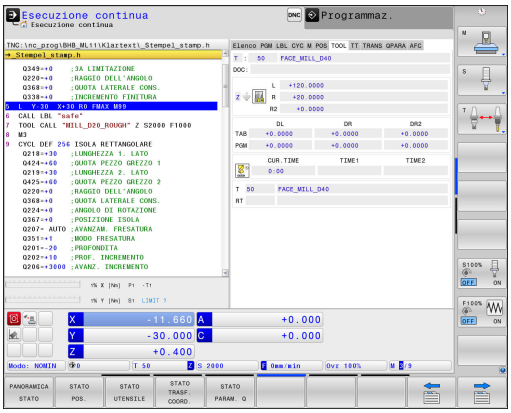
Posizioni e coordinate (scheda POS)

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



Informazioni sugli utensili (scheda TOOL)

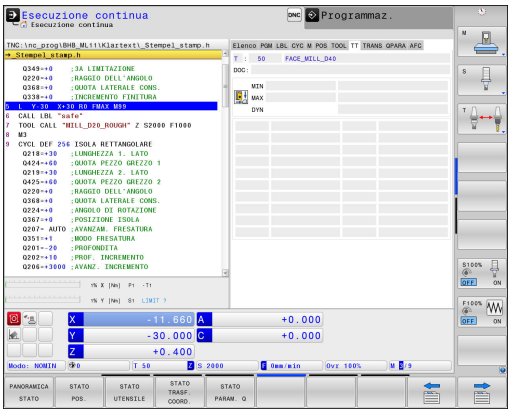
Softkey	Significato
STATO UTENSILE	Visualizzazione dell'utensile attivo: ■ Visualizzazione T: numero utensile e nome utensile ■ Visualizzazione RT: numero e nome dell'utensile gemello
	Asse utensile
	Lunghezza e raggi utensile
	Maggiorazioni (valori delta) dalla tabella utensili (TAB) e da **TOOL CALL**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



Misurazione utensile (scheda TT)

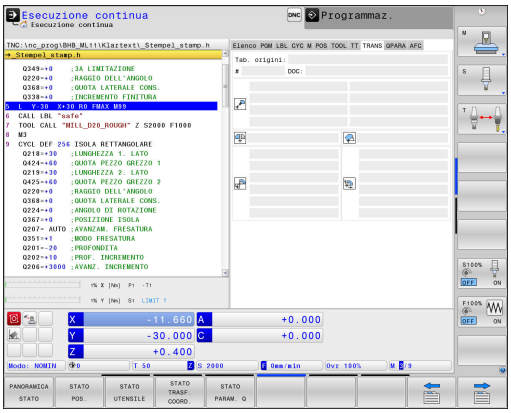
Il TNC visualizza la scheda TT solo se questa funzione è attiva sulla macchina.

Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Utensile attivo
	Valori misurati per misurazione utensile



Conversioni di coordinate (scheda TRANS)

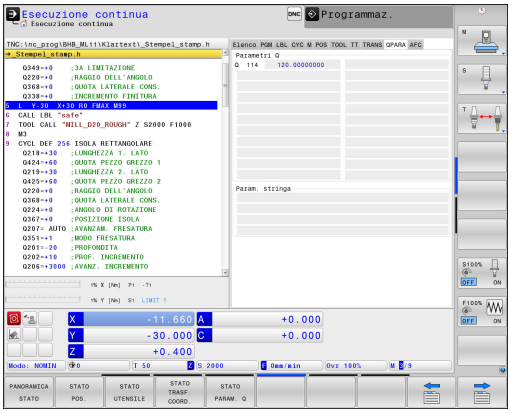
Softkey	Significato
STATO TRASF. COORD.	Nome della tabella origini attiva
	Numero dell'origine attiva (**#**), commento dalla riga attiva del numero dell'origine attiva (**DOC**) da ciclo 7
	Spostamento dell'origine attivo (ciclo 7); il TNC indica uno spostamento dell'origine attivo in un massimo di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



Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Visualizzazione parametri Q (scheda QPARA)

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

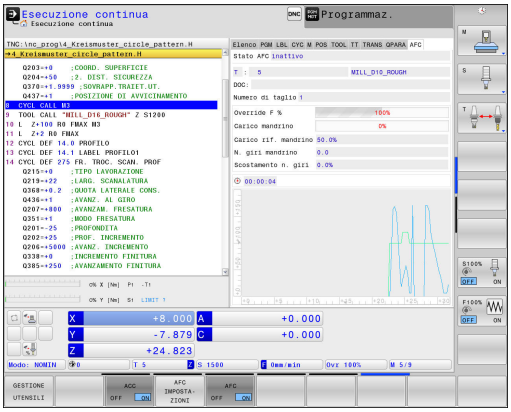


Premere il softkey **LISTA PARAMETRI Q**: il TNC apre una finestra in primo piano. Definire per ogni tipo di parametro (Q, QL, QR, QS) il numero di parametro che si intende controllare. I singoli parametri Q si separano con una virgola, parametri Q successivi si collegano con un trattino, ad es. 1,3,200-208.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

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

Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (scheda AFC, opzione #45)

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



Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	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.

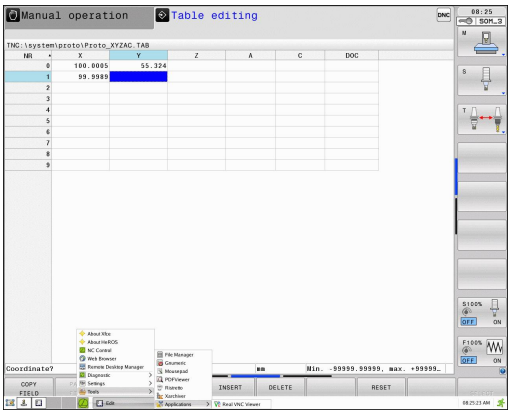
Sul TNC è disponibile il Window Manager Xfce. Xfce è un'applicazione standard per sistemi operativi basati su UNIX, con cui è possibile gestire le interfacce utente grafiche. Con Window Manager sono possibili le seguenti funzioni:

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



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

Panoramica della barra delle applicazioni



Selezionare con il mouse le diverse aree di lavoro utilizzando la barra delle applicazioni.

Il controllo numerico 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: CAD Viewer, Convertitore DXF o applicazioni del costruttore della macchina (opzionali)
- Area di lavoro 4: visualizzazione e comando a distanza di computer esterni (opzione #133) o applicazioni del costruttore della macchina (opzionali)

Con la barra delle applicazioni è inoltre possibile selezionare anche altre applicazioni avviate in parallelo al software del controllo numerico ad es. **TNCguide**.

Tutte le applicazioni aperte, a destra del simbolo HEIDENHAIN verde, possono essere spostate a piacere tra le aree di lavoro con il tasto sinistro del mouse premuto.

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 controllo numerico
- **NC Control**: avvio e arresto del software TNC (solo per fini diagnostici)
- **Web Browser**: avvio del web browser
- **Remote Desktop Manager** (opzione #133): visualizzazione e comando a distanza di computer esterni
  Ulteriori informazioni: "Remote Desktop Manager (opzione #133)", Pagina 114
- **Diagnostic**: applicazioni diagnostiche
  - **GSmartControl**: abilitato solo per utenti autorizzati
  - **HE Logging**: esecuzione di impostazioni per file diagnostici interni
  - **HE Menu**: abilitato solo per utenti autorizzati
  - **perf2**: controllo della capacità prestazionali di processori e processi
  - **Portscan**: test delle connessioni attive
    Ulteriori informazioni: " Portscan ", Pagina 106
  - **Portscan OEM**: abilitato solo per utenti autorizzati
  - **RemoteService**: avvio e chiusura della manutenzione a distanza
    Ulteriori informazioni: "Remote Service", Pagina 107
  - **Terminal**: immissione ed esecuzione dei comandi da console
- **Settings**: impostazioni del sistema operativo

- **Date/Time**: impostazioni di data e ora
- **Language/Keyboards**: selezione della lingua di dialogo del sistema e della versione della tastiera – il controllo numerico sovrascrive l'impostazione della lingua di dialogo del sistema all'avvio con l'impostazione della lingua del parametro macchina **CfgDisplayLanguage** (N. 101300)
- **Network**: esecuzione delle impostazioni di rete
- **Printer**: creazione e gestione delle stampanti
- **Screensaver**: impostazioni del salvaschermo
- **SELinux**: impostazioni del software di sicurezza per sistemi operativi basati su Linux
- **Shares**: connessione e gestione di drive di rete esterni
- **VNC**: esecuzione di software esterni, che accedono al controllo numerico ad es. per interventi di manutenzione (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  Ulteriori informazioni: "VNC", Pagina 110
- **WindowManagerConfig**: abilitato solo per utenti autorizzati
- **Firewall**: impostazioni del firewall
  Ulteriori informazioni: "Firewall", Pagina 735
- **HePacketManager**: abilitato solo per utenti autorizzati
- **HePacketManager Custom**: abilitato solo per utenti autorizzati

- **Tools**: applicazioni di file
  - **Document Viewer**: visualizzazioni di file, ad es. file PDF
  - **File Manager**: abilitato solo per utenti autorizzati
  - **Geeqie**: apertura e gestione di grafici
  - **Gnumeric**: apertura e modifica di tabelle
  - **Leafpad**: apertura e modifica di file di testo
  - **NC/PLC Backup**: creazione del file di backup PLC
    Ulteriori informazioni: "Backup e Restore", Pagina 112
  - **NC/PLC Restore**: ripristino del file di backup PLC
    Ulteriori informazioni: "Backup e Restore", Pagina 112
  - **Ristretto**: apertura di grafici
  - **Screenshot**: creazione di screenshot
  - **TNCguide**: richiamo del sistema di guida
  - **Xarchiver**: compressione e decompressione di cartelle
  - **Applications**: applicazioni supplementari
    - **Orage Calender**: apertura del calendario
    - **Real VNC viewer**: esecuzione di impostazioni per software esterni, che accedono al controllo numerico ad es. per interventi di manutenzione (Virtual Network Computing)



Le applicazioni disponibili in Tools possono essere avviate direttamente selezionando il relativo tipo di file nella Gestione file del controllo numerico.
Ulteriori informazioni: "Tool supplementari per la gestione di tipi di file esterni", Pagina 164

Portscan

Con la funzione PortScan è possibile cercare in modo ciclico o manuale tutte le porte delle liste TCP e UDP in entrata aperte sul sistema. Tutte le porte trovate vengono confrontate con le white list. Se il controllo numerico trova una porta non elencata, visualizza una relativa finestra in primo piano.

Nel menu HeROS **Diagnostic** sono presenti a tale scopo le applicazioni **Portscan** e **Portscan OEM**. **Portscan OEM** può essere eseguita soltanto dopo aver immesso la password del costruttore della macchina.

La funzione **Portscan** cerca tutte le porte delle liste TCP e UDP in ingresso aperte sul sistema e le confronta con quattro white list memorizzate sul sistema:

- white list interne al sistema **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** e **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- white list per porte di funzioni specifiche del costruttore della macchina, ad es. per applicazioni Python, applicazioni DNC: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- white list per porte di funzioni specifiche del cliente: **/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

Ogni white list contiene per ogni voce il tipo di porta (TCP/UDP), il numero di porta, il programma proposto e i commenti opzionali. Se la funzione Portscan automatica è attiva, possono essere aperte soltanto le porte elencate nelle white list; quelle non elencate determinano la visualizzazione di una finestra di avvertimento.

Il risultato della scansione viene registrato in un log file (LOG:/portscan/scanlog e LOG:/portscan/scanlogevil), e visualizzato se sono state trovate nuove porte non elencate in una delle white list.

Avvio manuale di Portscan

Per avviare manualmente Portscan, procedere come descritto di seguito.

- ▶ Aprire la barra delle applicazioni sul bordo inferiore dello schermo
  Ulteriori informazioni: "Window Manager", Pagina 103
- ▶ Premere il pulsante verde HEIDENHAIN per aprire il menu JH
- ▶ Selezionare l'opzione di menu **Diagnostic**
- ▶ Selezionare l'opzione di menu **Portscan**
- > Il controllo numerico apre la finestra in primo piano **HeRos Portscan**.
- ▶ Premere il pulsante **Start**

Avvio ciclico di Portscan

Per avviare ciclicamente e in automatico Portscan, procedere come descritto di seguito.

- Aprire la barra delle applicazioni sul bordo inferiore dello schermo
  Ulteriori informazioni: "Window Manager", Pagina 103
- Premere il pulsante verde HEIDENHAIN per aprire il menu JH
- Selezionare l'opzione di menu **Diagnostic**
- Selezionare l'opzione di menu **Portscan**
- > Il controllo numerico apre la finestra in primo piano **HeRos Portscan**.
- Premere il pulsante **Automatic update on**
- Impostare l'intervallo di tempo con il cursore

Remote Service

In combinazione con Remote Service Setup Tool, TeleService di HEIDENHAIN offre la possibilità di instaurare connessioni end-to-end codificate tra il computer di assistenza e una macchina.

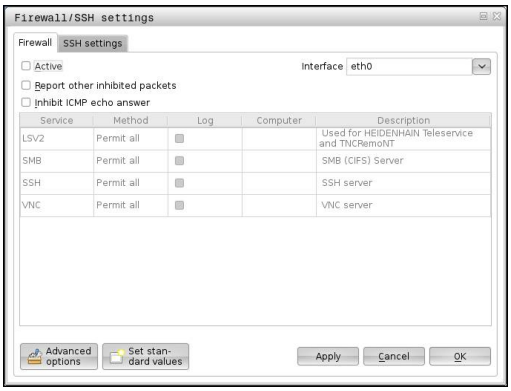
Per consentire al controllo numerico HEIDENHAIN di comunicare con il server HEIDENHAIN, deve essere connesso a Internet.

Ulteriori informazioni: "Configurazione del TNC", Pagina 729

Con le impostazioni predefinite il firewall del controllo numerico blocca tutte le connessioni in entrata e in uscita. Per tale ragione è necessario disattivare il firewall per la durata della sessione di assistenza.

Configurazione del controllo numerico

Per configurare il controllo numerico, procedere come indicato di seguito.



- Aprire la barra delle applicazioni sul bordo inferiore dello schermo
  Ulteriori informazioni: "Window Manager", Pagina 103
- Premere il pulsante verde HEIDENHAIN per aprire il menu JH
- Selezionare l'opzione di menu **Settings**
- Selezionare l'opzione di menu **Firewall**
- > Il controllo numerico apre il dialogo **Firewall/SSH settings**.
- Disattivare il firewall rimuovendo l'opzione **Active** nella scheda **Firewall**
- Premere il pulsante **Apply** per salvare le impostazioni
- Premere il pulsante **OK**
- > Il firewall è disattivato.

Non dimenticare di riattivare il firewall al termine della sessione di assistenza.

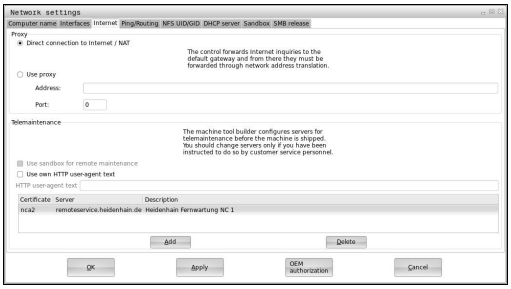
Installazione automatica di un certificato di sessione

Per l'installazione di un software NC, sul controllo numerico viene automaticamente installato un certificato aggiornato con scadenza definita. L'installazione, anche sotto forma di aggiornamento, può essere eseguita soltanto da un tecnico addetto al Servizio Assistenza del costruttore della macchina.

Installazione manuale di un certificato di sessione

Se sul controllo numerico non è installato alcun certificato di sessione valido, deve esserne installato uno nuovo. Chiarire con il relativo addetto del Servizio Assistenza il certificato necessario, che mette a disposizione anche un file valido del certificato.

Per installare il certificato sul controllo numerico, procedere come descritto di seguito:



- Aprire la barra delle applicazioni sul bordo inferiore dello schermo
  Ulteriori informazioni: "Window Manager", Pagina 103
- Premere il pulsante verde HEIDENHAIN per aprire il menu JH
- Selezionare l'opzione di menu **Settings**
- Selezionare l'opzione di menu **Network**
- > Il controllo numerico apre il dialogo **Network settings**.
- Passare alla scheda **Internet** Le impostazioni nel campo **Teleservice** vengono configurate dal costruttore della macchina.
- Premere il pulsante **Aggiungere** e selezionare il file nel menu di selezione
- Premere il pulsante **Apri**
- > Il certificato viene aperto.
- Premere il softkey **OK**
- È eventualmente necessario riavviare il controllo numerico per confermare le impostazioni

Avvio della sessione di service

Per avviare la sessione di service, procedere come indicato di seguito.

- Aprire la barra delle applicazioni sul bordo inferiore dello schermo
- Premere il pulsante verde HEIDENHAIN per aprire il menu JH
- Selezionare l'opzione di menu **Diagnostic**
- Selezionare l'opzione di menu **Remote Service**
- Inserire la **Session key** del costruttore della macchina

Software di sicurezza SELinux

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

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



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

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

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



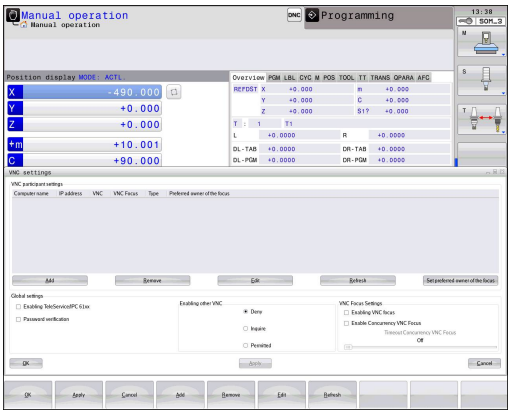
HEIDENHAIN raccomanda l'attivazione di SELinux, in quanto rappresenta una protezione supplementare dall'accesso dall'esterno.

VNC

La funzione **VNC** consente di configurare il comportamento dei diversi utenti VNC, tra cui ad es. il comando tramite softkey, mouse e la tastiera ASCII.

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità:

- lista dei client ammessi (indirizzo IP o nome)
- password per la connessione
- opzioni aggiuntive del server
- impostazioni aggiuntive per l'assegnazione del focus



La procedura di assegnazione del focus per diversi utenti o unità di comando dipende alla configurazione e dalla situazione di comando della macchina.

Questa funzione deve essere adattata al TNC dal costruttore della macchina.

Consultare il manuale della macchina.

Apertura delle impostazioni VNC

Per aprire le impostazioni VNC, procedere come indicato di seguito:

- ▶ Aprire la barra delle applicazioni sul bordo inferiore dello schermo
  Ulteriori informazioni: "Window Manager", Pagina 103
- ▶ Premere il pulsante verde HEIDENHAIN per aprire il menu JH
- ▶ Selezionare l'opzione di menu **Settings**
- ▶ Selezionare l'opzione di menu **VNC**
- > Il controllo numerico apre la finestra in primo piano **VNC Settings**.

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità:

- Aggiungere: per aggiungere nuovi VNC Viewer o utenti
- Rimuovere: per cancellare l'utente selezionato. Possibile solo per utenti registrati manualmente.
- Modifica: per modificare la configurazione dell'utente selezionato
- Aggiorna: per aggiornare la vista. Funzione necessaria per i tentativi di collegamento durante il dialogo.

Impostazioni VNC

Dialogo	Opzione	Significato
Impostazioni utente VNC	**Nome computer:**	indirizzo IP o nome computer
	VNC:	connessione dell'utente al VNC Viewer
	Focus VNC	l'utente partecipa alla definizione del focus
	Tipo	■ Manuale utente registrato manualmente ■ Negato A tale utente non è ammessa la connessione ■ TeleService/IPC 61xx utente tramite connessione TeleService ■ DHCP altri computer che acquisiscono da questo computer un indirizzo IP

Dialogo	Opzione	Significato
Avvertimento Firewall		Avvertimenti e norme se con le impostazioni del firewall del controllo numerico il protocollo VNC non è abilitato per tutti gli utenti VNC **Ulteriori informazioni:** "Firewall", Pagina 735.
Impostazioni globali	**Abilitazione TeleService/ IPC 61xx**	connessione tramite TeleService/IPC 61xx sempre abilitata
	Autenticazione password	l'utente deve autenticarsi tramite password. Se questa opzione è attiva, la password deve essere immessa all'instaurazione della connessione.
Abilitazione altri VNC	**Rifiuta**	tutti gli altri utenti VNC sono di norma bloccati.
	Chiedi	in caso di tentata connessione viene aperto il relativo dialogo.
	Consenti	tutti gli altri utenti VNC sono di norma abilitati.
Impostazioni focus VNC	**Abilitazione Focus VNC**	Consente di assegnare il focus di questo sistema. in caso contrario non è disponibile alcuna assegnazione del focus centrale. Nell'impostazione di default il focus viene assegnato attivamente dal proprietario del focus facendo clic sul simbolo del focus. Ogni altro utente può recuperare il focus soltanto dopo aver abilitato il focus, facendo clic sul simbolo del focus del relativo partecipante.
	Consenso focus VNC non bloccante	nell'impostazione di default il focus viene assegnato attivamente dal proprietario del focus facendo clic sul simbolo del focus. Ogni altro utente può recuperare il focus soltanto dopo aver abilitato il focus, facendo clic sul simbolo del focus del relativo partecipante. Con assegnazione non bloccante del focus, ogni utente è in grado di recuperare il focus in qualsiasi momento senza dover attendere l'abilitazione del proprietario attuale del focus.
	Limite di tempo per focus VNC in concorrenza	limite di tempo in cui il proprietario attuale del focus si oppone alla sottrazione del focus ovvero alla cessione del focus. Se l'utente richiede il focus, si apre un dialogo per tutti gli utenti in cui è possibile rifiutare il cambio di focus.
Simbolo del focus		Lo stato aggiornato del focus VNC per il relativo utente: un altro utente ha il focus. Mouse e tastiera sono bloccati.
		Lo stato aggiornato del focus VNC per il relativo utente: l'utente attuale ha il focus. Sono possibili immissioni.
		Lo stato aggiornato del focus VNC per il relativo utente: richiesta al proprietario del focus di cedere il focus ad altri partecipanti. Mouse e tastiera sono bloccati fino a quando il focus non è assegnato in modo univoco.

Per l'impostazione **Consenso focus VNC non bloccante** compare una finestra in primo piano. Con questo dialogo è possibile impedire l'inoltro del focus all'utente richiedente. In caso contrario il focus passa all'utente richiedente una volta trascorso il tempo limite impostato.

Backup e Restore

Con le funzioni **NC/PLC Backup** e **NC/PLC Restore** è possibile eseguire il backup di singole cartelle o del drive completo del TNC e procedere al relativo ripristino. I dati di backup possono essere salvati in locale, su un drive di rete e su supporti dati USB.

Il programma di backup crea un file ***. tncbck**, che può essere elaborato anche dal PC-Tool TNCbackup (componente di TNCremo). Il programma di restore può ripristinare sia questi file sia quelli di programmi TNCbackup esistenti. Per la selezione di un file *. tncbck nel File Manager del controllo numerico viene automaticamente avviato il programma **NC/PLC Restore**.

Il backup e il ripristino si suddividono in diverse operazioni. Con i softkey **AVANTI** e **INDIETRO** è possibile passare da una operazione all'altra. Per una operazione azioni specifiche vengono visualizzate in modo selettivo sotto forma di softkey.

Aprire NC/PLC Backup o NC/PLC Restore

Per aprire la funzione, procedere come indicato di seguito:

- Aprire la barra delle applicazioni sul bordo inferiore dello schermo
  Ulteriori informazioni: "Window Manager", Pagina 103
- Premere il pulsante verde HEIDENHAIN per aprire il menu JH
- Selezionare l'opzione di menu **Tools**
- Selezionare l'opzione di menu **NC/PLC Backup** o **NC/PLC Restore**

> Il controllo numerico apre una finestra in primo piano.

Backup dei dati

Per salvare i dati del controllo numerico (backup), procedere come descritto di seguito:

- Selezionare **NC/PLC Backup**
- Selezionare il tipo
  - Eseguire il backup della partizione **TNC**
  - Eseguire il backup di directory: selezionare la directory da salvare nella Gestione file
  - Eseguire il backup della configurazione della macchina (solo per il costruttore della macchina)
  - Backup completo (solo per il costruttore della macchina)
  - Commento: commento a scelta relativo al backup
- Selezionare l'operazione successiva con il softkey **AVANTI**
- Selezionare eventualmente il controllo numerico con il softkey **ARRESTA SOFTWARE NC**
- Definire le regole di esclusione
  - Impiegare le regole preimpostate
  - Scrivere regole personalizzate nella tabella
- Selezionare l'operazione successiva con il softkey **AVANTI**

> Il controllo numerico crea una lista dei file di cui è stato eseguito il backup

- Controllare la lista. Deselezionare eventuali file
- Selezionare l'operazione successiva con il softkey **AVANTI**
- Inserire il nome del file di backup
- Selezionare il percorso di salvataggio

- Selezionare l'operazione successiva con il softkey **AVANTI**
> Il controllo numerico crea il file di backup
- Confermare con il softkey **OK**
> Il controllo numerico chiude il backup e riavvia il software NC

Ripristino dei dati

Attenzione, possibile perdita di dati!
Il controllo numerico sovrascrive i file esistenti senza ulteriore richiesta di conferma.

Per ripristinare i dati (Restore), procedere come indicato di seguito.

- Selezionare **NC/PLC Restore**
- Selezionare l'archivio da ripristinare
- Selezionare l'operazione successiva con il softkey **AVANTI**
> Il controllo numerico crea una lista dei file che vengono ripristinati
- Controllare la lista. Deselezionare eventuali file
- Selezionare l'operazione successiva con il softkey **AVANTI**
- Selezionare eventualmente il controllo numerico con il softkey **ARRESTA SOFTWARE NC**
- Decomprimere l'archivio
> Il controllo numerico ripristina i file.
- Confermare con il softkey **OK**
> Il controllo numerico riavvia il software NC

2.6 Remote Desktop Manager (opzione #133)

Introduzione

Remote Desktop Manager consente di visualizzare sullo schermo TNC computer esterni collegati tramite Ethernet e comandarli tramite il TNC. Inoltre i programmi possono essere avviati in modo mirato in HeROS oppure possono essere visualizzate le pagine web di un server esterno.

Sono disponibili le seguenti possibilità di collegamento:

- **Windows Terminal Server (RDP)**: rappresenta sul controllo numerico il desktop di un computer Windows remoto
- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**: rappresenta sul controllo numerico il desktop di un computer Windows remoto
- **VNC**: collegamento di un computer esterno (ad es. HEIDENHAIN IPC). Rappresenta sul controllo numerico il desktop di un computer Windows o Unix remoto
- **Switch-off/restart of a computer**: abilitato solo per utenti autorizzati
- **World Wide Web**: abilitato solo per utenti autorizzati
- **SSH**: abilitato solo per utenti autorizzati
- **XDMCP**: abilitato solo per utenti autorizzati
- **User-defined connection**: abilitato solo per utenti autorizzati



HEIDENHAIN garantisce il funzionamento di un collegamento tra HeROS 5 e IPC 6341. HEIDENHAIN non fornisce alcuna garanzia per il funzionamento di tutte le altre combinazioni o collegamenti a unità esterne.

Configurazione del collegamento – Windows Terminal Service

Configurazione di computer esterni



Per il collegamento con Windows Terminal Service non è richiesto alcun software supplementare per il computer esterno.

Configurare il computer esterno come descritto di seguito, ad esempio nel sistema operativo Windows 7:

- Dopo aver premuto il pulsante Start di Windows selezionare tramite la barra delle applicazioni l'opzione **Pannello di comando**
- Selezionare l'opzione **Sistema**
- Selezionare l'opzione **Impostazioni di sistema estese**
- Selezionare la scheda **Remoto**
- Attivare nella sezione **Supporto remoto** la funzione **Consenti collegamento per supporto remoto con questo computer**
- Attivare nella sezione **Remote desktop** la funzione **Consenti collegamenti di computer sui quali viene eseguita una versione qualsiasi di Remote Desktop**
- Confermare le impostazioni con il pulsante **OK**

Configurazione del TNC



A seconda del sistema operativo del computer esterno e del protocollo impiegato a tale scopo selezionare tra **Windows Terminal Service (RDP)** e **Windows Terminal Service (RemoteFX)**.

Il TNC viene configurato come descritto di seguito.

- Dopo aver premuto il pulsante HEIDENHAIN verde selezionare tramite la barra delle applicazioni l'opzione **Remote Desktop Manager**
- Premere il pulsante **Új kapcsolat** nella finestra **Remote Desktop Manager**
- Selezionare l'opzione **Windows Terminal Service (RDP)** o **Windows Terminal Service (RemoteFX)**
- Definire le necessarie informazioni di collegamento nella finestra **Kapcsolat szerk.**

Impostazione	Significato	Inserimento
Nome collegamento	Nome del collegamento in Remote Desktop Manager	obbligatorio
Nuovo avvio dopo fine collegamento	Comportamento con collegamento terminato: ■ Riavviare sempre ■ Non riavviare mai ■ Sempre dopo errore ■ Chiedi dopo errore	obbligatorio
Avvio automatico al login	Ripristino automatico del collegamento all'avvio del controllo numerico	obbligatorio
Aggiungi ai preferiti	Icona del collegamento nella barra delle applicazioni: ■ Doppio clic del tasto sinistro del mouse: il controllo numerico avvia il collegamento ■ Clic semplice del tasto sinistro del mouse: il controllo numerico commuta sul desktop del collegamento ■ Clic semplice del tasto destro del mouse: il controllo numerico visualizza il menu di collegamento	obbligatorio
Sposta su seguente workspace	Numero del desktop per il collegamento, dove i desktop 0 e 1 sono riservati per il software NC	obbligatorio
Abilita memoria di massa USB	Consentire accesso alla memoria di massa USB collegata	obbligatorio
Calcolatore	Nome host o indirizzo IP del PC esterno	obbligatorio
Nome utente	Nome dell'utente	obbligatorio
Password	Password dell'utente	obbligatorio
Dominio Windows	Dominio del PC esterno	obbligatorio
Modalità a tutto schermo o **Dimensione finestra personalizzata**	Dimensione della finestra di collegamento	obbligatorio
Immissioni nella sezione **Opzioni estese**	abilitato solo per utenti autorizzati	opzionale

Configurazione del collegamento – VNC

Configurazione di computer esterni

Per il collegamento con VNC non è richiesto alcun server VNC supplementare per il computer esterno.
Installare e configurare il server VNC, ad es. TightVNC Server, prima della configurazione del TNC.

Configurazione del TNC

Il TNC viene configurato come descritto di seguito.

- Selezionare tramite la barra delle applicazioni l'opzione **Remote Desktop Manager**
- Premere il pulsante **Új kapcsolat** nella finestra **Remote Desktop Manager**
- Selezionare l'opzione **VNC**
- Definire le necessarie informazioni di collegamento nella finestra **Kapcsolat szerk.**

Impostazione	Significato	Inserimento
A kapcsolat neve:	Nome del collegamento in Remote Desktop Manager	obbligatorio
A kapcsolat bontása után újraindítás:	Comportamento con collegamento terminato: ■ Riavviare sempre ■ Non riavviare mai ■ Sempre dopo errore ■ Chiedi dopo errore	obbligatorio
Automatikus indítás bejelentkezéskor	Ripristino automatico del collegamento all'avvio del controllo numerico	obbligatorio
Kedvencekhez hozzáad	Icona del collegamento nella barra delle applicazioni: ■ Doppio clic del tasto sinistro del mouse: il controllo numerico avvia il collegamento ■ Clic semplice del tasto sinistro del mouse: il controllo numerico commuta sul desktop del collegamento ■ Clic semplice del tasto destro del mouse: il controllo numerico visualizza il menu di collegamento	obbligatorio
A következő munkahelyre (workspace) áthelyez	Numero del desktop per il collegamento, dove i desktop 0 e 1 sono riservati per il software NC	obbligatorio
USB memória engedélyezése	Consentire accesso alla memoria di massa USB collegata	obbligatorio
Calcolatore	Nome host o indirizzo IP del PC esterno	obbligatorio
Jelszó	Password per il collegamento con il server VNC	obbligatorio

Impostazione	Significato	Inserimento
Teljes képernyős mód o **Felhasználó által definiált ablakméret:**	Dimensione della finestra di collegamento	obbligatorio
További kapcsolatok engedélyezése (share)	Consentire accesso al server VNC anche ad altri collegamenti VNC	obbligatorio
Csak megnéz (view only)	In modalità di visualizzazione non è possibile comandare il PC esterno	obbligatorio
Immissioni nella sezione **Advanced options**	abilitato solo per utenti autorizzati	opzionale

Avvia e chiudi collegamento

Dopo aver configurato un collegamento, viene visualizzato come icona nella finestra del Remote Desktop Manager. Con un clic sull'icona di collegamento con il tasto destro del mouse, si apre un menu che consente di avviare e arrestare la visualizzazione.

Con il tasto destro DIADUR sulla tastiera si passa al desktop 3 e di nuovo all'interfaccia del TNC. È possibile passare al relativo desktop anche con la barra delle applicazioni.

Se il desktop del collegamento esterno o del PC esterno è attivo, vengono trasferite tutte le immissioni da mouse e tastiera.

Tutti i collegamenti vengono automaticamente terminati se viene arrestato il sistema operativo HeROS 5. Tenere presente che in tal caso viene terminato soltanto il collegamento, non viene tuttavia automaticamente arrestato il PC esterno o il sistema esterno.

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

Sistemi di tastatura 3D

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

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

Tutte le funzioni dei cicli (cicli di tastatura e cicli di lavorazione) sono descritte nel manuale utente Programmazione di cicli. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questo manuale utente. ID: 892905-xx

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

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

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

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



Sistema di tastatura utensile TT 140 per la misurazione degli utensili

Il TT 140 è un sistema di tastatura digitale 3D per la misurazione e il controllo di utensili. Il TNC mette a disposizione tre 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.



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

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 410, HR 520 e HR 550FS.



Sui controlli numerici con interfaccia seriale (**HSCI**: HEIDENHAIN Serial Controller Interface) per componenti del controllo numerico è anche possibile collegare contemporaneamente diversi volantini elettronici e utilizzarli alternativamente.

La configurazione è di competenza del costruttore della macchina!

3

Principi fondamentali, gestione file

3.1 Principi fondamentali

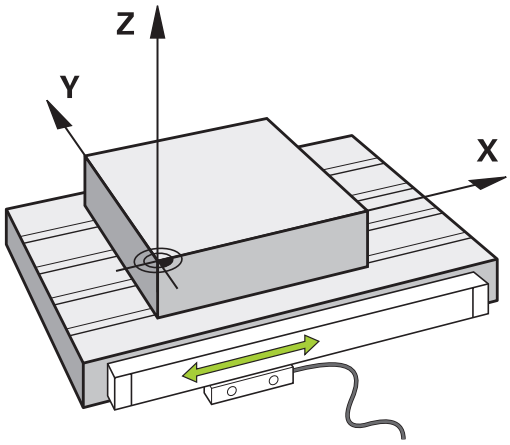
Sistemi di misura e indici di riferimento

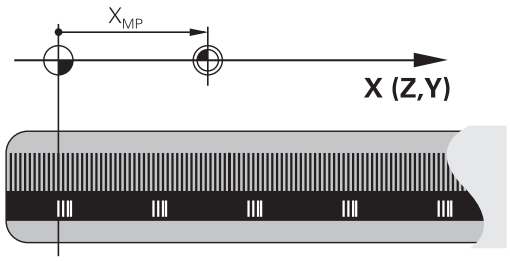
Sugli assi della macchina sono previsti sistemi di misura che rilevano le posizioni della tavola e dell'utensile. Sugli assi lineari sono previsti di norma sistemi di misura lineari, mentre sulle tavole rotanti e sugli assi rotativi sono previsti sistemi di misura angolari.

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

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

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

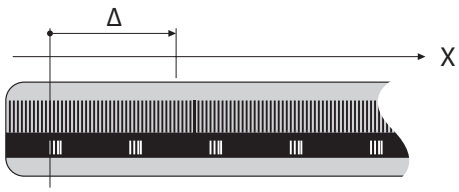




Sistemi di riferimento

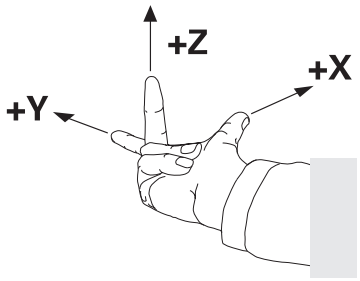
È necessario un **sistema di riferimento** affinché il controllo numerico possa traslare un asse del percorso definito.

Come sistema di riferimento semplice per assi lineari viene impiegato sulla macchina utensile il sistema di misura lineare montato parallelo all'asse. Il sistema di misura lineare incorpora una **riga graduata**, un sistema di coordinate unidimensionale.



Per raggiungere un punto nel **piano**, il controllo numerico necessita di due assi e quindi di un sistema di riferimento con due dimensioni.

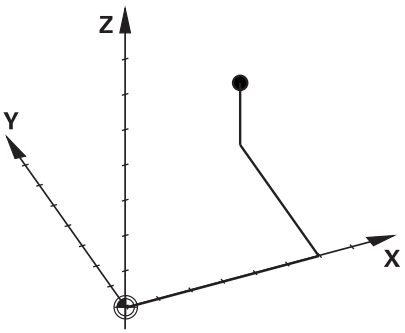
Per raggiungere un punto nello **spazio**, il controllo numerico necessita di tre assi e quindi di un sistema di riferimento con tre dimensioni. Se i tre assi sono disposti perpendicolarmente tra loro, si forma un cosiddetto **sistema di coordinate cartesiane tridimensionale**.



Secondo la regola della mano destra, le punte delle dita sono rivolte nelle direzioni positive dei tre assi principali.

Affinché un punto possa essere determinato in modo univoco nello spazio, accanto alla disposizione delle tre dimensioni è necessaria anche un'**origine delle coordinate**. Come origine delle coordinate in un sistema tridimensionale occorre un punto di intersezione comune. Tale punto di intersezione presenta le coordinate **X+0**, **Y +0** e **Z+0**.

Per consentire al controllo numerico di eseguire ad es. un cambio utensile sempre nella stessa posizione, una lavorazione sempre con riferimento alla posizione attuale del pezzo, il controllo numerico deve differenziare i vari sistemi di riferimento.



Il controllo numerico differenzia i seguenti sistemi di riferimento:

- Sistema di coordinate della macchina M-CS:
  Machine **C**oordinate **S**ystem
- Sistema di coordinate base B-CS:
  Basic **C**oordinate **S**ystem
- Sistema di coordinate del pezzo W-CS:
  Workpiece **C**oordinate **S**ystem
- Sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS:
  Working **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Sistema di coordinate di immissione I-CS:
  Input **C**oordinate **S**ystem
- Sistema di coordinate dell'utensile T-CS:
  Tool **C**oordinate **S**ystem

Tutti i sistemi di riferimento sono collegati tra loro. Sono soggetti alla catena cinematica della relativa macchina utensile.

Il sistema di coordinate della macchina è quindi il sistema di riferimento.

Principi fondamentali, gestione file

3.1 Principi fondamentali

Sistema di coordinate della macchina M-CS

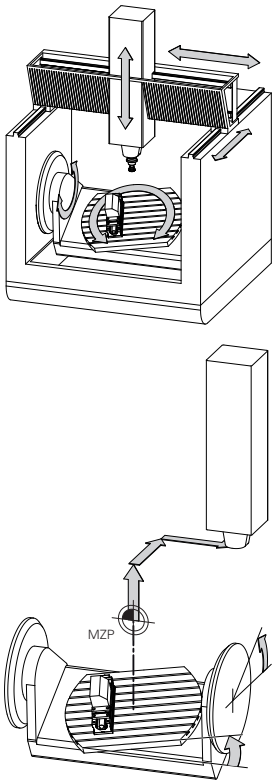
Il sistema di coordinate della macchina corrisponde alla descrizione della cinematica e quindi alla struttura meccanica effettiva della macchina utensile.

Siccome la struttura meccanica di una macchina utensile non corrisponde mai esattamente a un sistema di coordinate cartesiane, il sistema di coordinate della macchina si compone di diversi sistemi di coordinate unidimensionali. I sistemi di misura unidimensionali corrispondono agli assi fisici della macchina che non sono obbligatoriamente perpendicolari tra loro.

La posizione e l'orientamento dei sistemi di coordinate unidimensionali vengono definiti con l'aiuto di traslazioni e rotazioni partendo dal naso del mandrino nella descrizione della cinematica.

La posizione dell'origine delle coordinate, il cosiddetto punto zero macchina, viene definita dal costruttore nella configurazione della macchina. I valori nella configurazione della macchina definiscono la posizione zero dei sistemi di misura e dei relativi assi della macchina. Il punto zero macchina non si trova obbligatoriamente nel punto di intersezione teorico degli assi fisici. Può trovarsi quindi anche al di fuori del campo di traslazione.

Siccome i valori della configurazione della macchina non possono essere modificati dall'utente, il sistema di coordinate della macchina viene impiegato per determinare le posizioni costanti, ad es. punto di cambio utensile.



Punto zero macchina MZP:
Machine **Z**ero **P**oint

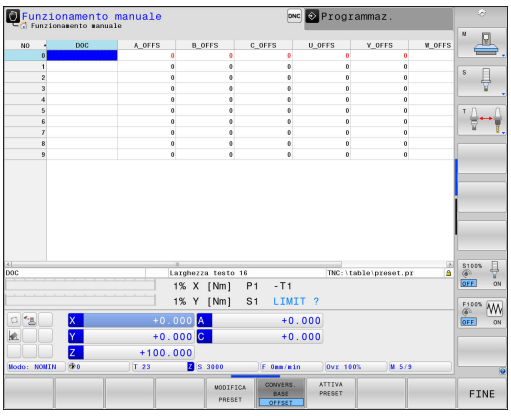
Il controllo numerico commuta tutti i movimenti nel sistema di coordinate della macchina, indipendentemente dal sistema di riferimento in cui vengono immessi i valori.

Esempio di una macchina a 3 assi con un asse Y come asse a cuneo che non è disposto perpendicolarmente al piano ZX:

- In modalità **Introduzione manuale dati** eseguire un blocco NC con **L IY+10**
- > Il controllo numerico determina i valori nominali richiesti dell'asse sulla base dei valori definiti.
- > Durante il posizionamento il controllo numerico sposta gli assi della macchina **Y e Z**.
- > Le visualizzazioni **R.REAL** e **RIF. NOM.** mostrano i movimenti dell'asse Y e dell'asse Z nel sistema di coordinate della macchina.
- > Le visualizzazioni **REALE** e **NOMIN** mostrano esclusivamente un movimento dell'asse Y nel sistema di coordinate di immissione.
- In modalità **Introduzione manuale dati** eseguire un blocco NC con **L IY-10 M91**
- > Il controllo numerico determina i valori nominali richiesti dell'asse sulla base dei valori definiti.
- > Durante il posizionamento il controllo numerico sposta esclusivamente l'asse della macchina **Y**.
- > Le visualizzazioni **R.REAL** e **RIF. NOM.** mostrano esclusivamente un movimento dell'asse Y nel sistema di coordinate della macchina.
- > Le visualizzazioni **REALE** e **NOMIN** mostrano i movimenti dell'asse Y e dell'asse Z nel sistema di coordinate di immissione.

L'operatore può programmare le posizioni con riferimento al punto zero macchina, ad es. con l'aiuto della funzione ausiliaria **M91**.

Softkey	Applicazione
CONVERS. BASE OFFSET	L'operatore può definire asse per asse gli spostamenti nel sistema di coordinate della macchina, utilizzando i valori **OFFSET** della tabella Preset.



Il costruttore della macchina configura le colonne **OFFSET** della tabella Preset in modo adeguato alla macchina.

Ulteriori informazioni: "Gestione origini con la tabella Preset", Pagina 611

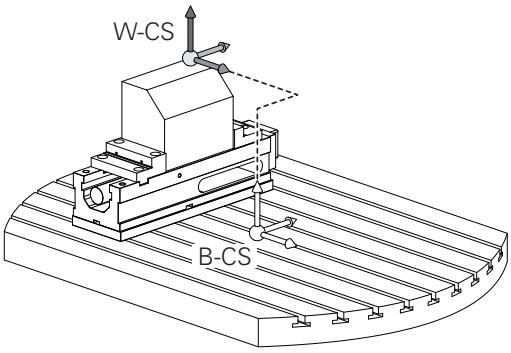
Sistema di coordinate base B-CS

Il sistema di coordinate base è un sistema di coordinate cartesiane tridimensionale, la cui origine è la fine della descrizione della cinematica.

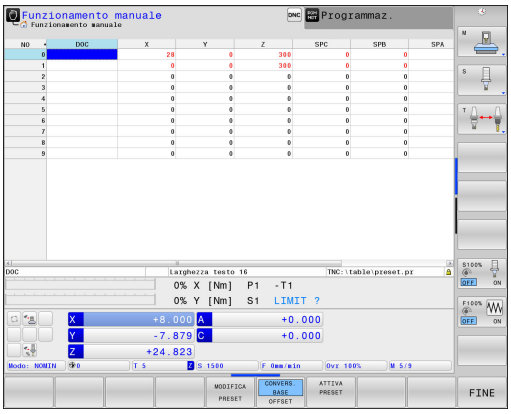
L'orientamento del sistema di coordinate base corrisponde nella maggior parte dei casi a quello del sistema di coordinate della macchina. Se un costruttore impiega trasformazioni cinematiche supplementari, possono subentrare eccezioni.

La descrizione della cinematica e quindi la posizione dell'origine delle coordinate per il sistema di coordinate base sono definite dal costruttore nella configurazione della macchina. I valori della configurazione della macchina non possono essere modificati dall'operatore.

Il sistema di coordinate base consente di definire la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del pezzo.



Softkey	Applicazione
CONVERS. BASE OFFSET	L'operatore determina la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del pezzo, ad es. con l'ausilio di un sistema di tastatura 3D. I valori determinati vengono salvati dal controllo numerico con riferimento al sistema di coordinate base come valori **CONVERS. BASE** nella tabella Preset.



Il costruttore della macchina configura le colonne **CONVERS. BASE** della tabella Preset in modo adeguato alla macchina.

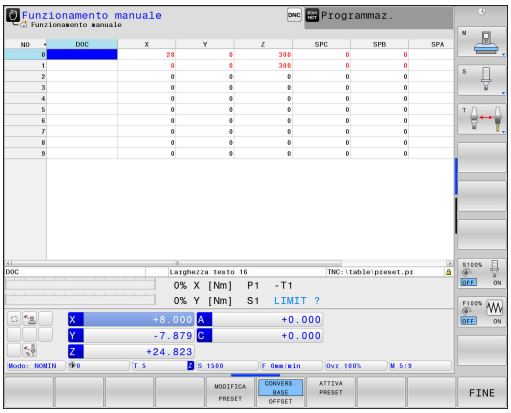
Ulteriori informazioni: "Gestione origini con la tabella Preset", Pagina 611

Sistema di coordinate pezzo W-CS

Il sistema di coordinate del pezzo è un sistema di coordinate cartesiane tridimensionale, la cui origine è il riferimento attivo.

La posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del pezzo sono correlati ai valori **CONVERS. BASE** della riga Preset attiva.

Softkey	Applicazione
CONVERS. BASE OFFSET	L'operatore determina la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del pezzo, ad es. con l'ausilio di un sistema di tastatura 3D. I valori determinati vengono salvati dal controllo numerico con riferimento al sistema di coordinate base come valori **CONVERS. BASE** nella tabella Preset.

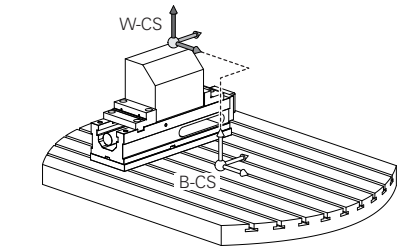


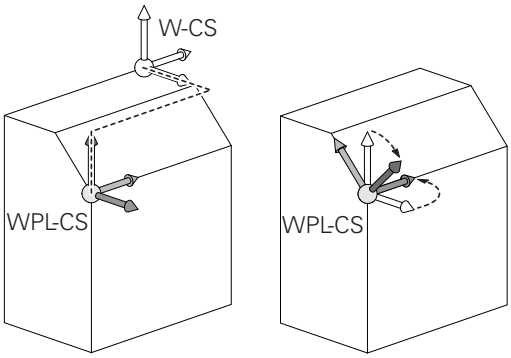
Ulteriori informazioni: "Gestione origini con la tabella Preset", Pagina 611

Nel sistema di coordinate del pezzo l'operatore definisce con l'ausilio di trasformazioni la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro.

Trasformazioni nel sistema di coordinate del pezzo:

- funzioni **3D ROT**
  - funzioni **PLANE**
  - ciclo 19 **PIANO DI LAVORO**
- ciclo 7 **PUNTO ZERO**
  (spostamento **prima** della rotazione del piano di lavoro)
- ciclo 8 **SPECULARITA**
  (specularità **prima** della rotazione del piano di lavoro)





Il risultato di trasformazioni correlate dipende dalla sequenza di programmazione!

Senza trasformazioni attive nel sistema di coordinate del pezzo, la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro e del sistema di coordinate del pezzo sono identici.

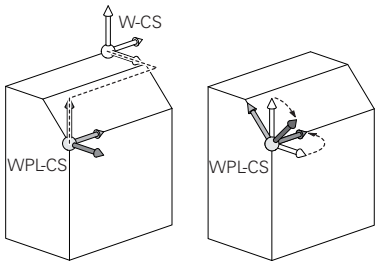
Su una macchina a 3 assi o per una pura lavorazione a 3 assi non sono presenti trasformazioni nel sistema di coordinate del pezzo. Con questo presupposto, i valori **CONVERS. BASE** della riga Preset attiva intervengono direttamente sul sistema di coordinate del piano di lavoro.

Nel sistema di coordinate del piano di lavoro sono naturalmente possibili altre trasformazioni. **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 128

Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS

Il sistema di coordinate del piano di lavoro è un sistema di coordinate cartesiane tridimensionale.

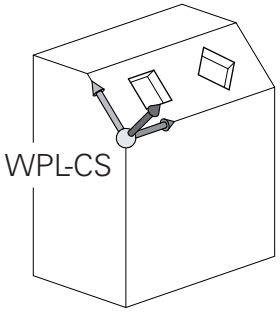
La posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro dipendono dalle trasformazioni attive nel sistema di coordinate del pezzo.



Senza trasformazioni attive nel sistema di coordinate del pezzo, la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro e del sistema di coordinate del pezzo sono identici.

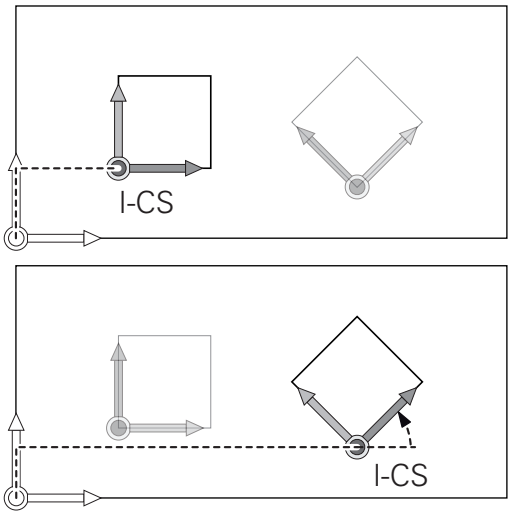
Su una macchina a 3 assi o per una pura lavorazione a 3 assi non sono presenti trasformazioni nel sistema di coordinate del pezzo. Con questo presupposto, i valori **CONVERS. BASE** della riga Preset attiva intervengono direttamente sul sistema di coordinate del piano di lavoro.

Nel sistema di coordinate del piano di lavoro l'operatore definisce con l'ausilio di trasformazioni la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate di immissione.



Trasformazioni nel sistema di coordinate del piano di lavoro:

- ciclo 7 **PUNTO ZERO**
- ciclo 8 **SPECULARITA**
- ciclo 10 **ROTAZIONE**
- ciclo 11 **FATTORE SCALA**
- ciclo 26 **FATT. SCALA ASSE**
- **PLANE RELATIVE**



Come funzione **PLANE** è attiva **PLANE RELATIVE** nel sistema di coordinate del pezzo e orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro.

I valori della rotazione aggiuntivi si riferiscono quindi sempre al sistema di coordinate attuale del piano di lavoro.

Il risultato di trasformazioni correlate dipende dalla sequenza di programmazione!

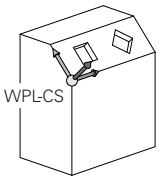
Senza trasformazioni attive nel sistema di coordinate del piano di lavoro, la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate di immissione e del piano di lavoro sono identici.

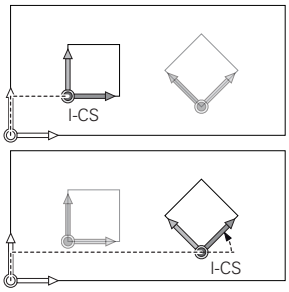
Su una macchina a 3 assi o per una pura lavorazione a 3 assi non sono inoltre presenti trasformazioni nel sistema di coordinate del pezzo. Con questo presupposto, i valori **CONVERS. BASE** della riga Preset attiva intervengono direttamente sul sistema di coordinate di immissione.

Sistema di coordinate di immissione I-CS

Il sistema di coordinate di immissione è un sistema di coordinate cartesiane tridimensionale.

La posizione e l'orientamento del sistema di coordinate di immissione dipendono dalle trasformazioni attive nel sistema di coordinate del piano di lavoro.





Senza trasformazioni attive nel sistema di coordinate del piano di lavoro, la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate di immissione e del piano di lavoro sono identici.

Su una macchina a 3 assi o per una pura lavorazione a 3 assi non sono inoltre presenti trasformazioni nel sistema di coordinate del pezzo. Con questo presupposto, i valori **CONVERS. BASE** della riga Preset attiva intervengono direttamente sul sistema di coordinate di immissione.

Nel sistema di coordinate di immissione l'operatore definisce con l'ausilio di blocchi di traslazione la posizione dell'utensile e quindi la disposizione del sistema di coordinate dell'utensile.

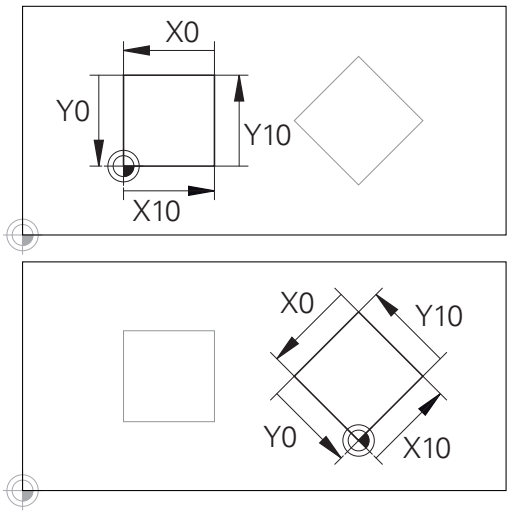
Blocchi di traslazione nel sistema di coordinate di immissione:

- blocchi di traslazione parassiali
- blocchi di traslazione con coordinate cartesiane o polari
- blocchi di traslazione con coordinate cartesiane e vettori normali alla superficie

```
7 X+48 R+
```

```
7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
   NZ0.8848844 R0
```



Un profilo riferito all'origine del sistema di coordinate di immissione può essere trasformato a piacere con estrema semplicità.

Anche per blocchi di traslazione con vettori normali alla superficie, la disposizione del sistema di coordinate dell'utensile è determinata dalle coordinate cartesiane X, Y e Z.

In combinazione con la compensazione utensile 3D, è possibile spostare lungo i vettori normali alla superficie la disposizione del sistema di coordinate dell'utensile.

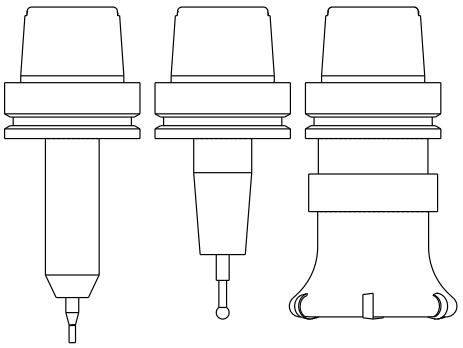
L'orientamento del sistema di coordinate dell'utensile può essere eseguito in diversi sistemi di riferimento.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 131

Sistema di coordinate utensile T-CS

Il sistema di coordinate dell'utensile è un sistema di coordinate cartesiane tridimensionale, la cui origine è l'origine dell'utensile. A questo punto fanno riferimento i valori della tabella utensili, **L** e **R** per utensili per fresare e **ZL**, **XL** e **YL** per utensili per tornire.

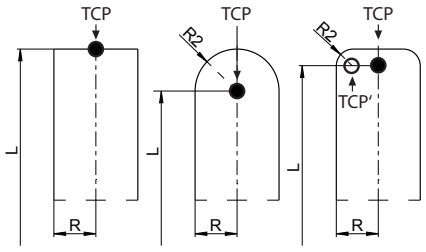
Ulteriori informazioni: "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 211 e "Dati utensile", Pagina 571



Affinché il Controllo anticollisione dinamico (opzione #40) possa monitorare correttamente l'utensile, i valori della tabella utensili devono essere conformi alle dimensioni effettive dell'utensile.

In conformità ai valori della tabella utensili, l'origine del sistema di coordinate dell'utensile viene spostata sul punto di guida dell'utensile TCP. TCP sta per **T**ool **C**enter **P**oint.

Se il programma NC non si riferisce alla punta utensile, il punto di guida utensile deve essere spostato. Lo spostamento necessario viene eseguito nel programma NC con l'ausilio dei valori delta alla chiamata utensile.

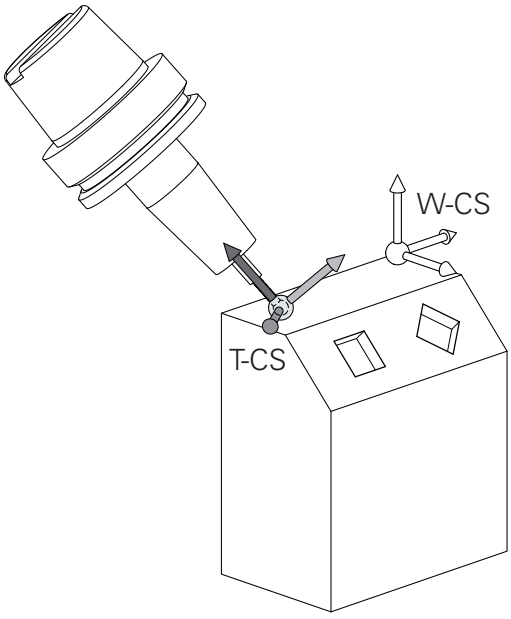


La posizione del TCP indicata nella grafica è obbligatoria in combinazione con la compensazione utensile 3D.

Nel sistema di coordinate di immissione l'operatore definisce con l'ausilio di blocchi di traslazione la posizione dell'utensile e quindi la disposizione del sistema di coordinate dell'utensile.

Con funzione **TCPM** attiva o con funzione ausiliaria **M128** attiva, l'orientamento del sistema di coordinate dell'utensile dipende dall'inclinazione attuale dell'utensile.

L'inclinazione dell'utensile è definita dall'operatore nel sistema di coordinate della macchina o nel sistema di coordinate del piano di lavoro.



Inclinazione dell'utensile nel sistema di coordinate della macchina:

```
7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128
```

Inclinazione dell'utensile nel sistema di coordinate del piano di lavoro:

```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
   NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126
   R0 M128
```

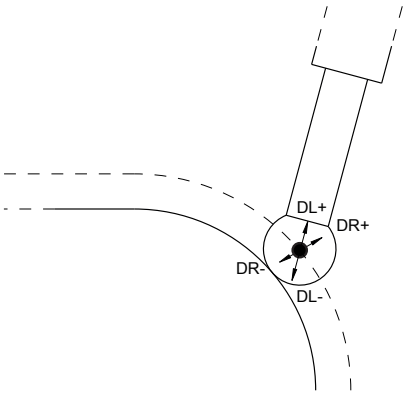
```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
   NZ0.8848844 R0 M128
```

Per i blocchi di traslazione visualizzati con vettori è possibile una compensazione utensile 3D con l'ausilio dei valori di compensazione **DL**, **DR** e **DR2** del blocco **TOOL CALL**.

Le funzionalità dei valori di compensazione dipendono dal tipo di utensile.

Il controllo numerico rileva i diversi tipi di utensile con l'ausilio delle colonne **L**, **R** e **R2** della tabella utensili:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  → fresa a candela
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → fresa frontale raggiata o fresa a sfera
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → fresa a raggio laterale o fresa torica



Senza la funzione **TCPM** o la funzione ausiliaria **M128**, l'orientamento del sistema di coordinate dell'utensile e di immissione è identico.

Denominazione degli assi su fresatrici

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

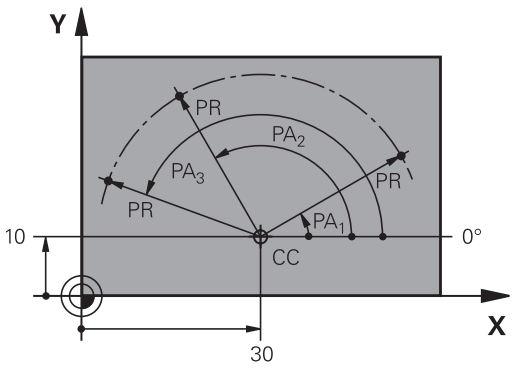
Asse utensile	Asse princ	Asse sec.
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Coordinate polari

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

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

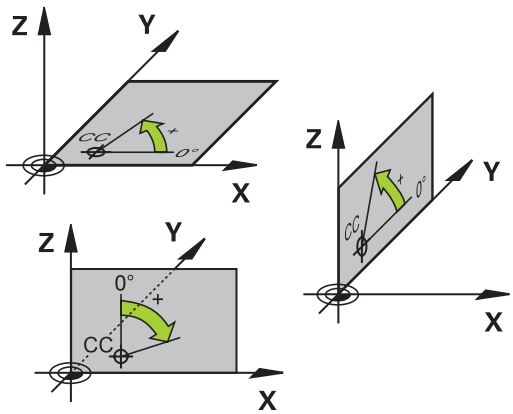
- il raggio delle coordinate polari: distanza dal polo CC alla posizione
- angolo in coordinate polari: angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e la retta che collega il polo CC con la posizione



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

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

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



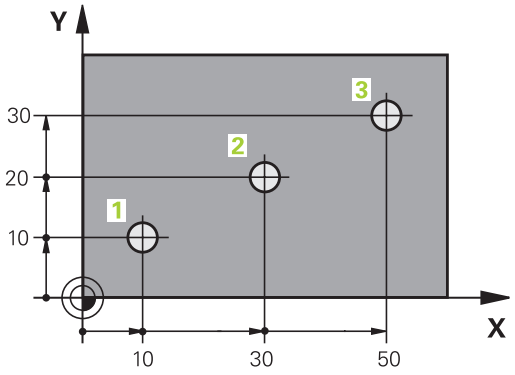
Posizioni assolute e incrementali del pezzo

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

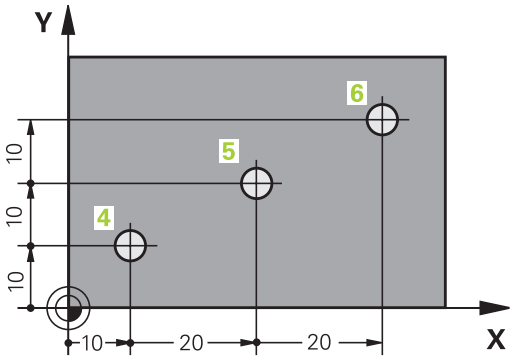
Le coordinate incrementali si riferiscono all'ultima posizione programmata dell'utensile che serve da origine relativa (fittizia). Alla creazione del programma le coordinate incrementali indicano quindi la quota tra l'ultima posizione nominale e quella immediatamente successiva, della quale traslare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

Una quota incrementale viene identificata 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

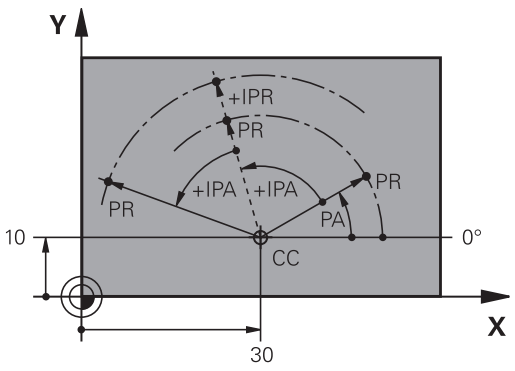
Foro 5, riferito a 4	Foro 6, riferito a 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Coordinate polari assolute e incrementali

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

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

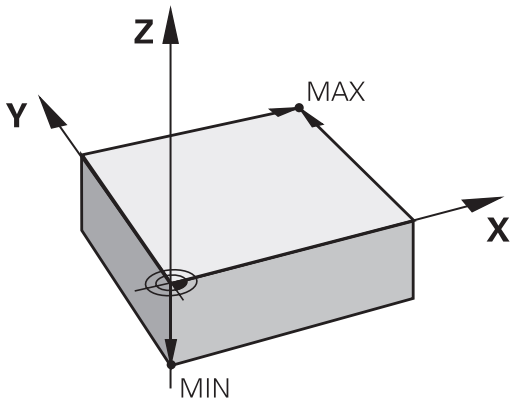


Selezione origine

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

Se sul disegno del pezzo è indicata un'origine incrementale, occorre semplicemente utilizzare i cicli per la conversione delle coordinate.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli



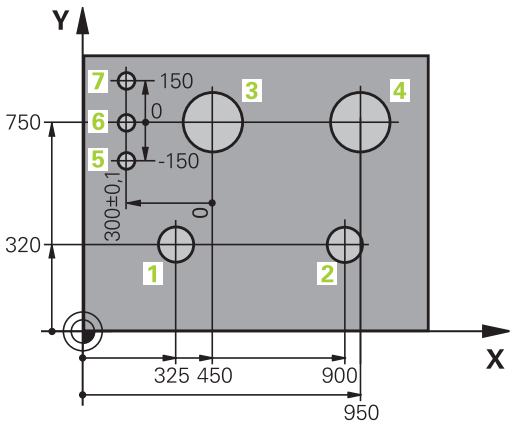
Quando il disegno del pezzo non è quotato a norma NC, si sceglie una determinata posizione o uno spigolo come origine, in base alla quale si potranno poi determinare tutte le altre posizioni.

La determinazione dell'origine risulta particolarmente agevole con il sistema di tastatura 3D HEIDENHAIN.

Ulteriori informazioni: " Definizione origine con il sistema di tastatura 3D ", Pagina 643

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 PUNTO ZERO** 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 in Klartext HEIDENHAIN

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

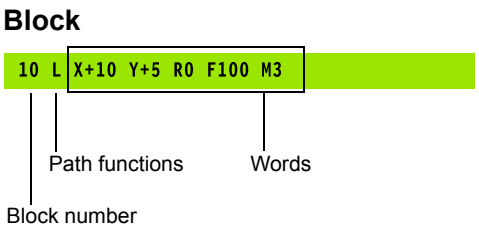
Il TNC numera i blocchi dei programmi di lavorazione in ordine crescente.

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

I blocchi successivi contengono i dati relativi a:

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

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



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

Definizione del pezzo grezzo: BLK FORM

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



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

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

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

Pezzo grezzo rettangolare

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

- Punto MIN: coordinata minima di X, Y e Z del parallelepipedo; inserire valori assoluti
- Punto MAX: coordinata massima di X, Y e Z del parallelepipedo; inserire valori assoluti o incrementali

Esempio: visualizzazione di BLK FORM nel programma NC

0 BEGIN PGM NEU 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 NEU MM	Fine programma, nome, unità di misura

Pezzo grezzo cilindrico

Il pezzo grezzo cilindrico è definito dalle dimensioni del cilindro:

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

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

Esempio: visualizzazione di BLK FORM CYLINDER nel programma NC

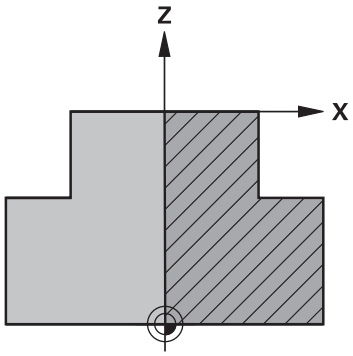
0 BEGIN PGM NEU MM	Inizio programma, nome, unità di misura
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Asse mandrino, raggio, lunghezza, distanza, raggio interno
2 END PGM NEU MM	Fine programma, nome, unità di misura

Pezzo grezzo simmetrico di rotazione di qualsiasi forma

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

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

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



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

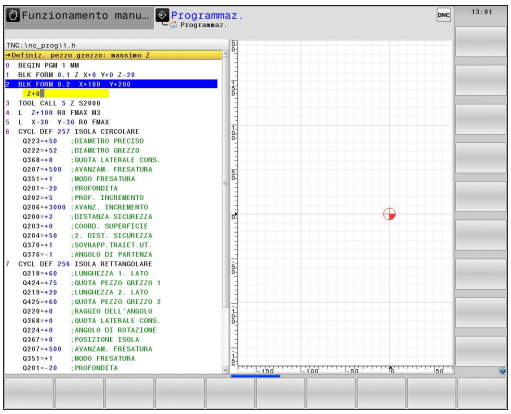
Se un pezzo grezzo simmetrico di rotazione viene definito con coordinate incrementali, le quote sono quindi indipendenti dalla programmazione del diametro.

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

Esempio: visualizzazione di BLK FORM ROTATION nel programma NC

0 BEGIN PGM NEU MM	Inizio programma, nome, unità di misura
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	Asse mandrino, modalità di interpretazione, numero sottoprogramma
2 M30	Fine programma principale
3 LBL 1	Inizio sottoprogramma
4 L X+0 Z+1	Inizio profilo
5 L X+50	Programmazione in direzione positiva dell'asse principale
6 L Z-20	
7 L X+70	
8 L Z-100	
9 L X+0	
10 L Z+1	Fine profilo
11 LBL 0	Fine sottoprogramma
12 END PGM NEU MM	Fine programma, nome, unità di misura

Creazione di un nuovo programma di lavorazione



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

- Premere il tasto di modalità **Programmaz.**
- Richiamare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**

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

NOME FILE = NUOVO.H

- Inserire il nome del nuovo programma e confermare con il tasto **ENT**
- Selezionare l'unità di misura: premere il softkey **MM** oppure **INCH**. Il TNC commuta sulla finestra programmi e apre il dialogo per la definizione del **BLK-FORM** (pezzo grezzo)
- Selezionare il pezzo grezzo rettangolare: premere il softkey della forma rettangolare del pezzo grezzo

PIANO DI LAVORO IN GRAFICA: XY

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

DEFINIZIONE PEZZO GREZZO: MINIMO

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

DEFINIZIONE PEZZO GREZZO: MASSIMO

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

Esempio: visualizzazione di BLK FORM nel programma NC

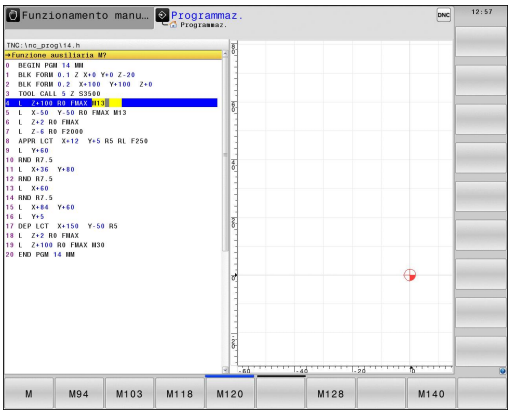
0 BEGIN PGM NEU MM	Inizio programma, nome, unità di misura
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Asse mandrino, coordinate punto MIN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Coordinate punto MAX
3 END PGM NEU MM	Fine programma, nome, unità di misura

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

Se non si intende programmare alcuna definizione del pezzo grezzo, interrompere il dialogo con il tasto **DEL** in **Piano di lavoro in grafica: XY**!

Programmazione dei 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

L
- Inserire aprire il blocco

COORDINATE?

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

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

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

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

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

FUNZIONE AUSILIARIA M?

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

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

La finestra di programma visualizza la riga:

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

Inserimenti di avanzamento possibili

Softkey	Funzioni per definizione avanzamento
F MAX	Spostamento in rapido, attivo blocco per blocco. Eccezione: se definito prima del blocco **APPR**, **FMAX** è attivo anche per il raggiungimento del punto ausiliario **Ulteriori informazioni:** "Posizioni importanti per l'avvicinamento e il distacco", Pagina 257
F AUTO	Spostamento con avanzamento calcolato automaticamente nel blocco **TOOL CALL**
F	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
FU	Definizione dell'avanzamento al giro (unità mm/giro o inch/giro). Attenzione: nei programmi con unità di misura in inch, FU non combinabile con M136
FZ	Definizione dell'avanzamento al dente (unità mm/dente o inch/dente). Il numero di denti deve essere definito nella tabella utensili nella colonna **CUT**.

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

Conferma posizioni reali

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

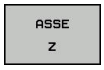
- si programmano blocchi di traslazione
- si programmano cicli

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

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



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



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



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

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

Il TNC lascia attivo il livello softkey di selezione asse fino a quando questo viene disattivato premendo di nuovo il tasto "Conferma posizione reale". Questo si applica anche quando si memorizza il blocco corrente e si apre un nuovo blocco mediante il tastodi programmazione profili . 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 del programma

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

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

Softkey/ Tasto	Funzione
	Modifica della posizione del blocco attuale sullo schermo. In questo modo si possono visualizzare più blocchi NC programmati prima del blocco attuale
	Modifica della posizione del blocco attuale sullo schermo. In questo modo si possono visualizzare più blocchi NC 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 premere il tasto **GOTO**, inserire il passo dei numeri di blocco e saltare verso l'alto o verso il basso il numero di righe inserite premendo il softkey **N RIGHE**

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

Inserimento di blocchi in un punto qualsiasi

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

Salva modifiche

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

- Selezionare il livello softkey con le funzioni di memorizzazione

MEMORIZZA

- Premere il softkey **MEMORIZZA**, il TNC memorizza tutte le modifiche che sono state eseguite dall'ultimo salvataggio

Salvare il programma in un nuovo file

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

SALVA CON NOME

- Premere il softkey **SALVA CON NOME**: il TNC visualizza una finestra nella quale si può inserire la directory e il nuovo nome del file
- Selezionare eventualmente la cartella di destinazione con il softkey **CAMBIA**
- Inserire il nome del file
- Confermare con il softkey **OK** o il tasto **ENT**, ovvero terminare l'operazione con il softkey **INTERROMPI**



Il file memorizzato con **SALVA CON NOME** è presente nella Gestione file anche in **ULTIMI FILE**.

Annullamento di modifiche

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
- Confermare con il softkey **SI** o il tasto **ENT**, ovvero interrompere l'operazione con il softkey **NO**

Modifica e inserimento istruzioni

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

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

Ricerca di istruzioni uguali in vari blocchi



- Selezione di un'istruzione in un blocco: azionare il tasto cursore fino a marcare l'istruzione desiderata



- Selezionare il blocco con i tasti freccia
  - Freccia in basso: ricerca in avanti
  - Freccia in alto: ricerca indietro

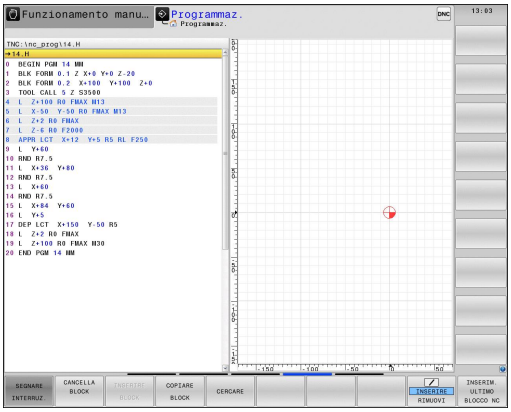
L'evidenziazione si troverà nel nuovo blocco sulla stessa istruzione selezionata nel primo blocco.



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

Selezione, copia, cancellazione e inserimento di blocchi di programma

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



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

Per copiare blocchi di programma, procedere nel seguente modo:

- Selezionare il livello softkey con le funzioni di selezione
- Selezionare il primo blocco della parte di programma da copiare
- Selezionare il primo blocco: premere il softkey **SELEZIONA BLOCK**. Il TNC evidenzia il blocco mediante colore e visualizza il softkey **SEGNARE INTERRUZ.**
- Muovere il cursore sull'ultimo blocco della parte di programma che si desidera copiare o tagliare. Il TNC propone tutti i blocchi selezionati in un altro colore. Premendo il softkey **SEGNARE INTERRUZ.** è possibile concludere in qualsiasi momento la funzione di selezione
- Per copiare la parte di programma selezionata: premere il softkey **COPIARE BLOCK**, per eliminare la parte di programma selezionata: premere il softkey **TAGLIA BLOCCO**. Il TNC memorizza il blocco selezionato
- Selezionare con i tasti cursore il blocco dopo il quale si desidera inserire la parte di programma copiata (tagliata)



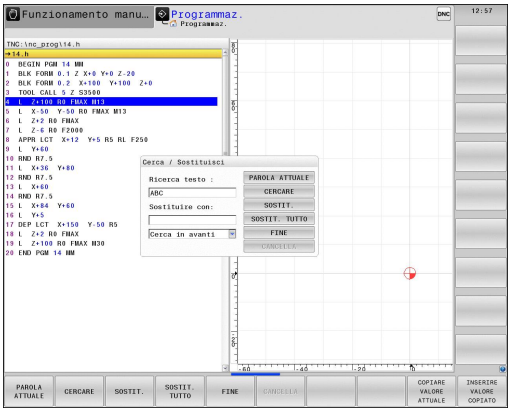
Per inserire la parte di programma copiata in un altro programma, selezionare il relativo programma mediante la Gestione file e evidenziare il blocco dopo il quale si desidera eseguire l'inserimento.

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

La funzione di ricerca del TNC

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

Ricerca di un testo qualsiasi



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

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

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

FINE
- Conclusione della funzione di ricerca: premere il softkey FINE

Cerca/Sostituisci di testi qualsiasi

La funzione Cerca/Sostituisci è impossibile se
- un programma è protetto
- il programma viene lavorato attualmente dal TNC

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

- Selezionare il blocco in cui l'istruzione da cercare è memorizzata

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

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

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

FINE
- Conclusione della funzione di ricerca: premere il softkey FINE

3.3 Gestione file: principi fondamentali

File

File nel TNC	Tipo
Programmi	
in formato HEIDENHAIN	.H
in formato DIN/ISO	.I
Programmi compatibili	
Programmi Unit HEIDENHAIN	.HU
Programmi profilo HEIDENHAIN	.HC
Tabelle per	
Utensili	.T
Cambiautensili	.TCH
Origini	.D
Punti	.PNT
Preset	.PR
Sistemi di tastatura	.TP
File di backup	.BAK
Dati correlati (ad es. punti di strutturazione)	.DEP
Tabelle liberamente definibili	.TAB
Pallet	.P
Utensili per tornire	.TRN
Correzione utensile	.3DTC
Testi come	
File ASCII	.A
File protocollo	.TXT
File di guida	.CHM
Dati CAD quali	
file ASCII	.DXF
	.IGES
	.STEP

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

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

Con il TNC è possibile gestire un numero quasi illimitato di file. Lo spazio di memoria disponibile è di minimo **21 GByte**. Un singolo programma NC deve essere al massimo di **2 GByte**.



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

3.3 Gestione file: principi fondamentali

Nomi dei file

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

Nome file	Tipo file
PROG20	.H

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. I nomi delle tabelle devono iniziare con una lettera.



La lunghezza massima ammessa è di 255 caratteri. Tutti i caratteri per drive, directory e nome di file inclusa l'estensione, non deve superare i 255 caratteri.

Ulteriori informazioni: "Percorsi", Pagina 152

Visualizzazione sul TNC di file creati esternamente

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

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

Ulteriori informazioni: "Tool supplementari per la gestione di tipi di file esterni", Pagina 164

Salvataggio dei dati

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

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

I file possono essere salvati anche direttamente dal controllo numerico. **Ulteriori informazioni:** "Backup e Restore", Pagina 112

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 della memoria interna 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 di memoria per i file di sistema (ad es. tabella utensili).



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

3.4 Lavorare con la Gestione file

Directory

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

Percorsi

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

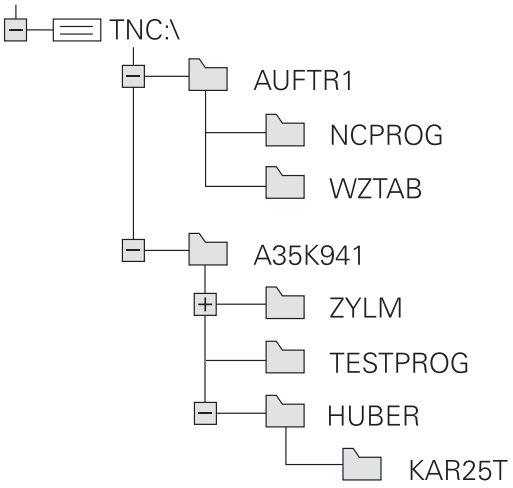
La lunghezza massima ammessa è di 255 caratteri. Tutti i caratteri per drive, directory e nome di file inclusa l'estensione, non deve superare i 255 caratteri.

Esempio

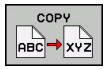
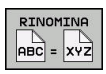
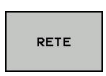
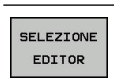
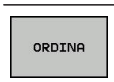
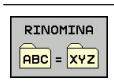
Sul drive TNC è stata generata la directory AUFTR1. In seguito nella directory AUFTR1 è stata generata la sottodirectory NCPROG, nella quale è stato copiato il programma di lavorazione PROG1.H. Il programma di lavorazione ha quindi il seguente percorso:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

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



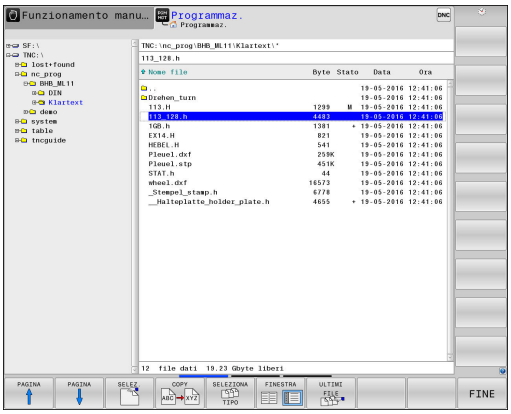
Panoramica: funzioni della Gestione file

Softkey	Funzione	Pag.
	Copia di un singolo file	157
	Visualizzazione di un determinato tipo di file	155
	Creazione di un nuovo file	157
	Visualizzazione degli ultimi 10 file selezionati	160
	Cancellazione di un file	161
	Selezione di file	162
	Rinomina di file	162
	Attivazione protezione file da cancellazione e modifica	163
	Disattivazione protezione file	163
	Importazione della tabella utensili da iTNC 530	219
	Adattamento del formato della tabella	485
	Gestione dei drive di rete	174
	Selezione dell'editor	163
	Ordinamento dei file secondo le proprietà	163
	Copia di directory	160
	Cancellazione di una directory con tutte le sottodirectory	
	Aggiornamento della directory	
	Rinomina directory	
	Creazione di una nuova directory	

Chiamata della Gestione file

PGM MGT

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



La finestra stretta a sinistra visualizza i drive e le directory disponibili. I drive rappresentano i dispositivi con i quali i dati vengono memorizzati o trasmessi. Il drive è la memoria interna del TNC. Altri drive sono le interfacce (RS232, Ethernet), alle quali collegare per esempio un PC. Ogni directory è sempre identificata da un'icona della cartella (a sinistra) e dal suo nome (a destra). Le sottodirectory sono rientrate verso destra. Se sono presenti sottodirectory, possono essere visualizzate o nascoste con il tasto **-/+**.

Se l'albero delle directory è maggiore di quanto visualizzabile sullo schermo, è possibile spostarsi con la barra di scorrimento o un mouse collegato.

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

Visualizzazione	Significato
Nome file	Nome file e tipo file
Byte	Dimensione del file in byte
Stato	Caratteristica del file:
E	Programma selezionato in modalità **Programmaz.**
S	Programma selezionato in modalità **Prova programma**
M	Programma selezionato in uno dei modi operativi di esecuzione del programma
+	Il programma non possiede i file correlati visualizzati con estensione DEP, ad es. in caso di utilizzo della prova di impiego utensile
	File protetto da cancellazione e modifica
	File protetto da cancellazione e modifica in quanto in esecuzione
Data	Data in cui il file è stato modificato per l'ultima volta
Ora	Ora in cui il file è stato modificato per l'ultima volta



Per visualizzare i file correlati è necessario impostare il parametro macchina **dependentFiles**(N. 122101) su **MANUAL**.

Selezione di drive, directory e file



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

Spostarsi con il mouse o premere i tasti freccia o i softkey per portare il cursore nel punto desiderato sullo schermo:



- Sposta il cursore dalla finestra destra a quella sinistra e viceversa





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





- Sposta il cursore pagina per pagina in una finestra verso l'alto e verso il basso



Passo 1: selezione del drive

- Selezionare il drive nella finestra sinistra:



- Selezionare il drive: premere il softkey **SELEZ.**, o



- Premere il tasto **ENT**

Passo 2: selezione della directory

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

Passo 3:selezione del file



- Premere il softkey **SELEZIONA TIPO**



- Premere il softkey del tipo di file desiderato oppure



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



- Utilizzare i caratteri jolly, ad es. **4*.h**: visualizzare tutti i file del tipo .h che iniziano con 4

- Selezionare il file nella finestra destra:



- Premere il softkey **SELEZ.** oppure



- Premere il tasto **ENT**

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



Se nella Gestione file si immette la lettera iniziale del file cercato, il cursore salta automaticamente sul primo programma con le lettere corrispondenti.

Creazione di una nuova directory

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



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



- Premere il tasto **ENT**



- Premere il softkey **OK** per confermare oppure



- Premere il softkey **CANCELLA** per annullare

Creazione di un nuovo file

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



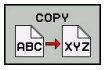
- Premere il softkey **NUOVO FILE**
- Inserire il nome del file con relativa estensione



- Premere il tasto **ENT**

Copia di singoli file

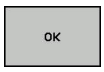
- Portare il cursore sul file da copiare



- Premere il softkey **COPY**: selezione della funzione di copiatura. Il TNC apre una finestra in primo piano

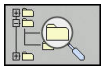
Copia di file nella directory attuale

- Introdurre il nome del file di destinazione

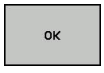


- Premere il tasto **ENT** o il softkey **OK**: il TNC copia il file nella directory attuale. Il file originale viene conservato.

Copia di file in un'altra directory



- Premere il softkey **SELEZIONE DIRECTORY DI DESTINAZIONE** per definire la directory di destinazione in una finestra in primo piano.



- Premere 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 un indicatore di avanzamento, se la procedura di copia è stata avviata con il tasto **ENT** o con il softkey **OK**.

Copia di file dati in un'altra directory

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

Finestra destra

- Premere il softkey **VISUAL TREE**
- Spostare il cursore sulla directory nella quale si desidera copiare i file e visualizzare con il tasto **ENT** i file in questa directory

Finestra sinistra

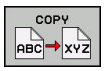
- Premere il softkey **VISUAL TREE**
- Selezionare la directory con i file da copiare e visualizzare i file con il softkey **VISUALIZ. FILE**



- Premere il softkey TAG: visualizzare le funzioni per selezionare i file



- Premere il softkey SELEZ. FILE: portare il cursore sul file da copiare e selezionarlo. Se desiderato, selezionare altri file allo stesso modo



- Premere il softkey COPIARE: copiare i file selezionati nella directory di destinazione

Ulteriori informazioni: "Selezione dei file", Pagina 162

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

Sovrascrittura di file dati

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

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

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

Copia della tabella

Importazione di righe in una tabella

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

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

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

Esempio

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

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

Estrazione di righe da una tabella

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

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

Copia di directory

- Portare il cursore 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

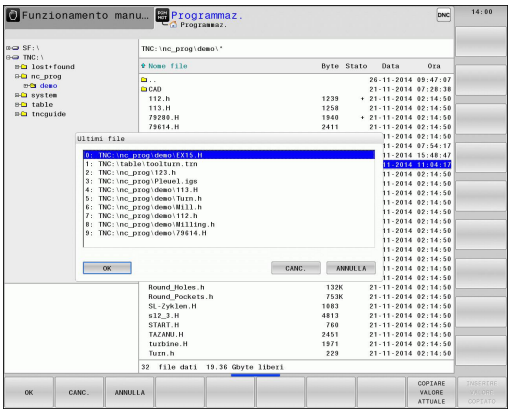
Selezione di uno degli ultimi file selezionati

PGM MGT

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

ULTIMI FILE

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



Premere i tasti freccia per spostare il cursore sul file che si intende selezionare:

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

OK

- Selezionare il file: premere il softkey **OK** o

ENT

- Premere il tasto **ENT**

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

Cancellazione di file

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

- Portare il cursore sul file da cancellare



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

Cancellazione di directory

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

- Portare il cursore sulla directory da cancellare



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

Selezione dei file

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

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

- Portare il cursore sul primo file

TAG
- Visualizzazione delle funzioni di selezione: premere il softkey **TAG**

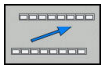
SELEZ. FILE
- Selezione del file: premere il softkey **SELEZ. FILE**



- Portare il cursore su un altro file

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

COPY ABC XYZ
- Copia di file marcati: premere il softkey **COPY** oppure


- Cancellazione di file marcati: uscire dal livello softkey attivo

CANC.
- Premere il softkey **CANC.** per cancellare i file selezionati

Rinomina di file

- Portare il cursore sul file da rinominare

RINOMINA ABC = XYZ
- Selezione della funzione di rinomina: premere il softkey **RINOMINARE**
- Introdurre il nuovo nome del file; il tipo di file non può essere modificato
- Conferma del cambiamento del nome: premere il softkey **OK** o il tasto **ENT**

Ordinamento di file

- Scegliere la cartella in cui si desidera ordinare i file



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

Funzioni ausiliarie

Proteggere file/Eliminare protezione file

- Portare il cursore sul file da proteggere



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



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





- Disattivare la protezione file: premere il softkey **SPROTEG.**

Selezione dell'editor

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



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



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

Collegamento/rimozione di dispositivo USB

- Spostare il cursore nella finestra sinistra



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



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



- Rimuovere il dispositivo USB

Ulteriori informazioni: "Dispositivi USB del TNC", Pagina 175

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.

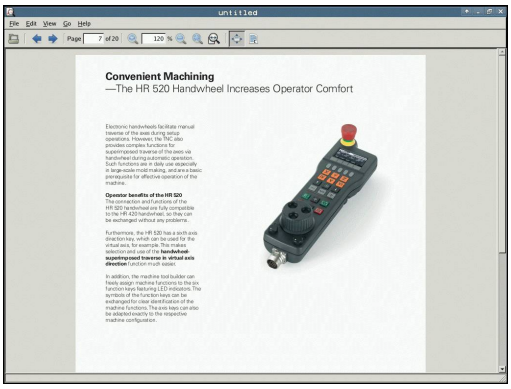
Tipi di file	Descrizione
File PDF (pdf)	Pagina 165
Tabelle Excel (xls, csv)	Pagina 166
File Internet (htm, html)	Pagina 167
Archivio ZIP (zip)	Pagina 168
File di testo (file ASCII, ad es. txt, ini)	Pagina 169
File video	Pagina 169
File grafici (bmp, gif, jpg, png)	Pagina 170



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

Visualizzazione di file PDF

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



PGM MGT

- Richiamare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Selezionare la directory in cui è memorizzato il file PDF
- Portare il cursore sul file PDF

ENT

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

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

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

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

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

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

▷

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

↓

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

ENT

Visualizzazione e modifica di file Excel

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

PGM MGT

- Richiamare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Selezionare la directory in cui è memorizzato il file Excel
- Portare il cursore 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 di **Gnumeric** sono riportate in **Guida**.

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

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

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

▷

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

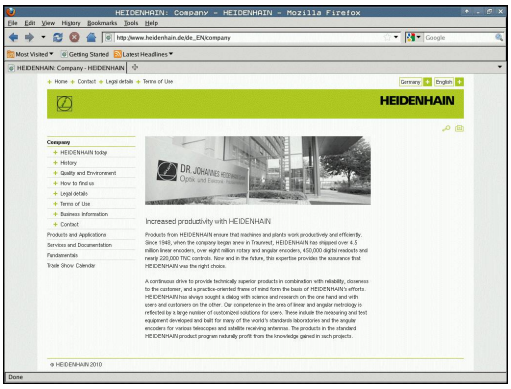
↓

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

ENT

Visualizzazione di file Internet

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



PGM MGT

- Richiamare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Selezionare la directory in cui è memorizzato il file Internet
- Portare il cursore sul file Internet

ENT

- Premere il tasto **ENT**: il TNC apre il file Internet con il tool supplementare **Web Browser** 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 **Web Browser** sono riportate in **Help**.

Per uscire dal **Web Browser** procedere come descritto di seguito:

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

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

▷

- Premere il tasto di commutazione softkey: il **Web Browser** apre il menu a discesa **File**

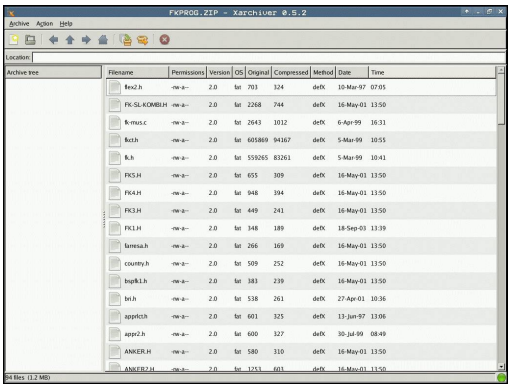
↓

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

ENT

Lavorare con archivi ZIP

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



PGM MGT

- Richiamare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Selezionare la directory in cui è memorizzato il file di archivio
- Portare il cursore sul file di archivio

ENT

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

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

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

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

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

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

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

▷

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

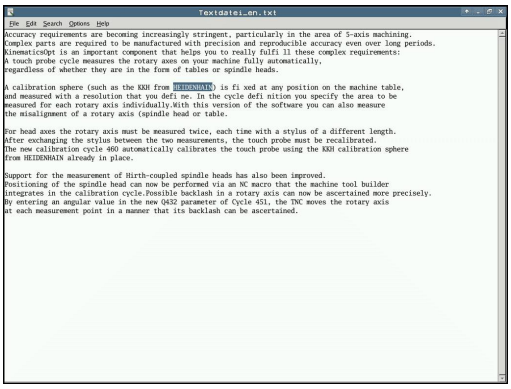
↓

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

ENT

Visualizzazione o modifica di file di testo

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



PGM MGT

- Richiamare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Selezionare il drive e la directory in cui è memorizzato il file di testo
- Portare il cursore sul file di testo

ENT

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

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

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

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

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

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

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

Visualizzazione dei file video

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina.

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

PGM MGT

- Richiamare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Selezionare la directory in cui è memorizzato il file video
- Portare il cursore sul file video

ENT

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

Visualizzazione di file grafici

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



PGM MGT

- Richiamare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Selezionare la directory in cui è memorizzato il file grafico
- Portare il cursore sul file grafico

ENT

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

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

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

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

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

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

▷

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

↓

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

ENT

Tool supplementari per ITC

Nei seguenti tool supplementari è possibile eseguire le diverse impostazioni per i touch screen degli ITC collegati.

Gli ITC sono PC industriali senza supporti di memoria specifici e quindi senza proprio sistema operativo. Le proprietà differenziano gli ITC dagli IPC.

Gli ITC trovano impiego su molte macchine di grandi dimensioni, ossia come clone del controllo numerico vero e proprio.



La visualizzazione e le funzioni degli ITC e IPC collegati sono definiti e configurati dal costruttore della macchina.

Tool supplementare	Applicazione
ITC Calibration	Calibrazione a 4 punti
ITC Gestures	Configurazione del controllo con contatti sul touch screen
ITC Touchscreen Configuration	Selezione della sensibilità tattile



I tool supplementari per ITC sono disponibili nel controllo numerico nella barra delle applicazioni soltanto per gli ITC collegati

ITC Calibration

Grazie al tool supplementare **ITC Calibration** si allinea la posizione del puntatore del mouse visualizzato con la posizione di contatto effettiva del dito.

Una calibrazione con il tool supplementare **ITC Calibration** è consigliata nei seguenti casi:

- dopo la sostituzione del touch screen
- in caso di modifica della posizione del touch screen (errore di parallasse a causa dell'angolazione modificata)

La calibrazione comprende le seguenti operazioni:

- ▶ Avviare il tool supplementare sul controllo numerico utilizzando la barra delle applicazioni
- > Il TNC apre l'interfaccia di calibrazione con quattro punti di contatto negli spigoli dello schermo
- ▶ Toccare in successione i quattro punti di contatto visualizzati
- > ITC chiude l'interfaccia di calibrazione una volta terminata la procedura con successo

ITC Gestures

Grazie al tool supplementare **ITC Gestures** il costruttore della macchina configura il controllo con contatti sul touch screen.

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

ITC Touchscreen Configuration

Grazie al tool supplementare **ITC Touchscreen Configuration** il costruttore della macchina seleziona la sensibilità tattile del touch screen.

ITC offre le seguenti possibilità di selezione:

- **Normal Sensitivity (Cfg 0)**
- **High Sensitivity (Cfg 1)**
- **Low Sensitivity (Cfg 2)**

Utilizzare di default l'impostazione **Normal Sensitivity (Cfg 0)**. Se con questa impostazione si incontrano difficoltà nel comando con guanti, selezionare l'impostazione **High Sensitivity (Cfg 1)**.

> ⇨ Se il touch screen di ITC non è protetto contro gli spruzzi d'acqua, selezionare l'impostazione **Low Sensitivity (Cfg 2)**. Si evita così che ITC scambi eventuali gocce d'acqua come tocchi.

La calibrazione comprende le seguenti operazioni:

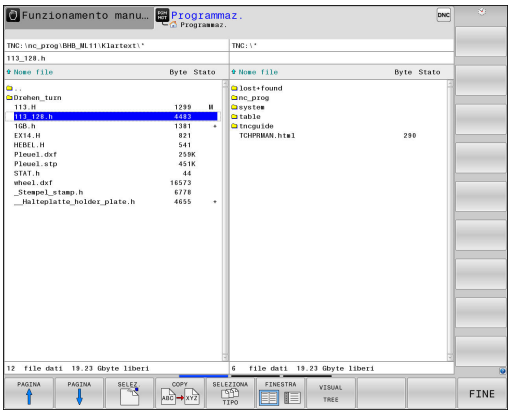
- ▶ Avviare il tool supplementare sul controllo numerico utilizzando la barra delle applicazioni
- > ITC apre una finestra in primo piano con tre punti di selezione
- ▶ Selezionare la sensibilità tattile
- ▶ Premere il pulsante **OK**
- > ITC chiude la finestra in primo piano

Trasmissione dati a o da supporto dati esterno

Prima di poter trasmettere dati ad un supporto esterno, è necessario programmare l'interfaccia.

Ulteriori informazioni: "Configurazione delle interfacce dati", Pagina 723

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: premere il tasto **PGM MGT**

FINESTRA

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

Utilizzare i tasti cursore per portare il cursore sul file da trasmettere:

- Sposta il cursore in una finestra verso l'alto e verso il basso
- Sposta il cursore dalla finestra destra a quella sinistra e viceversa

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

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

VISUAL TREE

- Selezionare un altro drive o un'altra directory: premere il softkey **VISUAL TREE**
- Selezionare la directory desiderata con i tasti freccia

VISUALIZ. FILE

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

COPY

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

- 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

FINESTRA

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

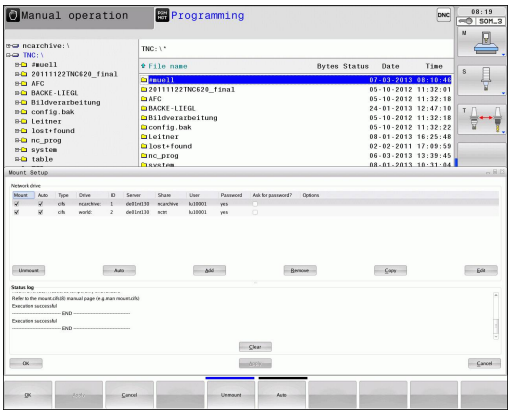
Il TNC in rete

La scheda Ethernet deve essere collegata alla rete.

Ulteriori informazioni: "Interfaccia Ethernet ", Pagina 729

Eventuali messaggi d'errore durante il funzionamento in rete vengono registrati dal TNC.

Ulteriori informazioni: "Interfaccia Ethernet ", Pagina 729



Quando il TNC è collegato in rete sono disponibili altri drive nella finestra sinistra delle directory. 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

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

RETE

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

Softkey	Funzione
Collega	Attivazione del collegamento in rete, il TNC seleziona la colonna **Mount**, quando il collegamento è attivo.
Separa	Uscita dal collegamento di rete
Auto	Attivazione automatica del collegamento in rete all'accensione del TNC. Il TNC seleziona la colonna **Auto**, quando il collegamento viene attivato automaticamente
Hozzáfűz	Nuovo collegamento di rete
Eltávolít	Cancellazione collegamento di rete esistente
Copia	Copia del collegamento di rete
Modifica	Modifica del collegamento di rete
Svuota	Cancellazione della finestra di stato

Dispositivi USB del TNC

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

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

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

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

Se viene visualizzato un messaggio di errore alla chiusura di un supporto dati USB, controllare l'impostazione nel software di sicurezza SELinux.

Ulteriori informazioni: "Software di sicurezza SELinux", Pagina 109

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. Può eventualmente verificarsi che un dispositivo USB non venga rilevato correttamente dal controllo numerico. In tali casi utilizzare un altro dispositivo USB.

Lavorare con dispositivi USB

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

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

Se nella Gestione file si trasmette un file di dimensioni maggiori su un'unità USB, il controllo numerico visualizza il dialogo **Accesso in scrittura a dispositivo USB** fino al termine dell'operazione Con il softkey **VERBERGEN** si chiude il dialogo; la trasmissione del file prosegue tuttavia in background. Il controllo numerico visualizza un avvertimento fino al termine della trasmissione dati.

Rimuovere il dispositivo USB

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



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



- Selezionare con il tasto cursore la finestra sinistra



- Selezionare con un tasto cursore il dispositivo USB da rimuovere



- Commutare tra i livelli softkey



- Premere il softkey FUNZIONI AUSIL.



- Commutare tra i livelli softkey



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



- 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

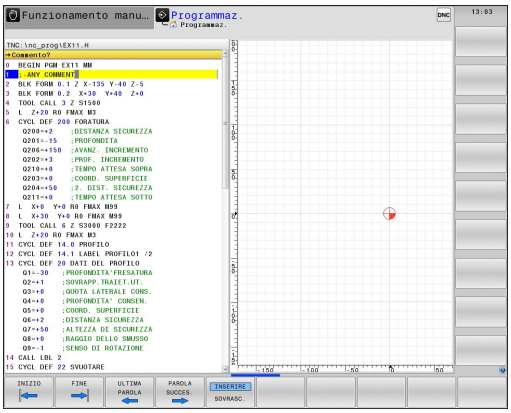
4

Ausili di programmazione

4.1 Inserimento di commenti

Applicazione

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



In funzione del parametro macchina **lineBreak**(N. 105404), il TNC visualizza i commenti che non possono essere più visualizzati completamente sullo schermo oppure compare il carattere **>>** sullo schermo.

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

Esistono possibilità per inserire un commento.

Inserimento commento durante l'immissione del programma

- Inserire i dati per un blocco NC, 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**

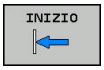
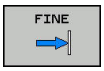
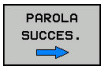
Inserimento commento in un momento successivo

- Selezionare il blocco al quale si desidera aggiungere un commento
- Con il tasto cursore con freccia a destra, selezionare l'ultima parola del blocco: premere il tasto **;** (punto e virgola) sulla tastiera alfanumerica; 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**

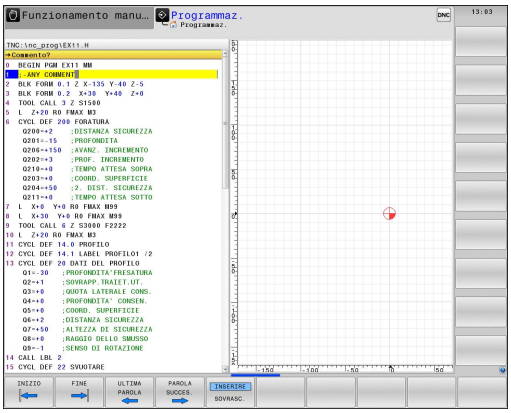
Funzioni di editing del commento

Softkey	Funzione
	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 modalità di inserimento e modalità di sovrascrittura

4.2 Rappresentazione dei programmi NC

Evidenziazione della sintassi

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



Evidenziazione a colori di elementi di sintassi

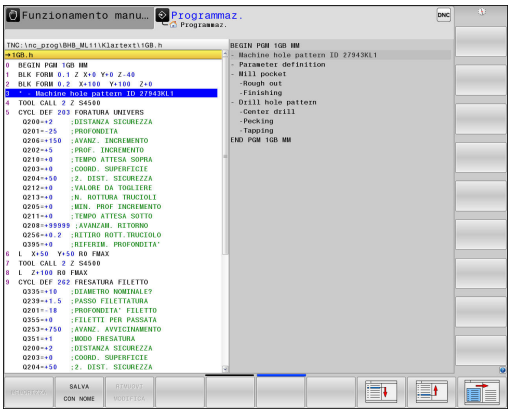
Impiego	Colore
Colore standard	Nero
Rappresentazione di commenti	Verde
Rappresentazione di valori numerici	Blu
Numero blocco	Viola

Barra di scorrimento

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

4.3 Strutturare programmi

Definizione, possibilità di inserimento



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

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

Questo facilita in particolare la modifica del programma in un secondo tempo. I blocchi di strutturazione possono essere inseriti nel programma in un punto qualsiasi.

I blocchi di strutturazione possono anche essere rappresentati, elaborati o completati in una finestra propria. Utilizzare a tale scopo la relativa ripartizione dello schermo.

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

Nelle seguenti modalità è possibile selezionare la ripartizione dello schermo **SEZIONI + PGM**:

- **Esecuzione singola**
- **Esecuzione continua**
- **Programmaz.**

Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva



- Visualizzazione della finestra di strutturazione: premere il softkey **SEZIONI + PGM**



- Cambio della finestra attiva: premere il softkey **CAMBIO FINESTRA**

Inserire il blocco di strutturazione nella finestra del programma

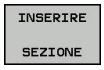
- Selezionare il blocco alla fine del quale si desidera inserire il blocco di strutturazione



- Premere il tasto **SPEC FCT**



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



- Premere il softkey **INSERIRE SEZIONE**
- Inserire il testo di strutturazione



- Modificare eventualmente la profondità di strutturazione tramite softkey



I blocchi di strutturazione possono essere inseriti anche con la combinazione di tasti **Shift + 8**.

Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione

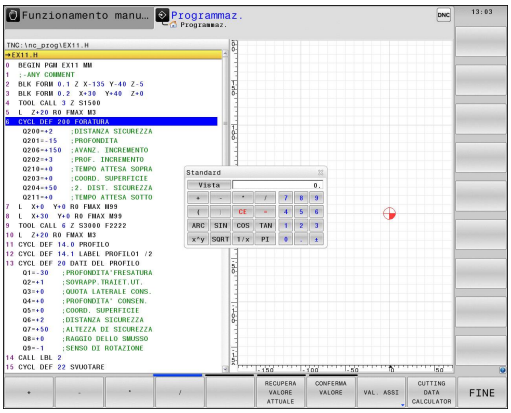
Saltando da un blocco all'altro nella finestra di strutturazione, il TNC visualizza contemporaneamente i blocchi nella finestra di programma. In questo modo si possono saltare ampie parti di programma.

4.4 Calcolatrice

Funzionamento

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

- Visualizzare o chiudere la calcolatrice con il tasto **CALC**
- Selezionare le funzioni di calcolo: selezionare l'istruzione abbreviata tramite softkey oppure inserire con una tastiera alfanumerica esterna.



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

4.4 Calcolatrice

Funzione di calcolo	Istruzione abbreviata (softkey)
Troncatura dei decimali	INT
Troncatura degli interi	FRAC
Valore modulo	MOD
Selezione visualizzazione	Visualizza
Cancellazione valore	CE
Unità di misura	MM o INCH
Rappresentazione del valore angolare in radianti (standard: valore angolare in gradi)	RAD
Selezione del tipo di rappresentazione del valore numerico	DEC (decimale) o HEX (esadecimale)

Inserimento del risultato nel programma

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



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

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

Funzioni della calcolatrice

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

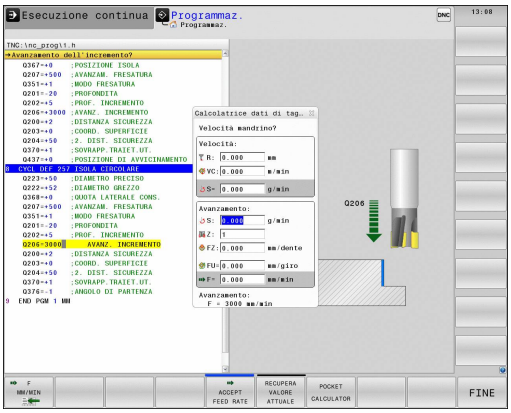


La calcolatrice può essere spostata anche con i tasti freccia della tastiera. Con mouse collegato, è possibile posizionare anche con esso la calcolatrice.

4.5 Calcolatrice dati di taglio

Applicazione

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



Con la calcolatrice dei dati di taglio non è possibile eseguire alcun calcolo in modalità di tornitura, in quanto le indicazioni di avanzamento e numero di giri in modalità di tornitura e fresatura sono diverse. Per la tornitura gli avanzamenti vengono definiti principalmente in millimetri al giro (mm/giro) (**M136**), la calcolatrice dei dati di taglio calcola tuttavia gli avanzamenti sempre in millimetri al minuto (mm/min). Nella calcolatrice dei dati di taglio il raggio si riferisce inoltre all'utensile; per la lavorazione di tornitura è necessario il diametro del pezzo.

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

- si apre la calcolatrice (tasto **CALC**)
- si apre il dialogo per l'immissione del numero di giri nel blocco TOOL CALL
- si apre il dialogo per l'immissione dell'avanzamento in blocchi di traslazione o cicli
- si immette l'avanzamento in Funzionamento manuale (softkey **F**)
- si immette il numero di giri mandrino in Funzionamento manuale (softkey **S**)

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

Finestra per il calcolo del numero di giri:

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

Finestra per il calcolo dell'avanzamento:

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

L'avanzamento può essere anche calcolato nel blocco TOOL CALL e automaticamente confermato nei successivi blocchi di traslazione e cicli. Selezionare a tale scopo per l'immissione in blocchi di traslazione o cicli, il softkey **F AUTO**. Il TNC utilizza quindi l'avanzamento definito nel blocco TOOL CALL. Se è necessario modificare successivamente l'avanzamento, basta adeguare soltanto il valore di avanzamento nel blocco TOOL CALL.

Funzioni della calcolatrice dei dati di taglio

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

Ausili di programmazione

4.5 Calcolatrice dati di taglio

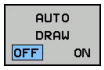
Softkey	Funzione
CONFERMA AVANZAM.	Conferma dell'avanzamento al giro del campo di dialogo aperto nella maschera Calcolatrice dati di taglio
CONFERMA AVANZAM.	Conferma dell'avanzamento al dente del campo di dialogo aperto nella maschera Calcolatrice dati di taglio
RECUPERA VALORE ATTUALE	Conferma del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

4.6 Grafica di programmazione

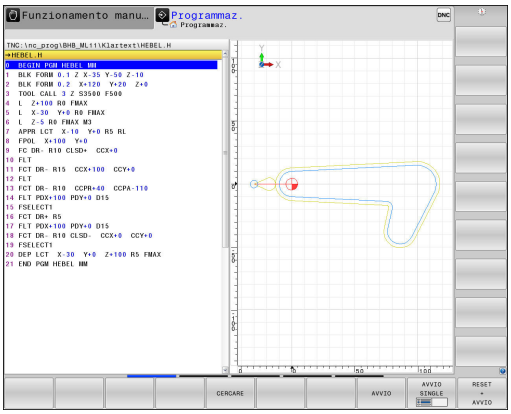
Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione

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

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



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



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

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

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

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

Il controllo numerico resetta i dati utensile, quando si apre un nuovo programma o si preme il softkey **RESET + AVVIO**.

Nella grafica di programmazione il controllo numerico utilizza diversi colori:

- **blu:** elemento del profilo definito in modo univoco
- **viola:** elemento del profilo non ancora definito in modo univoco, può essere ancora modificato ad es. da un RND
- **ocra:** traiettoria del centro utensile
- **rosso:** movimento in rapido

Ulteriori informazioni: "Grafica della programmazione FK", Pagina 285

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.



- Resettare i dati utensili attivi fino a quel momento e creare la grafica: premere il softkey **RESET + AVVIO**

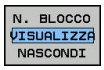
Ulteriori funzioni:

Softkey	Funzione
	Reset dei dati utensili attivi fino a quel momento. Generazione della grafica di programmazione
	Generazione della grafica di programmazione blocco per blocco
	Generazione completa della grafica di programmazione o da completarsi dopo **RESET + AVVIO**
	Arresto della grafica di programmazione. Questo softkey compare solo mentre il TNC genera una grafica di programmazione
	Selezione delle viste ■ Vista dall'alto ■ Vista frontale ■ Vista laterale
	Visualizzazione o mascheratura dei percorsi utensile
	Visualizzazione o mascheratura dei percorsi utensile in rapido

Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco



- Commutare il livello softkey



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

Cancellazione della grafica



- Commutare il livello softkey

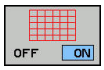


- Cancellazione della grafica: premere il softkey **CANCELL. GRAFICA**

Visualizzazione delle linee del reticolo



- Commutare il livello softkey



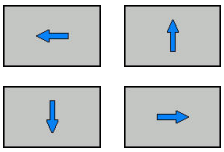
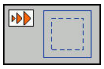
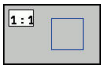
- Visualizzazione delle linee del reticolo: premere il softkey **VISUALIZZA LINEE RETICOLO**

Ingrandimento o riduzione di un dettaglio

La rappresentazione per la grafica può essere definita individualmente.

- Commutare il livello softkey

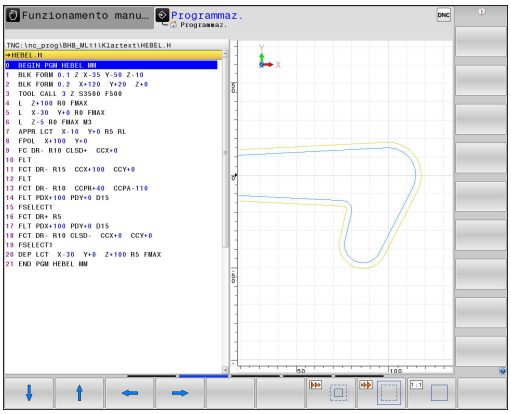
Sono disponibili le seguenti funzioni:

Softkey	Funzione
	Spostamento della sezione
	Riduzione della sezione
	Ingrandimento della sezione
	Ripristino della sezione

Con il softkey **RESET BLK FORM** si ripristina la sezione originale

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

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



4.7 Messaggi di errore

Visualizzazione errori

Il TNC visualizza errori tra l'altro in caso di:

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

Un errore verificatosi viene visualizzato nella riga di intestazione in rosso.



Il controllo numerico impiega diversi colori per i vari dialoghi:

- rosso per errori
- giallo per avvertimenti
- verde per istruzioni
- blu per informazioni

I messaggi di errore lunghi e di più righe vengono visualizzati in forma abbreviata. Le informazioni complete su tutti gli errori verificatisi possono essere visualizzate nella finestra errori.

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

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

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

Apertura della finestra errori

ERR

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

Chiusura della finestra errori

FINE

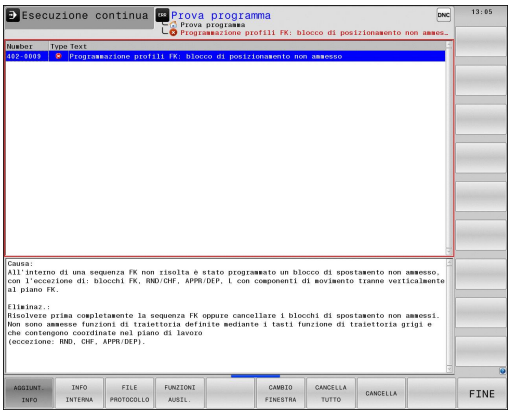
- Premere il softkey **FINE** oppure

ERR

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

Messaggi di errore dettagliati

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



- Aprire la finestra errori

AGGIUNT. INFO

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

Softkey INFO INTERNA

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

- Aprire la finestra errori

INFO INTERNA

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

Softkey FILTRO

Con l'ausilio del softkey **FILTRO** è possibile filtrare avvertimenti identici che non sono riportati in successione nell'elenco.

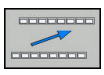
- Aprire la finestra errori

FUNZIONI AUSIL.

- Premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.**

FILTRO OFF ON

- Premere il softkey **FILTRO** Il controllo numerico filtra gli avvertimenti identici



- Uscita dalla funzione di filtraggio: premere il softkey **INDIETRO**

Cancellazione errori

Cancellazione di errori fuori dalla finestra errori

CE

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

In alcune situazioni non è possibile utilizzare il tasto **CE** per la cancellazione degli errori, in quanto il tasto viene impiegato per altre funzioni.

Cancellazione errori

- Aprire la finestra errori

DELETE

- Cancellazione di singoli errori: portare il cursore sul messaggio di errore e premere il softkey **CANC.**

CANCELLA TUTTO

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

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

Protocollo errori

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

- Aprire la finestra errori.

FILE PROTOCOLLO

- Premere il softkey **FILE PROTOCOLLO**.

PROTOCOLLO ERRORI

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

FILE PRECEDENTE

- Se necessario, impostare il protocollo errori precedente: premere il softkey **FILE PRECEDENTE**.

FILE ATTUALE

- Se necessario, impostare il protocollo errori attuale: premere il softkey **FILE ATTUALE**.

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

Protocollo tasti

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



- Premere il softkey **FILE PROTOCOLLO**



- Apertura del protocollo tasti: premere il softkey **PROTOCOLLO TASTI**



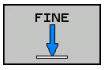
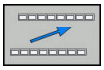
- Se necessario, impostare il protocollo tasti precedente: premere il softkey **FILE PRECEDENTE**



- Se necessario, impostare il protocollo tasti attuale: premere il softkey **FILE ATTUALE**

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

Panoramica dei tasti e dei softkey per la visualizzazione del protocollo

Softkey/ Tasti	Funzione
	Salto a inizio protocollo tasti
	Salto a fine protocollo tasti
	Ricerca txt
	Protocollo tasti attuale
	Protocollo tasti precedente
 	Riga precedente/successiva
	Ritorno al menu principale

Allarmi in formato testo

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

Salvataggio dei file service

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

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

Memorizzazione di service file

- Aprire la finestra errori.

FILE PROTOCOLLO

- Premere il softkey **FILE PROTOCOLLO**

SALVA FILE SERVICE

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

OK

- Salvataggio dei file service: premere il softkey **OK**

Richiamo del sistema di guida TNCguide

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



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

HEIDENHAIN TNCguide

- Richiamare la Guida per messaggi d'errore HEIDENHAIN

COSTRUTT. MACCHINA

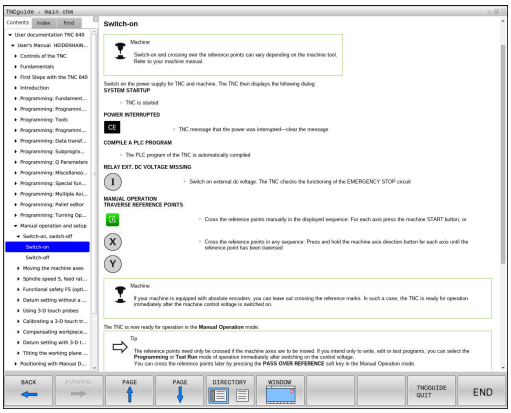
- Se disponibile, chiamata per messaggi d'errore specifici della macchina

4.8 Sistema di guida contestuale TNCguide

Applicazione

Prima di utilizzare TNCguide, è necessario scaricare i file di guida dalla homepage HEIDENHAIN.

Ulteriori informazioni: "Download di tutti i file di guida", Pagina 203



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). Se si edita un blocco NC e si preme il tasto **HELP**, viene di norma visualizzato esattamente il punto della documentazione in cui è descritta la relativa funzione.

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

Sono disponibili in TNCguide le seguenti documentazioni utente:

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

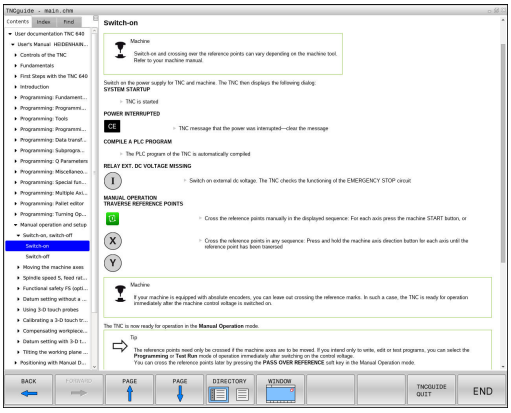
Inoltre è anche disponibile il file book **main.chm**, in cui sono riassunti tutti i file CHM presenti.

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

Uso del TNCguide

Chiamata di TNCguide

Per avviare TNCguide, sono disponibili le seguenti possibilità:



- premere il tasto **HELP**
- Cliccare con il mouse su softkey, se in precedenza è stato cliccato il simbolo di guida visualizzato in basso a destra sullo schermo
- Aprire un file di guida (file CHM) attraverso la Gestione file. Il TNC può aprire qualsiasi file CHM, anche se questo non è memorizzato sulla memoria interna del TNC

Al richiamo del sistema di guida sulla stazione di programmazione il TNC avvia il browser standard definito internamente al sistema.

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

- Selezionare il livello softkey in cui è visualizzato il softkey desiderato
- Cliccare con il mouse sul simbolo di guida che il TNC visualizza direttamente a destra sopra il livello softkey: il cursore del mouse si trasforma in punto di domanda
- Cliccare con il punto interrogativo sul softkey di cui si desidera visualizzare spiegazioni sulla funzione: il TNC apre TNCguide. Se per il softkey selezionato non esiste alcun punto di ingresso, il TNC apre il file **main.chm**. La dichiarazione desiderata può essere cercata manualmente immettendo il testo completo o tramite navigazione

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

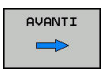
- Selezionare il blocco NC desiderato
- Evidenziare l'istruzione desiderata
- Premere il tasto **HELP**: il TNC avvia il sistema di guida e visualizza la descrizione della funzione attiva. Questo non vale per funzioni ausiliarie o cicli del costruttore della macchina

Navigazione in TNCguide

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

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

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

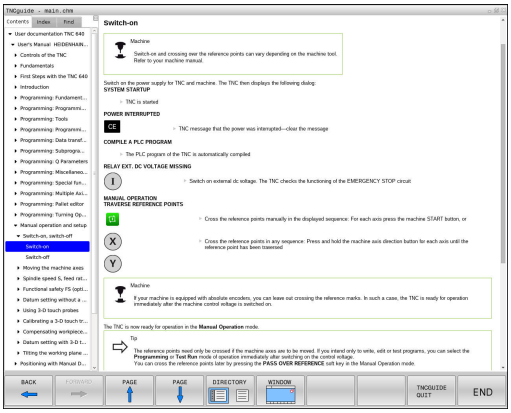
Softkey	Funzione
 	■ Indice a sinistra attivo: seleziona la voce sottostante oppure quella soprastante ■ Finestra del testo di destra attiva: sposta la pagina in basso o in alto, se il testo o la grafica non sono completamente visualizzati
	■ Indice a sinistra attivo: apre l'indice. ■ Finestra del testo di destra attiva: nessuna funzione
	■ Indice a sinistra attivo: chiude l'indice ■ Finestra del testo di destra attiva: nessuna funzione
	■ 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 dell'indice, visualizzazione dell'indice analitico e della funzione ricerca testo e commuta alla parte destra dello schermo ■ Finestra del testo di destra attiva: ritorna alla finestra a sinistra
 	■ Indice a sinistra attivo: seleziona la voce sottostante oppure quella soprastante ■ Finestra del testo di destra attiva: passa al link successivo
	Seleziona l'ultima pagina visualizzata
	Scorrimento avanti, se è stata impiegata più volte la funzione "Seleziona l'ultima pagina visualizzata"
	Pagina precedente
	Pagina successiva

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

Directory delle parole chiave

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

Il lato a sinistra è attivo.



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

Ricerca testo completo

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

Il lato a sinistra è attivo.

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

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

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

Download di tutti i file di guida

I file di guida adatti al software del TNC si trovano sulla homepage HEIDENHAIN:
http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Selezionare come descritto di seguito il file di guida idoneo:

- Controlli numerici TNC
- Serie, ad es. TNC 600
- Numero software NC desiderato, ad es.TNC 640 (34059x-07)
- Dalla tabella **Guida online (TNCguide)** selezionare la lingua desiderata
- Scaricare e decomprimere il file ZIP
- Trasferire i file CHM dezippati sul TNC nella directory **TNC:-\tncguide\de** oppure nella corrispondente sottodirectory di lingua (vedere anche la seguente tabella)



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

Lingua	Directory TNC
Tedesco	**TNC:\tncguide\de**
Inglese	**TNC:\tncguide\en**
Ceco	**TNC:\tncguide\cs**
Francese	**TNC:\tncguide\fr**
Italiano	**TNC:\tncguide\it**
Spagnolo	**TNC:\tncguide\es**
Portoghese	**TNC:\tncguide\pt**
Svedese	**TNC:\tncguide\sv**
Danese	**TNC:\tncguide\da**
Finlandese	**TNC:\tncguide\fi**
Olandese	**TNC:\tncguide\nl**
Polacco	**TNC:\tncguide\pl**
Ungherese	**TNC:\tncguide\hu**
Russo	**TNC:\tncguide\ru**
Cinese (semplificato)	**TNC:\tncguide\zh**
Cinese (tradizionale)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Sloveno	**TNC:\tncguide\sl**
Norvegese	**TNC:\tncguide\no**
Slovacco	**TNC:\tncguide\sk**
Coreano	**TNC:\tncguide\kr**
Turco	**TNC:\tncguide\tr**
Rumeno	**TNC:\tncguide\ro**

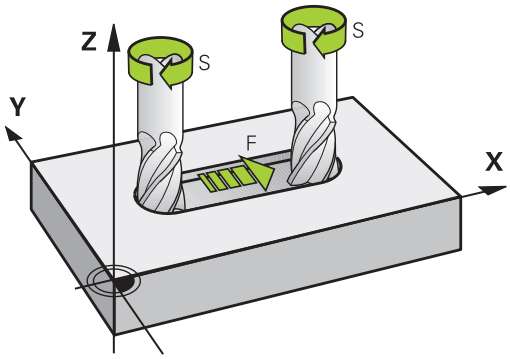
5

Utensili

5.1 Inserimenti relativi all'utensile

Avanzamento F

L'avanzamento **F** è la velocità con la quale il centro dell'utensile si muove sulla propria traiettoria. L'avanzamento massimo può essere differente per i singoli assi e viene determinato mediante i parametri macchina.



inserimento

L'avanzamento può essere inserito nel blocco **TOOL CALL** (chiamata utensile) e in ogni blocco di posizionamento.

Ulteriori informazioni: "Creazione dei blocchi NC con i tasti di programmazione profili", Pagina 252

Nei programmi in millimetri si inserisce l'avanzamento **F** nell'unità mm/min, nei programmi in inch, per motivi di risoluzione, in 1/10 inch/min. In alternativa è possibile definire utilizzando i relativi softkey l'avanzamento in millimetri al giro (mm/giro) **FU** o in millimetri al dente (mm/dente) **FZ**.

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 con il potenziometro di regolazione F dell'avanzamento stesso.

Il potenziometro di avanzamento riduce l'avanzamento programmato, non l'avanzamento calcolato dal controllo numerico.

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 metri al minuto (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 **Giri mandrino S= ?** inserire il nuovo numero di giri del mandrino, confermare con il tasto **END**, o commutare tramite il softkey **VC** al nuovo inserimento della velocità di taglio

Modifica durante l'esecuzione del programma

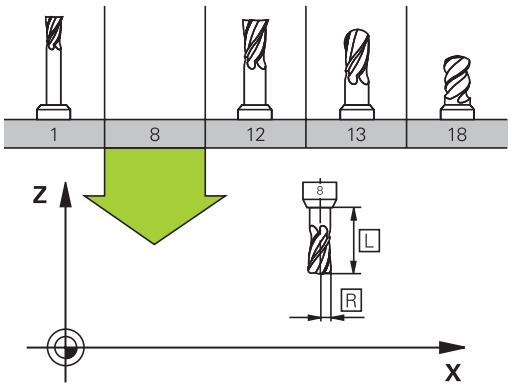
Durante l'esecuzione del programma si può modificare il numero di giri del mandrino con il potenziometro di regolazione S per il numero di giri mandrino.

5.2 Dati utensile

Premesse per la correzione utensile

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

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

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

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

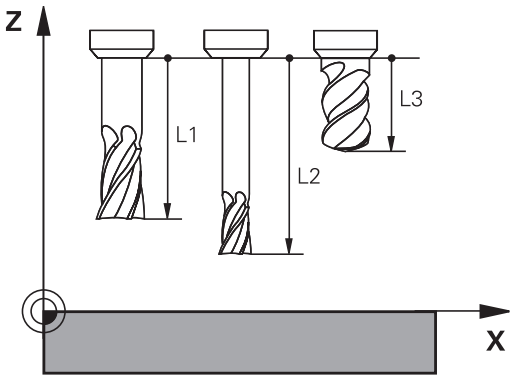
Le lettere minuscole vengono automaticamente sostituite dal controllo numerico con le corrispondenti lettere maiuscole.

Caratteri non ammessi: <carattere di spaziatura> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

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

Lunghezza utensile L

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



Raggio utensile R

Il raggio R dell'utensile viene inserito direttamente.

Valori delta per lunghezze e raggi

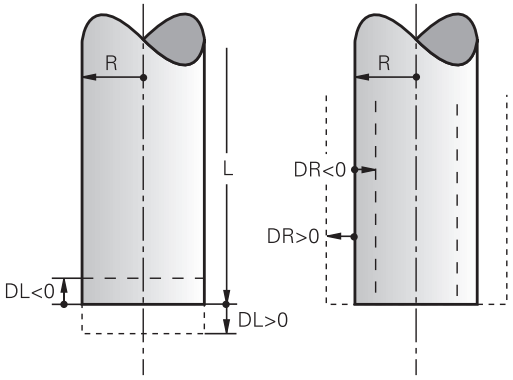
I valori delta indicano gli scostamenti in lunghezza e nel raggio di utensili.

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

Per i valori delta vengono introdotti valori numerici; in un blocco **TOOL CALL** il valore può essere introdotto anche con un parametro Q.

Campo di immissione: i valori delta devono essere al massimo di ± 99,999 mm.



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

I valori delta del blocco **TOOL CALL** non modificano nella simulazione la dimensione rappresentata dell'**utensile**. I valori delta programmati spostano tuttavia l'**utensile** nella simulazione dell'importo definito.

I valori delta del blocco **TOOL CALL** influiscono sulla visualizzazione della posizione in funzione del parametro macchina opzionale **progToolCallDL**(N. 124501).

Inserimento dei dati utensile nel programma



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

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

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

TOOL DEF

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



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

Esempio

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

Immissione dei dati utensile nella tabella

In una tabella utensili possono essere definiti fino a 32.767 utensili con relativa memorizzazione dei loro dati. Tenere presente anche le funzioni di editing descritte nel presente capitolo. Per poter impostare per un utensile più dati correttivi (indicizzare il numero di utensile), inserire una riga ed estendere il numero utensile con un punto e un numero tra 1 e 9 (ad es. **T 5.2**).

Le tabelle utensili devono essere impiegate nei seguenti casi:

- si vogliono impiegare utensili indicizzati quali ad esempio punte a più diametri con diverse correzioni della lunghezza,
- la macchina è dotata di un cambiautensili automatico,
- si desidera eseguire lo svuotamento con il ciclo di lavorazione 22
  Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli
- si desidera lavorare con i cicli di lavorazione da 251 a 254.
  Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli



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

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

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

Tabella utensili: dati utensile standard

Sigla	Inserimento	Dialogo
T	Numero con cui l'utensile viene richiamato nel programma (ad es. 5, indicizzato: 5.2)	-
NAME	Nome con cui l'utensile viene richiamato nel programma (massimo 32 caratteri, solo caratteri maiuscoli, nessuno spazio)	**Nome utensile?**
L	Valore di compensazione per la lunghezza L dell'utensile	**Lunghezza utensile?**
R	Valore di compensazione per il raggio R dell'utensile	**Raggio utensile?**
R2	Raggio R2 dell'utensile per frese a raggio laterale (solo per la correzione tridimensionale del raggio o la rappresentazione grafica della lavorazione con una fresa a raggio frontale)	**Raggio utensile 2?**
DL	Valore delta per la lunghezza L dell'utensile	**Sovram. lunghezza utensile?**
DR	Valore delta per il raggio R dell'utensile	**Sovram. raggio utensile?**
DR2	Valore delta per il raggio R2 dell'utensile	**Sovram. raggio utensile 2?**
TL	Impostazione del blocco dell'utensile (**TL**: per **T**ool **L**ocked = ingl. utensile bloccato)	**Utensile bloccato? Sì=ENT/ No=NOENT**
RT	Numero dell'utensile gemello, ove esistente, quale utensile sostitutivo (**RT**: per **R**eplacement **T**ool = ingl. utensile sostitutivo) Campo vuoto o immissione **0** significano nessun utensile gemello definito	**Utensile gemello?**
TIME1	Durata massima dell'utensile in minuti. Questa funzione dipende dalla macchina ed è descritta nel manuale della stessa	**Durata massima dell'utensile?**
TIME2	Durata massima dell'utensile in minuti alla chiamata utensile: 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	**Durata mass. utensile TOOL CALL?**
CUR_TIME	Durata attuale dell'utensile in minuti: il TNC conta automaticamente la durata attuale (**CUR_TIME**: per **CUR**rent **TIME** = ingl. tempo corrente). Per gli utensili già utilizzati si può prestabilire una determinata durata	**Durata attuale dell' utensile?**
TYP	Tipo utensile: premere il tasto ENT per editare il campo; il tasto GOTO apre una finestra nella quale si può selezionare il tipo di utensile. I tipi utensili possono essere assegnati per limitare con le impostazioni dei filtri che venga visualizzato nella tabella solo il tipo desiderato	**Tipo utensile?**
DOC	Commento all'utensile (max 32 caratteri)	**Commento utensile?**
PLC	Informazione su questo utensile, da trasferire sul PLC	**Stato PLC?**
LCUTS	Lunghezza tagliente utensile per il ciclo 22	**Lungh. tagliente asse utensile?**
ANGLE	Inclinazione massima dell'utensile in entrata con pendolamento per i cicli 22 e 208	**Angolazione massima?**

Sigla	Inserimento	Dialogo
NMAX	Limitazione del numero di giri del mandrino per questo utensile. Viene controllato sia il valore programmato (messaggio d'errore) sia un aumento del numero di giri tramite potenziometro. Funzione non attiva: inserire **-**. **Campo di immissione**: da 0 a +999 999, funzione inattiva: inserire **-**	**N. giri max [1/min]**
LIFTOFF	Definizione se il TNC deve disimpegnare l'utensile in direzione dell'asse positivo in caso di Stop NC, per evitare danneggiamenti sul pezzo. Se **Y** è definito nel dialogo, il TNC solleva l'utensile dal profilo, qualora sia stata attivata la funzione M148. **Ulteriori informazioni:** "Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148", Pagina 431	**Sollevam. ammesso? Sì=ENT/ No=NOENT**
TP_NO	Rimando al numero del sistema di tastatura nella relativa tabella	**Numero del sistema di tastatura**
T-ANGLE	Angolo dell'inserto dell'utensile. Viene utilizzato dal ciclo Centrinatura (ciclo 240), per calcolare dal diametro inserito la profondità di centratura	**Angolo di affilatura**
PITCH	Passo dell'utensile. Viene utilizzato dal ciclo per la maschiatura (ciclo 206, ciclo 207 e ciclo 209). Un segno positivo corrisponde alla filettatura destrorsa	**Passo filetto utensile?**
AFC	Strategia di regolazione per il Controllo adattativo dell'avanzamento da **AFC.TAB**. Nella tabella utensili aprire la selezione con l'ausilio del softkey **SELEZIONE** e confermare con il softkey **OK**. Nella tabella utensili aprire la selezione con l'ausilio del tasto **GOTO** e confermare con il softkey **SELEZ.**. **Campo di immissione**: max 10 caratteri	**Strategia di regolazione**
AFC-LOAD	Potenza di riferimento standard in funzione dell'utensile per il controllo adattativo dell'avanzamento AFC. L'immissione in percentuale si riferisce alla potenza nominale del mandrino. Il controllo numerico impiega il valore predefinito immediatamente per la regolazione, rinunciando all'operazione di autoapprendimento. Il valore dovrebbe essere precedentemente determinato con un'operazione di autoapprendimento. **Ulteriori informazioni:** "Esecuzione della passata di apprendimento", Pagina 454	**Potenza di riferimento per AFC [%]**
AFC-OVLD1	Controllo dell'usura utensile riferita al taglio per il controllo adattativo dell'avanzamento. L'immissione in percentuale si riferisce alla potenza standard di riferimento. Il valore 0 disattiva la funzione di monitoraggio. Un campo vuoto non ha alcun effetto. **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio usura utensile", Pagina 463	**Liv. preallarme sovracc. AFC [%]**

Sigla	Inserimento	Dialogo
AFC-OVLD2	Controllo del carico utensile riferito al taglio (controllo rottura utensile) per il controllo adattativo dell'avanzamento. L'immissione in percentuale si riferisce alla potenza standard di riferimento. Il valore 0 disattiva la funzione di monitoraggio. Un campo vuoto non ha alcun effetto. **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio usura utensile", Pagina 463	**Liv. spegnim. sovracc. AFC [%]**
LAST_USE	Data e ora alla quale il TNC ha inserito l'utensile per l'ultima volta tramite **TOOL CALL**	**Data/Ora ultima chiamata UT**
PTYP	Tipo di utensile da valutare nella tabella posti La funzione viene definita dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.	**Tipo utens. per la tab. posti?**
ACC	Attivazione o disattivazione della soppressione attiva delle vibrazioni per il relativo utensile (Pagina 464). **Campo di immissione**: N (inattivo) e Y (attivo)	**ACC attiva? Sì=ENT/No=NOENT**
KINEMATIC	Attivare la cinematica dei portautensili tramite il softkey **SELEZIONE** e confermare il nome del file e il percorso con il softkey **OK** (nella Gestione utensili visualizzare con il tasto **GOTO** e confermare con il softkey **SELEZ.**). **Ulteriori informazioni:** "Assegnazione dei portautensili parametrizzati", Pagina 448	**Cinematica portautensili**
DR2TABLE	Visualizzare la lista delle tabelle dei valori di compensazione tramite il softkey **SELEZIONE** e selezionare la tabella dei valori di compensazione (senza estensione e percorso). Le tabelle dei valori di compensazione sono salvati in TNC:\system\3D-ToolComp. **Ulteriori informazioni:** "Correzione raggio 3D in funzione dell'angolo di intervento (opzione #92)", Pagina 541	**Tabella valori di correz. x DR2**
OVRTIME	Tempo di superamento della durata utensile in minuti **Ulteriori informazioni:** "Superamento della durata", Pagina 229 La funzione viene definita dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.	**Superata durata utensile**

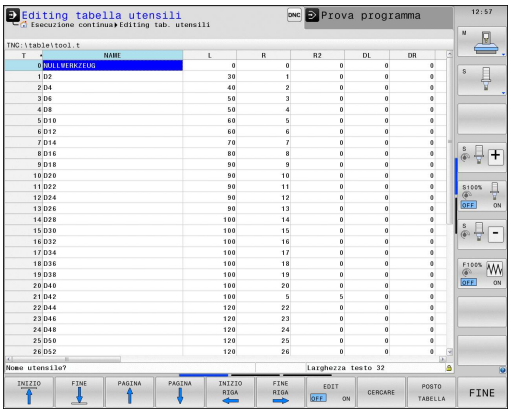
Tabella utensili: dati utensile per la misurazione automatica degli utensili

Descrizione dei cicli per la misurazione automatica degli utensili.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Sigla	Inserimento	Dialogo
CUT	Numero di taglienti dell'utensile (max. 99 taglienti)	**Numero taglienti?**
LTOL	Tolleranza ammissibile rispetto alla lunghezza utensile L per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	**Tolleranza usura: lunghezza?**
RTOL	Tolleranza ammissibile rispetto al raggio utensile R per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	**Tolleranza usura: raggio?**
R2TOL	Tolleranza ammissibile rispetto al raggio utensile R2 per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	**Tolleranza usura: raggio 2?**
DIRECT	Direzione di taglio dell'utensile per la misurazione dinamica dell'utensile	**Direzione taglio? M4=ENT/ M3=NOENT**
R-OFFS	Misurazione della lunghezza: offset dell'utensile tra centro dello stilo e centro dell'utensile. Preimpostazione: nessun valore impostato (offset = raggio utensile)	**Offset utensile: raggio?**
L-OFFS	Misurazione del raggio: offset dell'utensile in aggiunta a **offsetToolAxis** tra spigolo superiore dello stilo e spigolo inferiore dell'utensile. Valore di default: 0	**Offset utensile: lunghezza?**
LBREAK	Offset ammesso dalla lunghezza utensile **L** per il rilevamento della rottura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 3,2767 mm	**Tolleranza rottura: lunghezza?**
RBREAK	Offset ammesso dal raggio utensile R per il rilevamento rottura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	**Tolleranza rottura: raggio?**

Editing della tabella utensili



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

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

Apertura della tabella utensili TOOL.T:

- Selezionare un modo operativo Macchina qualsiasi



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



- Impostare il softkey **EDIT** su **ON**



Se si edita la tabella utensili, l'utensile selezionato è bloccato. Se questo utensile è richiesto nel programma NC in esecuzione, il TNC visualizza il messaggio: **Tabella utensili bloccata**.

Alla creazione di un nuovo utensile, le colonne Lunghezza e Raggio rimangono vuote fino all'immissione dei valori. Se si tenta di inserire un nuovo utensile creato, il controllo numerico interrompe l'operazione con un messaggio di errore. Non è così possibile inserire alcun utensile per il quale non sono stati immessi dati.

Visualizzazione limitata a determinati tipi di utensile (impostazione filtro)

- Premere il softkey **FILTRO TABELLE**
- Selezionare il tipo di utensile desiderato tramite softkey: il TNC visualizza soltanto gli utensili del tipo selezionato
- Eliminare di nuovo il filtro: premere il softkey **VIS.TUTTI**



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

Mascheramento o ordinamento delle colonne della tabella utensili

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

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

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

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

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



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



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

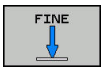
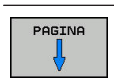
Apertura di una qualsiasi tabella utensili

- Selezione del modo operativo **Programmaz.**



- Richiamare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Selezionare un file o inserire un nuovo nome di file. Confermare con il tasto **ENT** o con il softkey **SELEZ.**

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

Softkey	Funzioni di editing per le tabelle utensili
	Selezione inizio tabella
	Selezione fine tabella
	Selezione pagina precedente tabella
	Selezione pagina successiva tabella

Softkey	Funzioni di editing per le tabelle utensili
CERCARE	Ricerca di un testo o numero
INIZIO RIGA	Salto a inizio riga
FINE RIGA	Salto a fine riga
COPIARE VALORE ATTUALE	Copia campo selezionato
INSERIRE VALORE COPIATO	Inserimento campo copiato
INSERIRE ALLA FINE N RIGHE	Aggiunta delle righe (utensili) inseribili alla fine della tabella
INSERIRE RIGA	Inserimento di una riga con numero utensile impostabile
CANCELLA RIGA	Cancellazione riga (utensile) attuale
ORDINA	Ordinamento degli utensili in base al contenuto di una colonna selezionabile
SELEZIONE	Selezione di possibili immissioni da finestra in primo piano
PUNTA	Visualizzazione di tutte le punte nella tabella utensili
FRESA	Visualizzazione di tutte le frese nella tabella utensili
MASCHIO FRESA FILETT.	Visualizzazione di tutti i maschi/di tutte le frese per filettare nella tabella utensili
SISTEMA DI TASTATURA	Visualizzazione di tutti i tastatori nella tabella utensili

Chiusura di una qualsiasi tabella utensili

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

Tabella per utensili per tornire

Nella gestione degli utensili per tornire vengono considerate altre descrizioni geometriche come per gli utensili per fresare o forare. È ad esempio necessaria una definizione del raggio del tagliente per poter eseguire una correzione. Il TNC offre a tale scopo una gestione speciale per utensili per tornire.

Ulteriori informazioni: "Dati utensile", Pagina 571

Importazione delle tabelle utensili



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

Se si esporta una tabella utensili da un controllo numerico iTNC 530 e si carica su TNC 640, è necessario adattarne il formato e il contenuto prima di poter impiegare la tabella utensili. Su TNC 640 è possibile personalizzare con praticità la tabella utensili utilizzando la funzione **IMPORTA TABELLA**. Il TNC converte il contenuto della tabella utensili caricata in un formato valido per TNC 640 e salva le modifiche nel file selezionato.

Procedere nel modo seguente:

- Salvare la tabella utensili del controllo numerico iTNC 530 nella directory **TNC:\table**



- Selezionare il modo operativo: premere il tasto **Programmaz.**



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



- Portare il cursore sulla tabella utensili che si desidera importare



- Premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.**



- Commutare il livello softkey.



- Premere il softkey **IMPORTA TABELLA**: il TNC chiede se la tabella utensili selezionata deve essere sovrascritta

- Senza sovrascrittura del file: premere il softkey **CANCELLA** oppure
- Con sovrascrittura del file: premere il softkey **OK**
- Aprire la tabella convertita e verificare il contenuto
- Le nuove colonne della tabella utensili sono su sfondo verde
- Premere il softkey **RIMUOVI ISTRUZ. UPDATE**: le colonne verdi vengono di nuovo visualizzate in bianco

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

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

La procedura per copiare le tabelle utensili tramite la Gestione file TNC è descritta nella sezione Gestione file.

Ulteriori informazioni: "Copia della tabella", Pagina 159

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

Sovrascrittura dei dati utensile da un PC esterno

Applicazione

Una possibilità particolarmente comoda per sovrascrivere dati utensile qualsiasi da un PC esterno è offerta dal software di trasmissione dati HEIDENHAIN TNCremo.

Ulteriori informazioni: "Software per trasmissione dati", Pagina 727

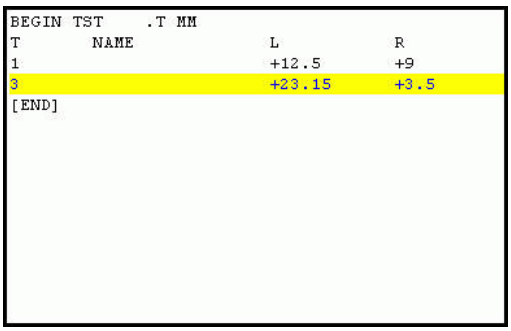
Se si desidera determinare i dati utensile su un dispositivo di presetting esterno e quindi trasmetterli al TNC, si presenta questo caso applicativo.

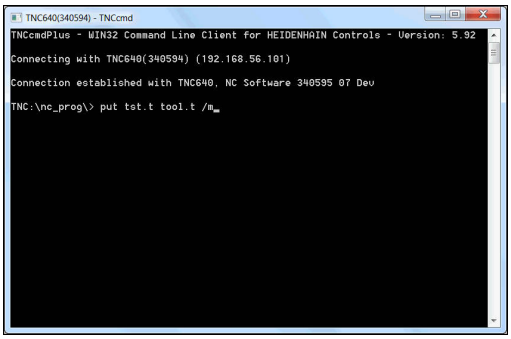
Premesse

Accanto all'opzione #18 HEIDENHAIN DNC, è necessario TNCremo da versione 3.1 con funzioni TNCremoPlus.

Procedura

- Copiare la tabella utensili TOOL.T sul TNC, ad es. in TST.T
- Avviare il software di trasmissione dati TNCremo 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 TNCremo 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





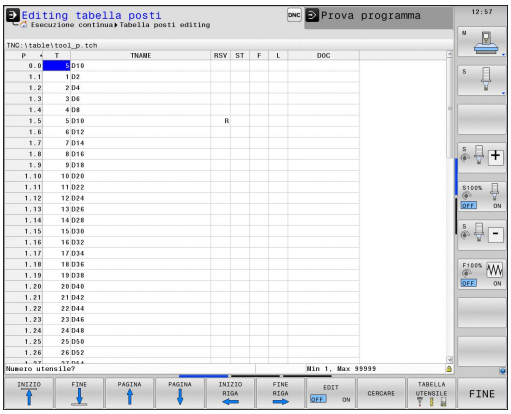
Durante la trasmissione vengono sovrascritti solo i dati utensile definiti nel subfile (ad es. TST.T). Tutti gli altri dati utensile della tabella TOOL.T rimangono invariati.

La procedura per copiare le tabelle utensili tramite la Gestione file TNC è descritta nella sezione Gestione file.

Ulteriori informazioni: "Copia della tabella", Pagina 159

Tabella posti per cambio utensile

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



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

Editing della tabella posti in uno dei modi di esecuzione programma



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



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



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

Selezione della tabella posti nel modo operativo Programmazione

PGM MGT

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

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

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

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

Richiamo dei dati utensile

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

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

TOOL CALL

- **Numero di utensile**: inserire il numero o il nome dell'utensile. L'utensile deve essere prima definito in un blocco **TOOL DEF** o nella tabella utensili. Con il softkey **NOME UTENSILE** è possibile inserire un nome, con il softkey **QS** si inserisce un parametro stringa. Il TNC pone automaticamente tra virgolette un nome utensile. A un parametro stringa è necessario assegnare precedentemente un nome utensile. I nomi si riferiscono ad una registrazione nella tabella utensili attiva TOOL.T. Per poter chiamare un utensile con altri valori di compensazione, inserire il relativo indice definito nella tabella utensili, separandolo con un punto decimale. Con il softkey **SELEZIONE** è possibile visualizzare una finestra con la quale si può selezionare direttamente, immettendo il numero o il nome, un utensile definito nella tabella utensili TOOL.T
- **Asse di lavoro mandrino X/Y/Z**: inserire l'asse utensile
- **Giri mandrino S**: inserire il numero di giri mandrino S in giri al minuto (giri/min). Come alternativa, si può definire una velocità di taglio Vc in metri al minuto (m/min). A tale scopo, premere il softkey **VC**
- **Avanzamento F**: inserire l'avanzamento **F** in millimetri al minuto (mm/min). In alternativa è possibile definire con l'ausilio dei relativi softkey l'avanzamento in millimetri al giro (mm/giro) **FU** o in millimetri al dente (mm/dente) **FZ**.L'avanzamento è attivo finché si programma un nuovo avanzamento in un blocco di posizionamento o in un **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

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

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

Esempio: chiamata utensile

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

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

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

Preselezione di utensili

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

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, il parametro Q oppure il nome utensile tra virgolette.

Cambio utensile

Cambio utensile automatico



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

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

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

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

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

- durante l'esecuzione di cicli di lavorazione
- con correzione raggio (**RR**/**RL**) attiva
- direttamente dopo funzioni di avvicinamento **APPR**
- direttamente prima di una funzione di allontanamento **APPR**
- direttamente prima e dopo **CHF** e **RND**
- durante l'esecuzione di macro
- durante l'esecuzione di un cambio utensile
- direttamente dopo un **BLOCCO TOOL CALL** o **TOOL DEF**
- durante l'esecuzione di cicli SL

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

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

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

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

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

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

La funzione **M101** non è disponibile per utensili per tornire o in modalità di tornitura.

Superamento della durata



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

Lo stato utensile alla fine della durata pianificata dipende tra l'altro da tipo utensile, tipo di lavorazione e materiale del pezzo. Nella colonna **OVRTIME** della tabella utensili si inserisce il tempo in minuti che l'utensile può essere impiegato al superamento della durata definita.

Il costruttore della macchina definisce l'abilitazione di questa colonna e le modalità di impiego per la ricerca utensile.

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

Il raggio attivo (**R** + **DR**) dell'utensile gemello può non differire dal raggio dell'utensile originale. Inserire i valori delta (**DR**) nella tabella utensili oppure nel blocco **TOOL CALL**. In caso di differenze il TNC visualizzerà un messaggio e non cambia l'utensile. Questo messaggio può essere soppresso con la funzione ausiliaria **M107** e riattivato con **M108**.

Ulteriori informazioni: "Correzione utensile tridimensionale (opzione #9)", Pagina 532

Prova di impiego utensile

Premesse



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

Consultare il manuale della macchina.



La funzione Prova impiego utensile non è disponibile per gli utensili per tornire.

Per poter eseguire una prova di impiego utensile, si deve attivare nel menu MOD **Crea file impiego utensile**.

Ulteriori informazioni: "File impiego utensile", Pagina 717

Creazione del file di impiego utensile

A seconda dell'impostazione nel menu MOD sono disponibili le seguenti possibilità per creare il file di impiego utensile:

- Simulazione completa del programma NC nel modo operativo **Prova programma**
- Simulazione completa del programma NC nei modi operativi **Esecuzione continua / Esecuzione singola**
- Nella modalità **Prova programma** premere il softkey **CREA FILE IMPIEGO UTENSILE** (possibile anche senza simulazione)

Il file di impiego utensile creato si trova nella stessa directory del programma NC Contiene le seguenti informazioni:

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

Colonna	Significato
TNR	Numero utensile (**-1**: ancora nessun utensile cambiato)
IDX	Indice utensile
NAME	Nome utensile da tabella utensili
TIME	Tempo di impiego in secondi (tempo di avanzamento senza movimenti in rapido)
WTIME	Tempo di impiego in secondi (tempo di impiego globale da cambio utensile a cambio utensile)
RAD	**Raggio utensile R** + **Maggiorazione per il raggio utensile DR** dalla tabella utensili. Unità di misura: mm.
BLOCK	Numero di blocco in cui è stato programmato il blocco **TOOL CALL**
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: nome di percorso del programma principale o del sottoprogramma attivo ■ **TOKEN** = **STOTAL**: nome di percorso del sottoprogramma
T	Numero utensile con relativo indice
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

Il TNC salva i tempi di impiego utensile in un file separato con estensione **pgmname.H.T.DEP**. Questo file è visibile soltanto se il parametro macchina **dependentFiles** (N. 122101) è impostato su **MANUAL**.

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

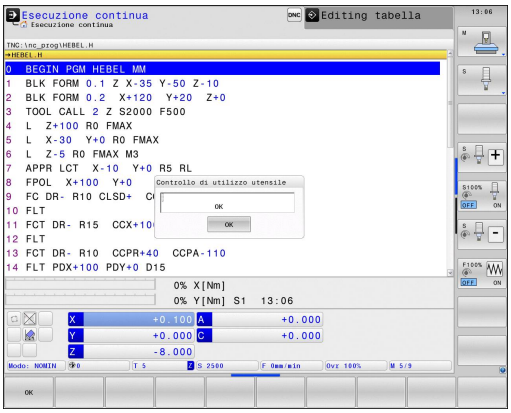
- Il cursore si trova su una voce pallet nel file pallet: il TNC esegue la prova di impiego utensile per il pallet completo
- Il cursore si trova su una voce programma nel file pallet: il TNC esegue la prova di impiego utensile solo per il programma selezionato

Applicazione della prova di impiego utensile

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

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

Con la funzione **FN18 ID975 NR1** è possibile richiedere la prova di impiego utensile.



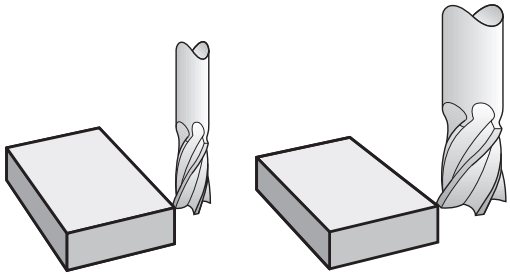
5.3 Correzione utensile

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 sei assi compresi quelli rotativi.



Correzione lunghezza utensile

Il valore di correzione per la lunghezza si attiva automaticamente quando un utensile viene chiamato. La correzione verrà disattivata alla chiamata di un utensile con lunghezza L = 0 (ad es. **TOOL CALL 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 differenza di lunghezza 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 compensazione = **L** + **DL** $_{\text{TOOL CALL}}$ + **DL**$_{\text{TAB}}$ con

L: Lunghezza utensile **L** dal blocco **TOOL DEF** o dalla tabella utensili

DL $_{\text{TOOL CALL}}$: Maggiorazione della lunghezza **DL** dal blocco **TOOL CALL**

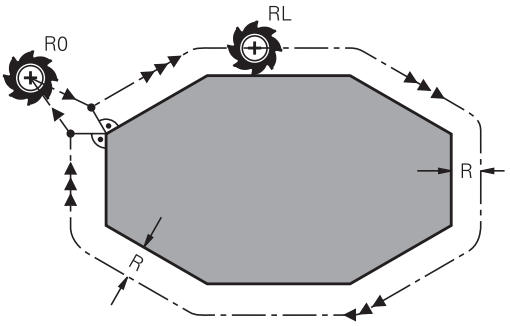
DL $_{\text{TAB}}$: Maggiorazione della lunghezza **DL** dalla tabella utensili

Correzione raggio utensile

Il blocco di programma per la traiettoria utensile contiene:

- **RL** o **RR** per la correzione del raggio
- **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 utilizzando **RL**o **RR**.



Il TNC annulla la correzione del raggio se:

- si programma un blocco lineare con **R0**
- si esce dal profilo con la funzione **DEP**
- 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.

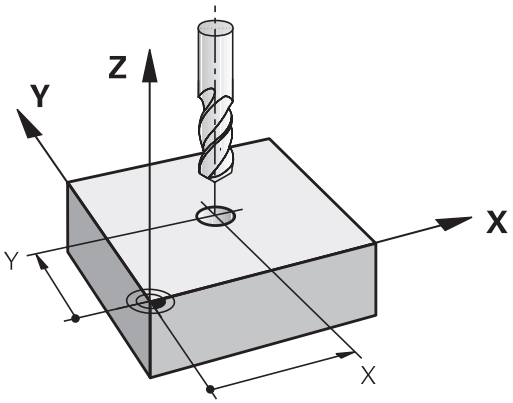
Valore di compensazione = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ con

R:	Raggio utensile **R** dal blocco **TOOL DEF** o dalla tabella utensili
DR TOOL CALL:	Maggiorazione del raggio **DR** dal blocco **TOOL CALL**
DR TAB:	Maggiorazione del raggio **DR** dalla tabella utensili

Movimenti traiettoria senza correzione raggio: R0

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

Applicazione: foratura, preposizionamento.



Movimenti traiettoria con correzione raggio: RR e RL

RR: L'utensile trasla a destra del profilo

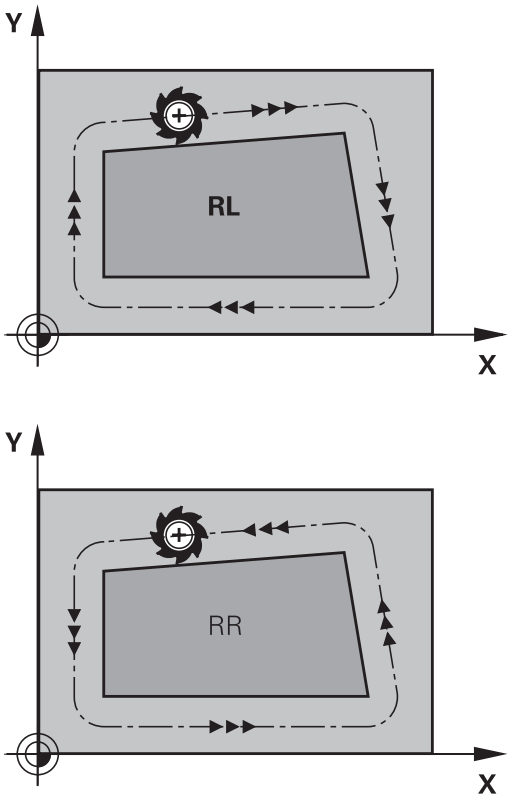
RL: L'utensile trasla a sinistra del profilo

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.

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

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

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



Immissione della correzione 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

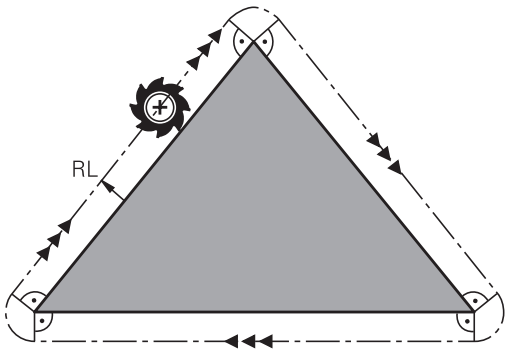
RR
- Traiettoria utensile a destra del profilo programmato: premere il softkey **RR** oppure

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

END
- Conclusione del blocco: premere **END**

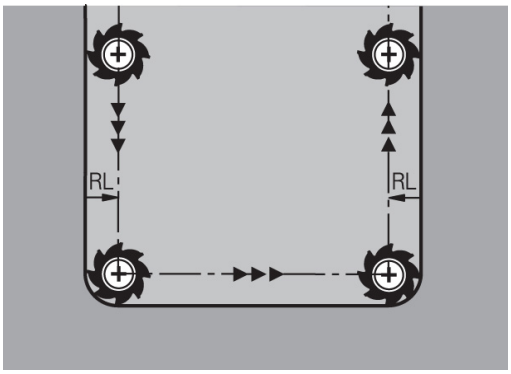
Correzione del raggio: lavorazione spigoli

- Spigoli esterni:
  se è stata programmata una correzione del raggio, il TNC porta l'utensile sugli spigoli esterni su un cerchio di raccordo. Se necessario, il TNC riduce automaticamente l'avanzamento sugli spigoli esterni, ad es. in caso di bruschi cambi di direzione
- Spigoli interni:
  negli spigoli interni il TNC calcola il punto di intersezione delle traiettorie sulle quali si muove il centro dell'utensile con le correzioni programmate. A partire da questo punto l'utensile trasla lungo il successivo elemento del profilo. Non si danneggiano così gli spigoli interni del pezzo. Il raggio dell'utensile non può quindi essere selezionato a piacere per un determinato profilo.



Attenzione Pericolo di collisione!

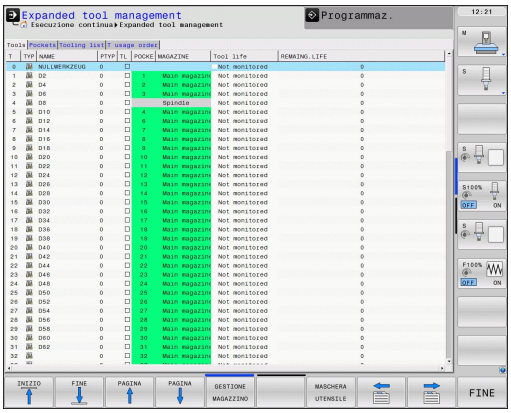
Per la lavorazione interna non impostare il punto di partenza o finale su uno spigolo del profilo, in quanto questo potrebbe altrimenti danneggiarsi.



5.4 Gestione utensili (opzione #93)

Principi fondamentali

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



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

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

Se si edita un utensile nella Gestione utensili, l'utensile selezionato è bloccato. Se questo utensile è richiesto nel programma NC in esecuzione, il TNC visualizza il messaggio: **Tabella utensili bloccata**.

5.4 Gestione utensili (opzione #93)

Chiamata Gestione utensili

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

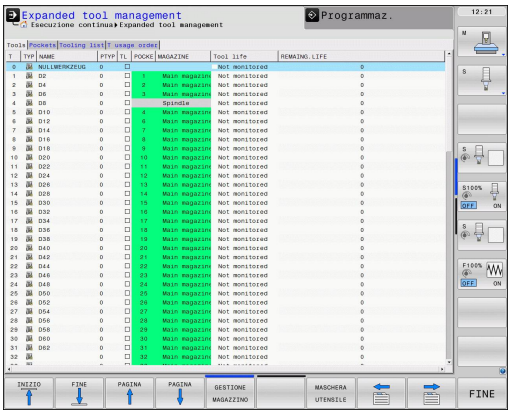


TABELLA UTENSILE

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

▷

- Commutare tra i livelli softkey

GESTIONE UTENSILI

- Premere il softkey **GESTIONE UTENSILI**: il TNC passa nella nuova visualizzazione a tabella

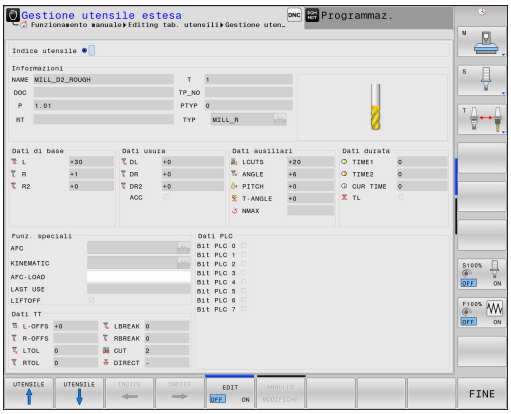
Visualizzazione della Gestione utensili

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)
  Ulteriori informazioni: "Prova di impiego utensile", Pagina 230
- **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)
  Ulteriori informazioni: "Prova di impiego utensile", Pagina 230

Editing Gestione utensili

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



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

5.4 Gestione utensili (opzione #93)

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

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

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

Le seguenti funzioni possono essere eseguite anche da mouse.

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

Editing con visualizzazione a maschera attiva

Con vista attiva della maschera sono disponibili le seguenti funzioni:

Softkey	Funzioni di editing della vista a maschera
UTENSILE ↑	Selezione dati utensile precedente
UTENSILE ↓	Selezione dati utensile successivo
INDICE ←	Selezione indice utensile precedente (attivo soltanto se è attiva l'indicizzazione)
INDICE →	Selezione indice utensile successivo (attivo soltanto se è attiva l'indicizzazione)
ANNULLO MODIFICHE	Annullamento modifiche che sono state apportate dal richiamo della maschera
CALCOLA CORREZIONE UTENSILE	Calcolo dei valori misurati della correzione utensile
INSERISCI INDICE	Inserimento indice utensili
CANCELLA INDICE	Cancellazione indice utensili
COPIA BLOC. DATI	Copia dati utensile selezionato
INSERISCI BLOC. DATI	Inserimento dati copiati nell'utensile selezionato

Cancellazione dei dati utensile selezionati

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

Procedere come segue per la cancellazione

- Contrassegnare con i tasti cursore o con il mouse nella Gestione utensili i dati utensile che si intende cancellare
- Premere 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.

Tipi di utensile disponibili

La Gestione utensili rappresenta con un'icona i diversi tipi di utensile. Sono disponibili i seguenti tipi di utensile:

Icona	Tipo utensile	Numero tipo utensile
	**Indefinito,******	99
	**Fresa,MILL**	0
	**Punta,DRILL**	1
	**Maschio,TAP**	2
	**Punta da centri NC,CENT**	4
	**Utensile da tornio,TURN**	29
	**Tastatore,TCHP**	21
	**Alesatore,REAM**	3
	**Utensile di svasatura,CSINK**	5
	**Allargatore guidato,TSINK**	6
	**Utensile per barenare,BOR**	7
	**Svasatore con ritorno,BCKBOR**	8
	**Fresa per filettature,GF**	15
	**Fresa per filet. con smusso,GSF**	16
	**Fresa per filet. con pl.sing.,EP**	17
	**Fresa per filet. con inserto,WSP**	18
	**Fresa per forat. e filet.,BGF**	19
	**Fresa per filet. circolare,ZBGF**	20

Icona	Tipo utensile	Numero tipo utensile
	**Fresa di sgrossatura,MILL_R**	9
	**Fresa di finitura,MILL_F**	10
	**Fresa sgrossat./finitura,MILL_RF**	11
	**Fresa finit. in profond.,MILL_FD**	12
	**Fresa finitura laterale,MILL_FS**	13
	**Fresa frontale,MILL_FACE**	14

Importazione ed esportazione di dati utensile

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 vanno 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 sono separati da una virgola, 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:\system\tooltab**
- Avviare la Gestione utensili estesa
- Premere 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:\system\tooltab**
- Selezionare con i tasti cursore o con il mouse il file da importare, confermare con il tasto **ENT**: il TNC visualizza in una finestra in primo piano il contenuto del file CSV
- Avviare la procedura di importazione con il softkey **AVVIO**.

- Il file CSV da importare deve essere memorizzato nella directory **TNC:\system\tooltab**.
- Se si importano i dati di utensili il cui numero è registrato nella tabella posti, il TNC emette un messaggio di errore. È quindi possibile definire se si intende saltare tale blocco dati o inserire un nuovo utensile. Il TNC inserisce un nuovo utensile nella prima riga vuota della tabella utensili.
- Se il file CSV importato contiene colonne di tabelle aggiuntive non note al controllo numerico, in fase di importazione compare un messaggio delle colonne non note e un'indicazione che tali valori non vengono acquisiti.
- Assicurarsi che le denominazioni delle colonne siano indicate correttamente.
  Ulteriori informazioni: "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 211
- Possono essere importati dati qualsiasi degli utensili, il relativo blocco non deve contenere tutte le colonne (o 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 esportare 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**: nella prima 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 esportati. La sequenza dei dati è conforme alla sequenza dei nomi delle colonne riportati nella riga 1. I dati sono separati da virgole, i numeri decimali vengono emessi dal TNC con punto decimale.

Procedere come segue per l'esportazione

- Contrassegnare con i tasti cursore o con il mouse nella Gestione utensili i dati utensile che si intende esportare
- Premere 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 il softkey **AVVIO**: il TNC visualizza in una finestra in primo piano lo stato della procedura di esportazione
- Terminare la procedura di esportazione con il tasto o con il softkey **END**



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

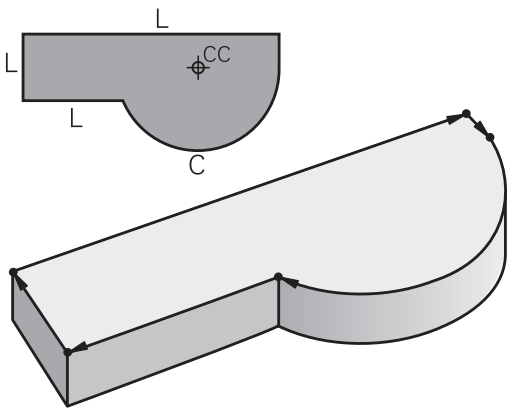
6

Programmazione di profili

6.1 Movimenti utensile

Funzioni traiettoria

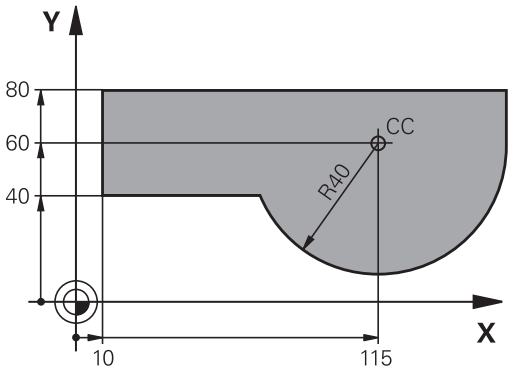
Il profilo di un pezzo è composto generalmente da più elementi di profilo quali rette e archi di cerchio. Con le funzioni traiettoria si programmano le traiettorie utensile per **rette** e **archi di cerchio**.



Programmazione libera dei profili FK

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

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



Funzioni ausiliarie M

Con le funzioni ausiliarie del TNC si possono controllare

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

Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

Le fasi di lavorazione ripetitive possono essere impostate soltanto una volta come sottoprogramma o ripetizione di blocchi del programma. Se si desidera eseguire una parte del programma soltanto in determinate condizioni, inserire anche queste fasi del programma in un sottoprogramma. Inoltre, un programma di lavorazione può richiamare ed eseguire un altro programma.

Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 319

Programmazione con parametri Q

I parametri Q vengono programmati nei programmi di lavorazione in luogo di valori numerici: a un parametro Q viene assegnato in un altro punto un valore numerico. Con i parametri Q è possibile programmare funzioni matematiche che controllano l'esecuzione del programma o descrivono un profilo.

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

Ulteriori informazioni: "Programmazione di parametri Q", Pagina 337

6.2 Generalità relative alle funzioni di traiettoria

Programmazione spostamento utensile per una lavorazione

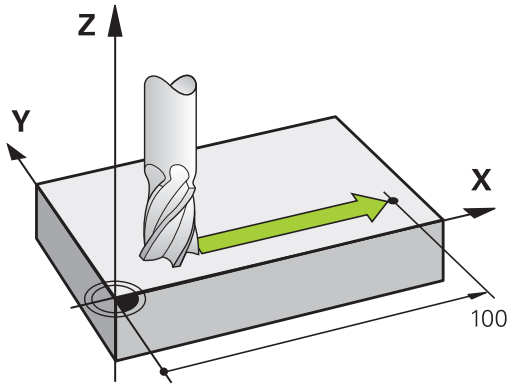
Se si crea un programma di lavorazione, si programmano in successione le funzioni traiettoria per i singoli elementi del profilo del pezzo. Solitamente si inseriscono a tale scopo le coordinate per i punti finali degli elementi di profilo riportate sul disegno quotato. Da questi dati di coordinate, dai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

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

Movimenti paralleli agli assi macchina

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

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



Esempio:

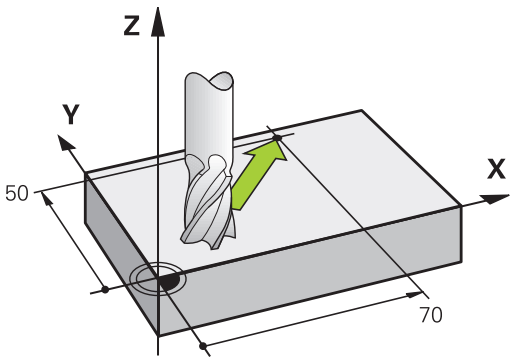
```
50 L X+100
```

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.

Movimenti nei piani principali

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



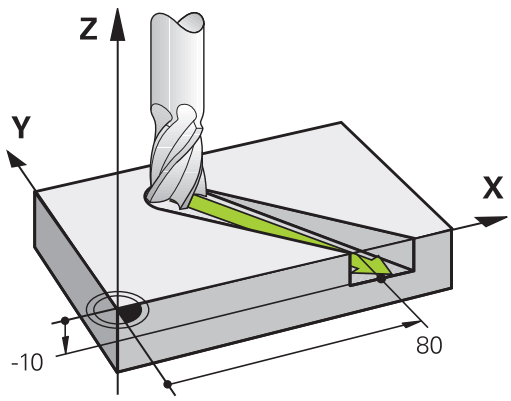
Esempio

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

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

Movimento tridimensionale

Il blocco NC contiene tre dati di coordinata: il TNC sposta l'utensile nello spazio per portarlo sulla posizione programmata.



Esempio

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

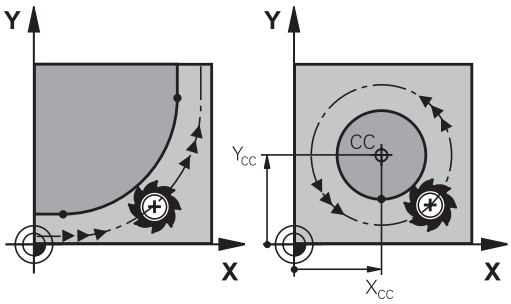
In un blocco lineare, in funzione della cinematica della macchina, è possibile programmare fino a sei assi.

Esempio

```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

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 determinazione dell'asse del mandrino:

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

Cerchi che non sono paralleli al piano principale, vengono programmati anche con la funzione **Rotazione piano di lavoro** o con parametri Q.

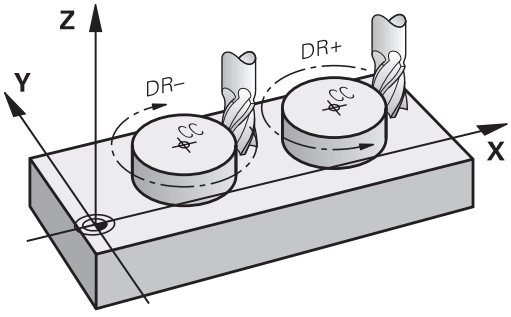
Ulteriori informazioni: "Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8)", Pagina 493

Ulteriori informazioni: "Principi e funzioni", Pagina 338

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.

Ulteriori informazioni: "Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane", Pagina 264

Ulteriori informazioni: "Avvicinamento e allontanamento dal profilo", Pagina 254

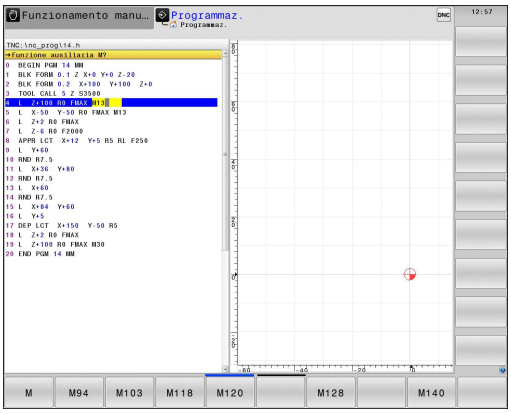
Preposizionamento

Attenzione Pericolo di collisione!

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

Creazione dei blocchi NC con i tasti di programmazione profili

Aprire il dialogo con i tasti grigi di programmazione traiettorie. Il TNC chiederà uno dopo l'altro tutti i dati e inserirà il blocco NC 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

- Selezionare la correzione raggio, premere ad es. il softkey **R0**: l'utensile si sposta senza correzione

AVANZAMENTO F=? / F MAX = ENT

ENT

- Inserire **100** (avanzamento ad es. 100 mm/min; per programmazione in INCH: l'immissione di 100 corrisponde all'avanzamento di 10 inch/min) e confermare con il tasto **ENT**, o

F MAX

- Spostamento in rapido: premere il softkey **FMAX**, o

F AUTO

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

FUNZIONE AUSILIARIA M?

END

- Inserire **3** (funzione ausiliaria, ad es. M3) e concludere il dialogo con il tasto **END**

Riga nel programma di lavorazione

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

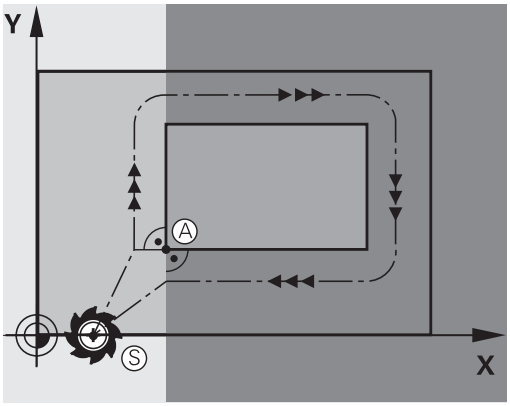
6.3 Avvicinamento e allontanamento dal profilo

Punto di partenza e punto finale

L'utensile raggiunge il primo punto del profilo dal punto di partenza. Requisiti del punto di partenza:

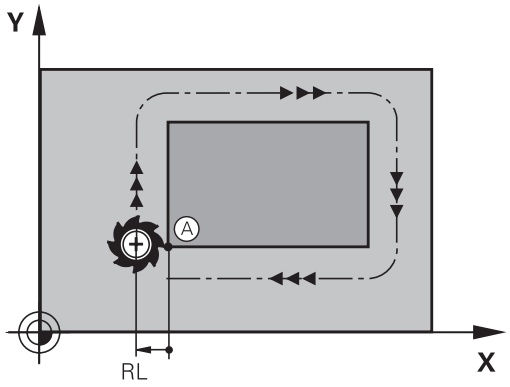
- programmato senza correzione raggio
- raggiungibile senza collisioni
- vicino al primo punto del profilo

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



Primo punto del profilo

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

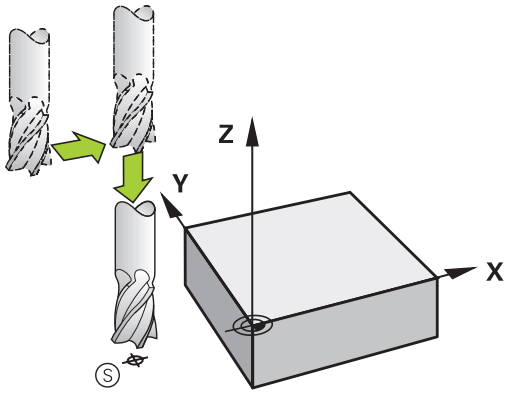


Posizionamento sul punto di partenza nell'asse del mandrino

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

Blocchi NC

```
30 L Z-10 R0 FMAX
31 L X+20 Y+30 RL F350
```



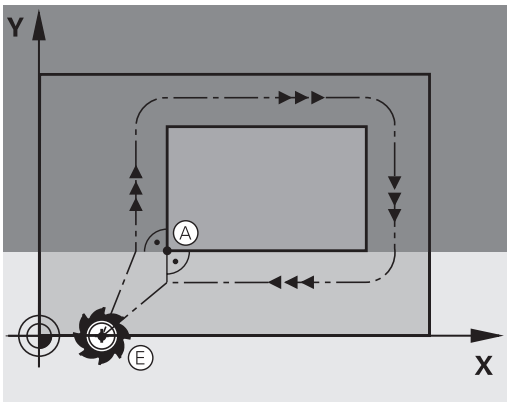
Punto finale

Premesse per la selezione del punto finale:

- raggiungibile senza collisioni
- vicino all'ultimo punto del profilo
- Esclusione di danni al profilo: il punto finale ottimale si trova sul prolungamento della traiettoria utensile per la lavorazione dell'ultimo elemento di profilo

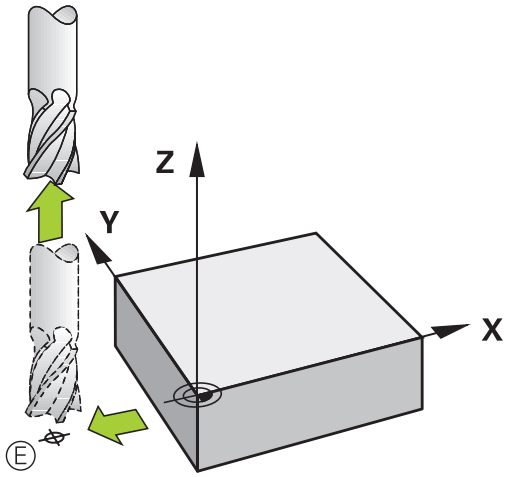
Esempio in figura a destra:
definendo il punto di finale nel campo grigio scuro, il profilo viene danneggiato nell'avvicinamento al punto finale.

Distacco dal punto finale nell'asse mandrino:
nel distacco dal punto finale programmare separatamente l'asse del mandrino.



Blocchi NC

```
50 L X+60 Y+70 R0 F700
51 L Z+250 R0 FMAX
```

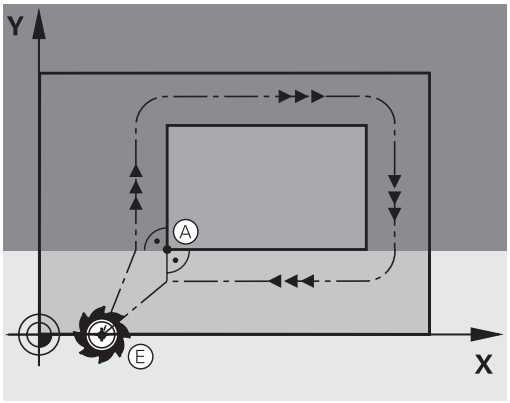


Punto di partenza e punto finale comuni

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

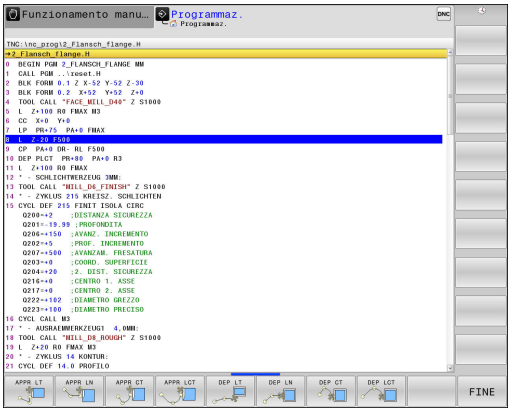
Esclusione di danni al profilo: il punto di partenza ottimale si trova tra i prolungamenti delle traiettorie utensile per la lavorazione del primo e dell'ultimo elemento di profilo.

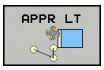
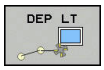
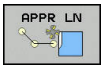
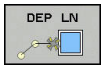
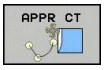
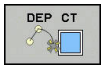
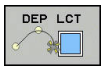
Esempio nella figura a destra:
definendo il punto finale nel campo grigio scuro, il profilo viene danneggiato in avvicinamento o distacco dal profilo.



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

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

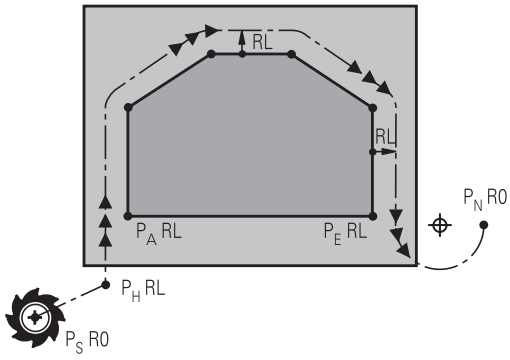


Avvicinamento	Distacco	Funzione
		Retta con raccordo tangenziale
		Retta perpendicolare al punto del profilo
		Traiettoria circolare con raccordo tangenziale
		Traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo, avvicinamento e distacco su un segmento a raccordo tangenziale da/verso un punto ausiliario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

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 dai dati inseriti nei blocchi APPR e DEP. Il TNC si sposta dalla posizione attuale al punto ausiliario P_H con l'ultimo avanzamento programmato. Se si programma nell'ultimo blocco di posizionamento prima della funzione di avvicinamento **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 trasla simultaneamente l'utensile sul primo punto del profilo P_A.
- 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 trasla simultaneamente l'utensile sul punto finale P_N.

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 controllo numerico non controlla se il profilo programmato viene danneggiato. Eseguire il controllo con il test grafico!

Con le funzioni **APPR LT**, **APPR LN** e **APPR CT** il TNC si sposta dalla posizione reale al punto ausiliario P_H con l'ultimo avanzamento/rapido programmato.

Con la funzione **APPR LCT** il TNC sposta il punto ausiliario P_H con l'avanzamento programmato nel blocco APPR. Se prima del blocco di avvicinamento non è stato ancora programmato un avanzamento, il TNC emette un messaggio d'errore.

coordinate polari

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

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

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

Compensazione raggio

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

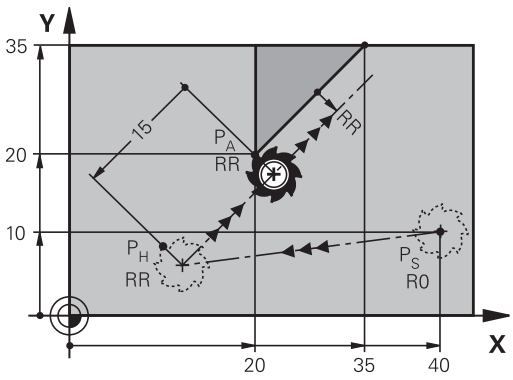


Se si programma **APPR LN** o **APPR CT** con **R0**, il controllo numerico arresta la lavorazione o la simulazione con un messaggio di errore.

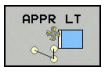
Questo comportamento è diverso rispetto al controllo numerico iTNC 530!

Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale: APPR LT

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



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



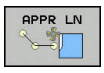
- Coordinate del primo punto del profilo P_A
- **LEN**: distanza del punto ausiliario P_H dal primo punto del profilo P_A
- Correzione del raggio **RR/RL** per la lavorazione

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 a P_A: LEN=15
9 L X+35 Y+35	Punto finale del primo elemento del profilo
10 L ...	Successivo elemento del profilo

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

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



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

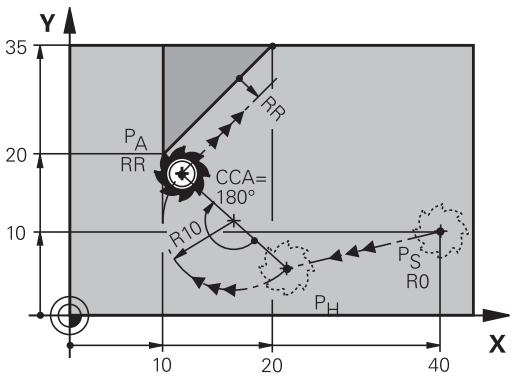
Blocchi esemplificativi NC

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

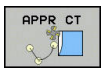
Avvicinamento su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT

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

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



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



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

Blocchi esemplificativi NC

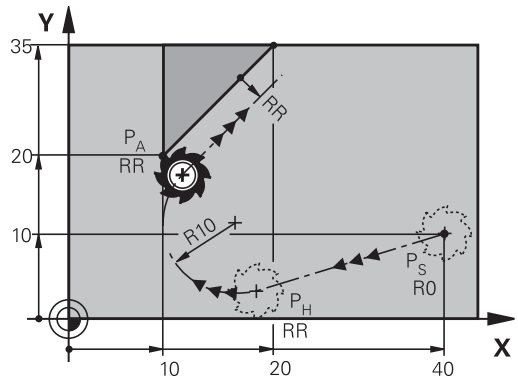
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Posizionamento su P_S senza corr. del raggio
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A con corr. raggio RR, raggio R=10
9 L X+20 Y+35	Punto finale del primo elemento del profilo
10 L ...	Successivo elemento del profilo

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

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

Se nel blocco di avvicinamento sono stati programmati tutti i tre assi principali 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. Successivamente il TNC si porta da P_H a P_A solo nel piano di lavoro.

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.



Tenere presente che potrebbe essere necessario adattare i programmi meno recenti.

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

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



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

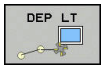
Blocchi esemplificativi NC

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

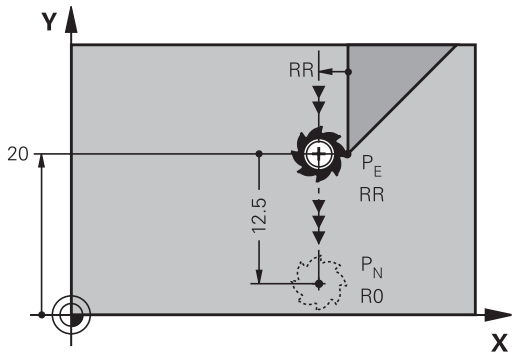
Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT

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

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



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



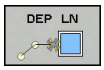
Blocchi esemplificativi NC

23 L Y+20 RR F100	Ultimo elemento del profilo: P_E con corr. 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

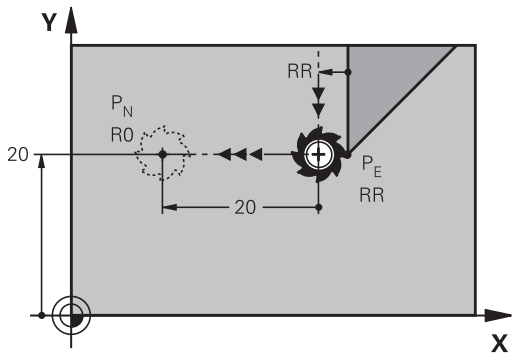
Distacco su una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo: DEP LN

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!



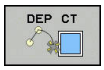
Blocchi esemplificativi NC

23 L Y+20 RR F100	Ultimo elemento del profilo: P_E con corr. 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

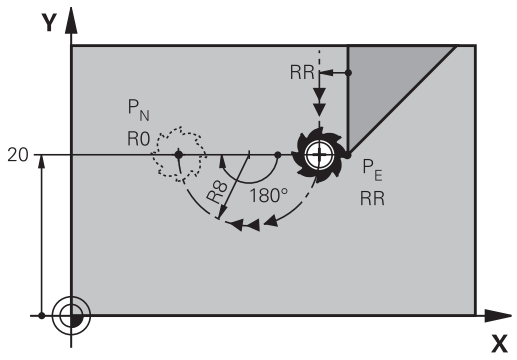
Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: DEP CT

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

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



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



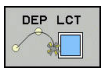
Blocchi esemplificativi NC

23 L Y+20 RR F100	Ultimo elemento del profilo: PE con corr. raggio
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Angolo al centro =180°, raggio traiet. circ.=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

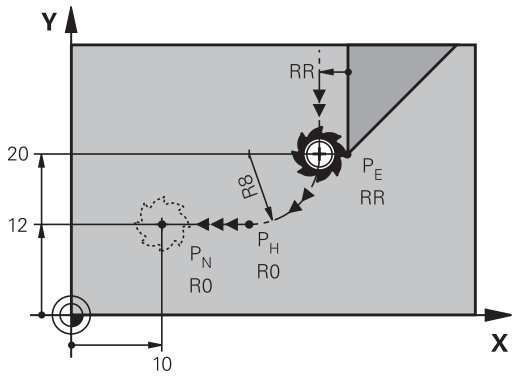
Distacco su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: DEP LCT

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

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



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



Blocchi esemplificativi NC

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

6.4 Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane

Panoramica delle funzioni traiettoria

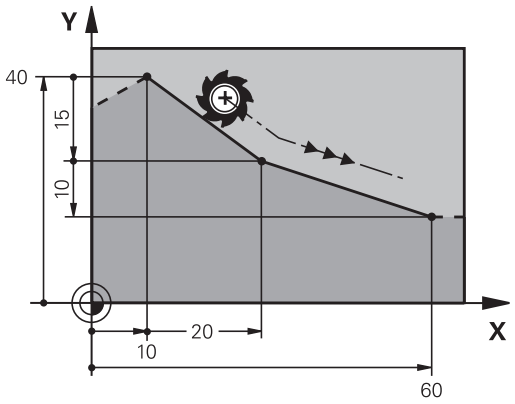
Tasto	Funzione	Traiettoria utensile	Immissioni necessarie	Pagina
L	Retta **L** ingl.: Line	Retta	Coordinate del punto finale della retta	265
CHF	Smusso: **CHF** ingl.: **CH**am**F**er	Smusso tra due rette	Lunghezza smusso	266
CC	Centro del cerchio **CC**; ingl.: Circle Center	Nessuno	Coordinate del centro del cerchio oppure del polo	268
C	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	269
CR	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	270
CT	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	272
RND	Arrotondamento di 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	267
FK	Programmazione libera dei profili **FK**	Retta o traiettoria circolare con raccordo qualsiasi all'elemento di profilo precedente	"Movimenti traiettoria – Programmazione libera dei profili FK ", Pagina 283	286

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.



- Premere il tasto **L** per aprire un blocco NC per un movimento rettilineo
- **Coordinate** del punto finale della retta, se necessario
- **Correzione del 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 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 la visualizzazione su Programmazione
- Selezionare il blocco NC dopo il quale si desidera inserire il blocco lineare



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

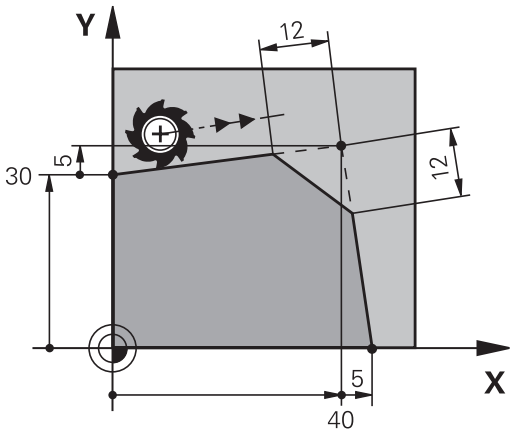
Inserimento di uno smusso tra due rette

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

- Nei blocchi lineari prima e dopo il blocco **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.



- **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 di spigoli RND

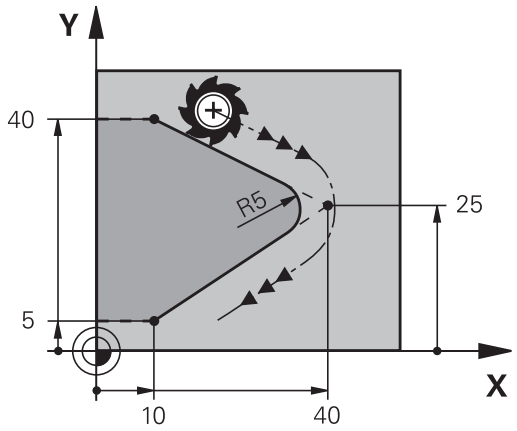
Con la funzione **RND** si possono arrotondare gli spigoli di un profilo.

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

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



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



Blocchi esemplificativi NC

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

Nelle istruzioni precedenti e successive devono essere programmate entrambe le coordinate del piano nel quale l'arrotondamento di spigoli 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.

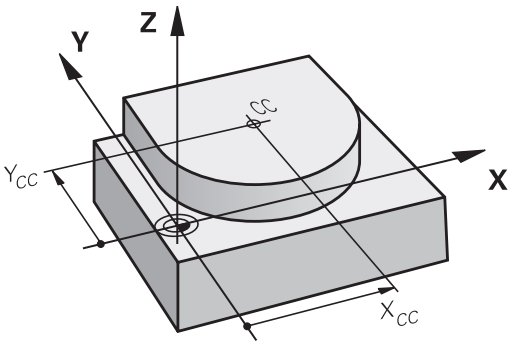
L'avanzamento programmato nel blocco **RND** è attivo solo in questo blocco **RND**. Dopo il blocco **RND** ridiventa attivo l'avanzamento programmato nel blocco precedente.

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

Centro del cerchio CC

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**.



CC +

- Inserire le coordinate del centro del cerchio oppure per confermare l'ultima posizione programmata: inserire nessuna 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.

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.

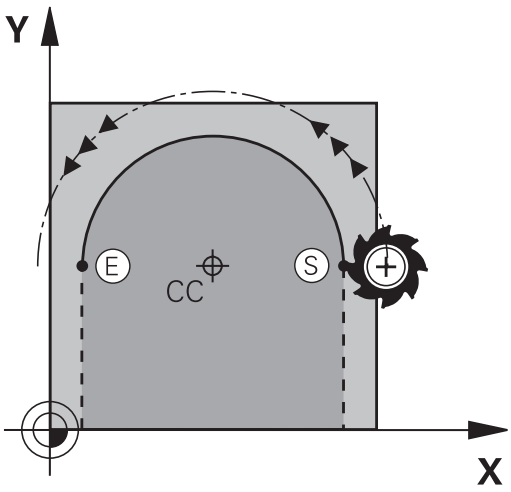
- Portare l'utensile sul punto di partenza della traiettoria circolare



- 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**
- **Miscellaneous function M**

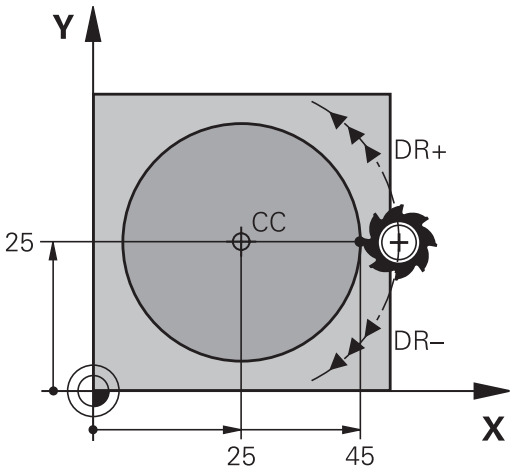




Di norma il TNC percorre le traiettorie circolari nel piano di lavoro attivo. Se sono stati programmati cerchi che non si trovano nel piano di lavoro attivo, ad es.**C Z... X... DR+** con l'asse utensile Z, e contemporaneamente questo movimento viene ruotato, il TNC percorre un cerchio nello spazio,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

Il valore massimo della tolleranza di immissione è di 0,016 mm. La tolleranza di immissione si imposta nel parametro macchina **circleDeviation**(N. 200901).

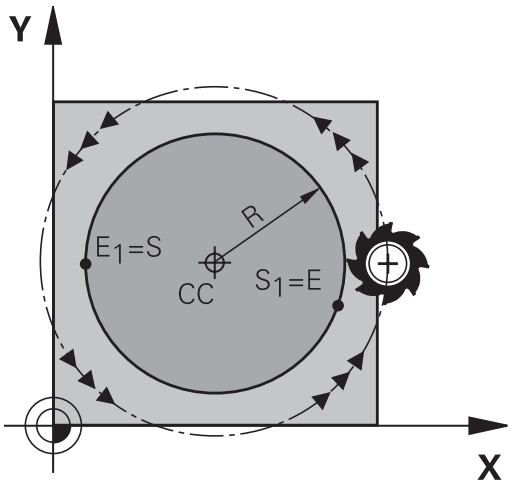
Cerchio minimo che il TNC può percorrere: 0,016 mm.

Traiettoria circolare CR con raggio fisso

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.
- **Senso di rotazione DR** Attenzione: il segno definisce se la curvatura è concava o convessa.
- **Miscellaneous function M**
- **Avanzamento F**



Cerchio completo

Per un cerchio completo programmare due blocchi consecutivi.

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

Angolo al centro CCA e raggio dell'arco di cerchio R

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

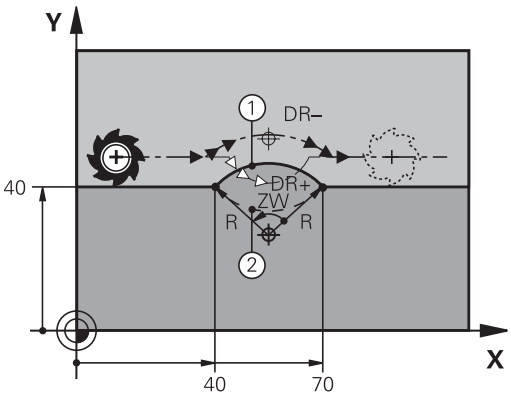
Arco minore: CCA<180°
Raggio con segno positivo R>0

Arco maggiore: CCA>180°
Raggio con segno negativo R<0

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

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

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





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

Raggio massimo possibile 99,9999 m.

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

Di norma il TNC percorre le traiettorie circolari nel piano di lavoro attivo. Se si programmano cerchi che non si trovano nel piano di lavoro attivo e si ruota contemporaneamente tale movimento, il TNC percorre un cerchio nello spazio, vale a dire un cerchio in 3 assi.

Blocchi esemplificativi NC

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

oppure

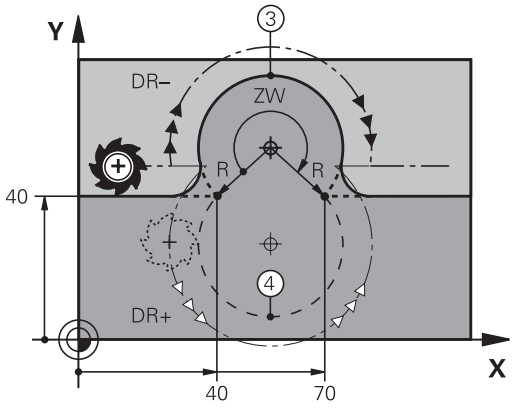
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (ARCO 2)
```

oppure

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

oppure

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

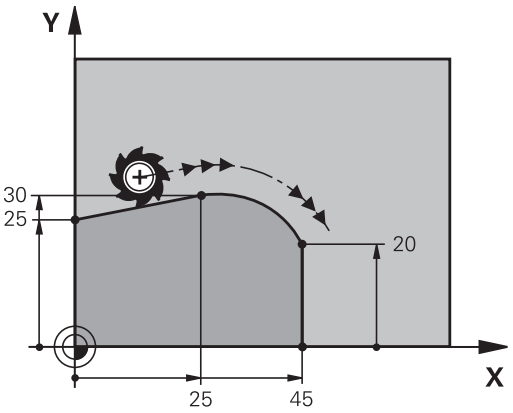


Traiettoria circolare CT con raccordo tangenziale

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

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

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





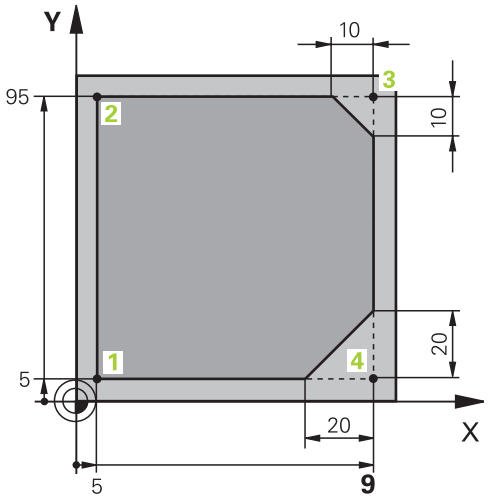
- **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio, se necessario:
- **Avanzamento F**
- **Miscellaneous function M**

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
```

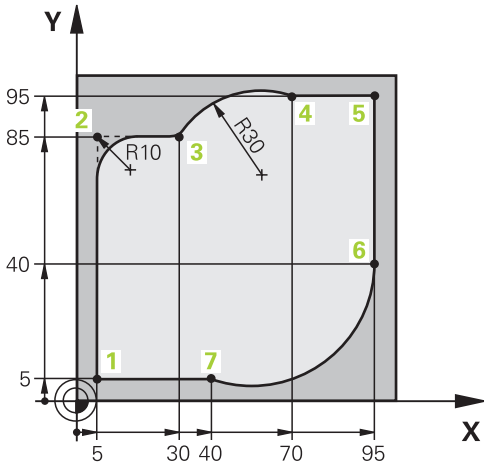
Il blocco **CT** e l'istruzione dell'elemento di profilo precedente devono contenere entrambe le coordinate del piano nel quale verrà eseguito l'arco di cerchio!

Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane



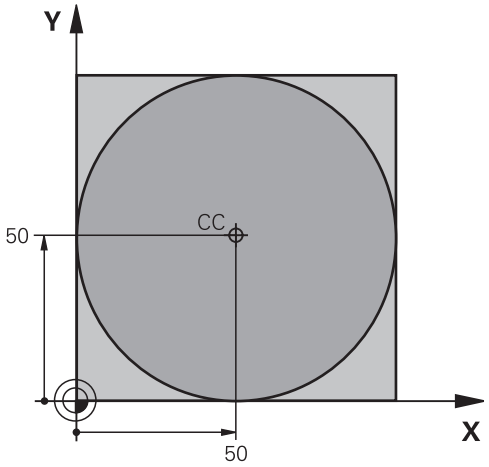
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo per la simulazione grafica della lavorazione
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile con asse mandrino e numero di giri mandrino
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione con F = 1000 mm/min
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Avvicinamento 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 in coordinate cartesiane



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo per la simulazione grafica della lavorazione
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile con asse mandrino e numero di giri mandrino
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione con F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Avvicinamento al punto 1 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-	Posizionamento 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	Posizionamento sul punto 7: punto finale del cerchio, arco di cerchio con raccordo tangenziale al punto 6, calcolo aut. 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 in coordinate cartesiane



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Chiamata utensile
4 CC X+50 Y+50	Definizione 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 Movimenti traiettoria – Coordinate polari

Panoramica

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

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

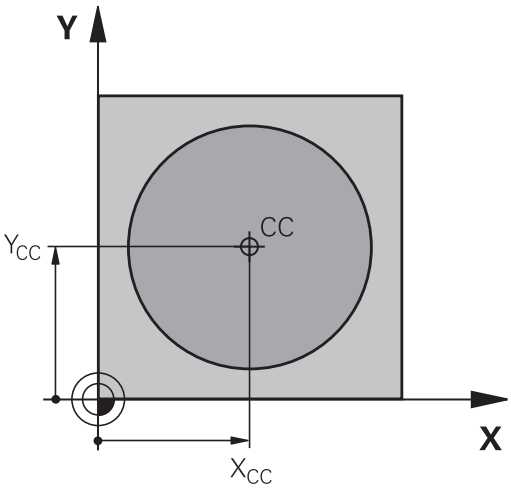
- posizioni su arco di cerchio
- disegni di pezzi con indicazioni in gradi angolari, ad es. per cerchi di fori

Panoramica delle funzioni traiettoria con coordinate polari

Tasto	Traiettoria utensile	Immissioni necessarie	Pagina
L + P	Retta	Raggio polare, angolo polare del punto finale della retta	277
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	278
CT + P	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente	Raggio polare, angolo polare del punto finale del cerchio	278
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	279

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

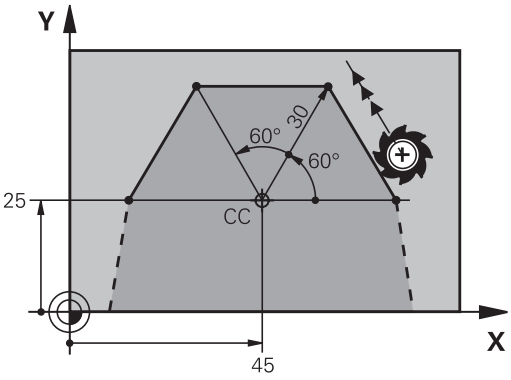
- **Coordinate**: inserire le coordinate ortogonali del polo oppure per confermare l'ultima posizione programmata: non inserire alcuna coordinata. Prima di programmare in coordinate polari, occorre definire il polo. Il polo deve essere programmato unicamente in coordinate cartesiane. Il polo rimane attivo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

Blocchi esemplificativi NC

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

Retta LP

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



L

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

P

- **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
```

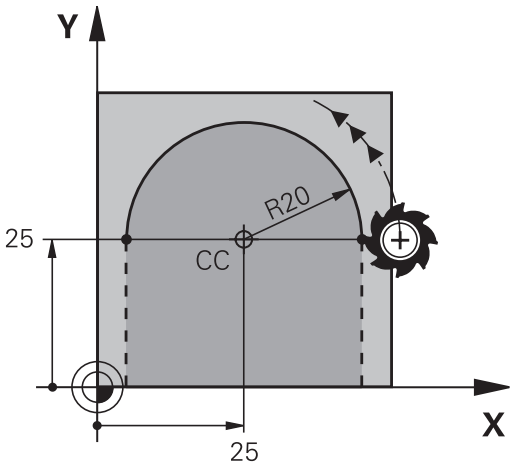
Traiettoria circolare CP intorno al polo CC

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 è necessario inserire DR e PA con lo stesso segno.

Rispettare tale comportamento se si importano i programmi da controlli numerici meno recenti. Adattare eventualmente i programmi.

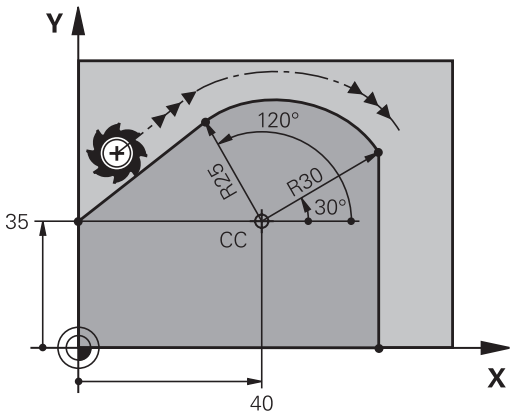
Traiettoria circolare CTP con raccordo tangenziale

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





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



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

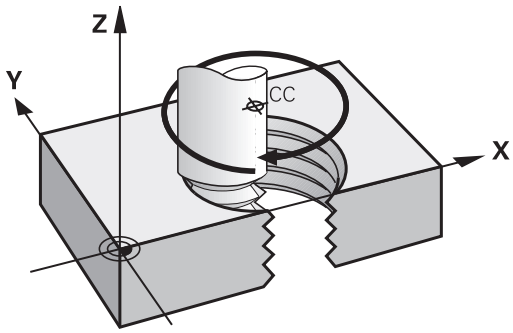
Blocchi esemplificativi NC

```
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
```

Traiettoria elicoidale (ellisse)

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

Le traiettorie elicoidali possono essere programmate solo in coordinate polari.



Impiego

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

Calcolo della traiettoria elicoidale

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

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

Forma della traiettoria elicoidale

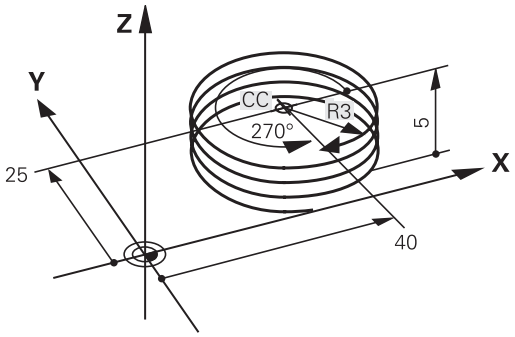
La tabella illustra la relazione tra la direzione di lavoro, il senso di rotazione e la correzione del raggio per determinate traiettorie.

Filettatura interna	Direzione	Senso di rotazione	Compensazione raggio
destrorsa	Z+	**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°.

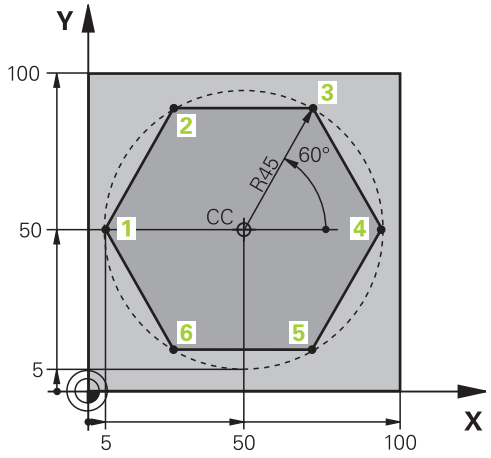


- **Coordinate polari angolo**: inserire in modo incrementale l'angolo totale che l'utensile percorre sulla traiettoria elicoidale. **Dopo l'inserimento dell'angolo selezionare l'asse utensile con un tasto di selezione assi.**
- Inserire in modo incrementale la **Coordinata** per l'altezza della traiettoria 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 5 principi

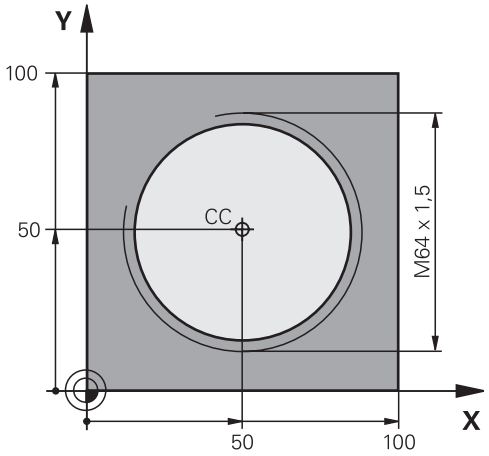
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

Esempio: traiettoria lineare in coordinate polari



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile
4 CC X+50 Y+50	Definizione origine per le coordinate polari
5 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Avvicinamento al punto 1 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 pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 CC	Conferma dell'ultima posizione programmata quale polo
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Avvicinamento al profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Percorso elicoidale
10 DEP CT CCA180 R+2	Distacco dal profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
12 END PGM HELIX MM	

6.6 Movimenti traiettoria – Programmazione libera dei profili FK

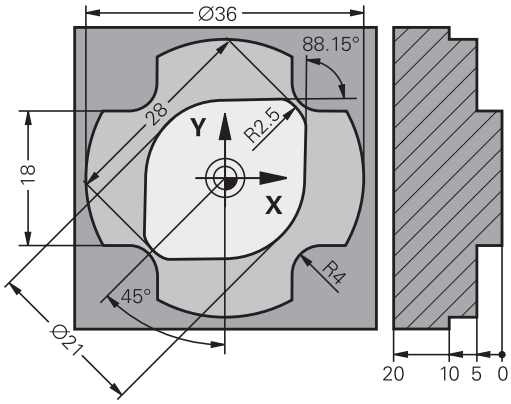
Principi fondamentali

I disegni dei pezzi non a norma NC contengono spesso dati di coordinate che non possono essere inseriti con i tasti funzione grigi.

Tali dati si programmano direttamente sul TNC con la funzione Programmazione libera dei profili FK, ad es.

- se le coordinate note si trovano sull'elemento del profilo o nelle sue vicinanze,
- se le indicazioni di direzione si riferiscono ad un altro elemento del profilo,
- se sono note le indicazioni di direzione e quelle relative all'andamento del profilo.

Il TNC calcola il profilo dai dati di coordinate noti e supporta il dialogo di programmazione con la grafica FK interattiva. La figura in alto a destra illustra delle quote inseribili nel modo più semplice tramite la programmazione FK.



Per la programmazione FK occorre tenere presente quanto segue

Nella programmazione libera dei profili i singoli elementi di profilo possono essere programmati solo nel piano di lavoro.

Il piano di lavoro della programmazione FK viene definito secondo la seguente gerarchia:

- 1. Con il piano descritto in un blocco **FPOL**
- 2. Nel piano Z/X, se viene eseguita la sequenza FK in modalità di tornitura
- 3. Con il piano di lavoro definito **IN TOOL CALL** (ad es. **TOOL CALL 1 TOOL CALLZ** = piano X/Y)
- 4. Se nulla è pertinente, è attivo il piano standard X/Y

La visualizzazione dei softkey FK dipende dall'asse del mandrino nella definizione del pezzo grezzo. Se ad esempio si immette nella definizione del pezzo grezzo l'asse del mandrino **Z**, il TNC visualizza solo i softkey FK per il piano X/Y.

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

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

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

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

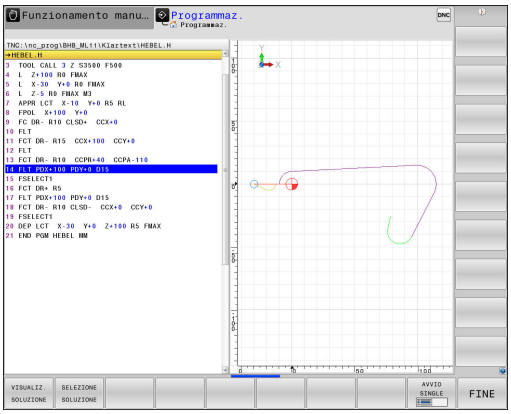
Se il primo blocco della sezione FK fosse un blocco **FCT** o **FLT**, occorre programmare prima con i tasti funzione grigi almeno due blocchi NC per la definizione univoca della direzione di avvicinamento.

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

Grafica della programmazione FK

Per poter utilizzare la grafica per la programmazione FK, selezionare la ripartizione dello schermo **PGM + GRAFICA**.

Ulteriori informazioni: "Programmazione", Pagina 92



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.

Nella grafica FK il controllo numerico utilizza diversi colori:

- **blu:** elemento del profilo definito in modo univoco

  Il controllo numerico rappresenta in blu l'ultimo elemento FK solo dopo il movimento di allontanamento.
- **viola:** elemento del profilo non ancora definito in modo univoco
- **ocra:** traiettoria del centro utensile
- **rosso:** movimento in rapido
- **verde:** diverse soluzioni possibili

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 se le soluzioni possibili non sono distinguibili nella rappresentazione standard.

SELEZIONE SOLUZIONE

- L'elemento di profilo visualizzato corrisponde al disegno: confermarlo con il softkey **SELEZIONE SOLUZIONE**

Se non si desidera definire ancora un profilo visualizzato in verde, premere il softkey **AVVIO SINGLE** 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.

Visualizzazione dei numeri di blocco nella finestra grafica

Per visualizzare i numeri di blocco nella finestra grafica:

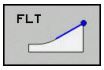
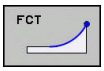
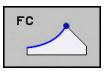
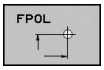
N. BLOCCO VISUALIZZA NASCONDI

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

Apertura dialogo FK

Premendo il tasto grigio di programmazione profili FK, il TNC visualizza i softkey per l'apertura del dialogo FK. Per disattivare i softkey premere nuovamente il tasto **FK**.

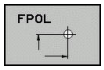
Aprendo il dialogo FK con uno di questi softkey, il TNC visualizzerà ulteriori livelli softkey per l'inserimento delle coordinate note, delle indicazioni di direzione e delle indicazioni relative all'andamento del profilo.

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

Polo per programmazione FK



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



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



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

Programmazione libera di rette

Retta senza raccordo tangenziale



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



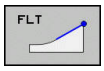
- Apertura del dialogo per una retta libera: premere il softkey **FL**. Il TNC visualizzerà ulteriori softkey
- Inserire tramite questi softkey tutti i dati noti nel blocco. La grafica FK visualizzerà il profilo programmato in viola finché i dati non saranno sufficienti. In caso di più soluzioni, la grafica le visualizzerà in verde.
  Ulteriori informazioni: "Grafica della programmazione FK", Pagina 285

Retta con raccordo tangenziale

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



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



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

Programmazione libera di traiettorie circolari

Traiettoria circolare senza raccordo tangenziale

FK

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



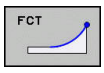
- Apertura del dialogo per archi di cerchio liberi: premere il softkey **FC**; il TNC visualizzerà i softkey per i dati diretti relativi alla traiettoria circolare o al centro del cerchio
- Inserire tramite questi softkey tutti i dati noti nel blocco. La grafica FK visualizzerà il profilo programmato in viola finché i dati non saranno sufficienti. In caso di più soluzioni, la grafica le visualizzerà in verde.
  Ulteriori informazioni: "Grafica della programmazione FK", Pagina 285

Traiettoria circolare con raccordo tangenziale

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

FK

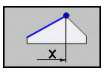
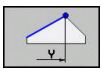
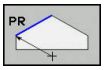
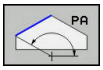
- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto **FK**

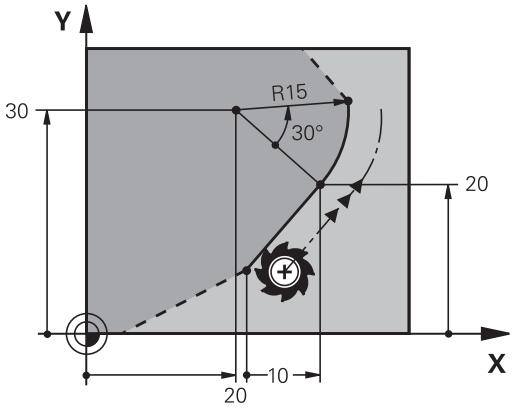


- Apertura del dialogo: premere il softkey **FCT**
- Inserire nel blocco tramite i softkey tutti i dati noti

Possibilità di inserimento

Coordinate del punto finale

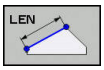
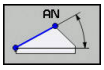
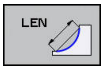
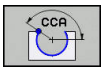
Softkey	Dati noti
 	Coordinate cartesiane X e Y
 	Coordinate polari riferite a FPOL

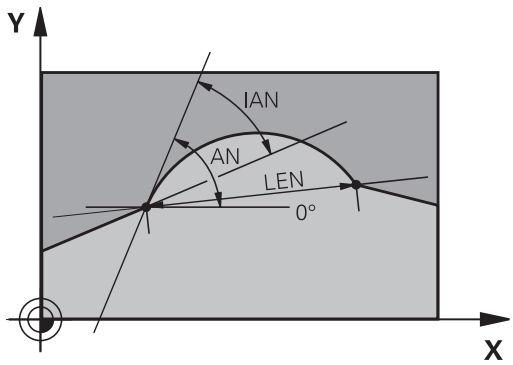


Blocchi esemplificativi NC

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

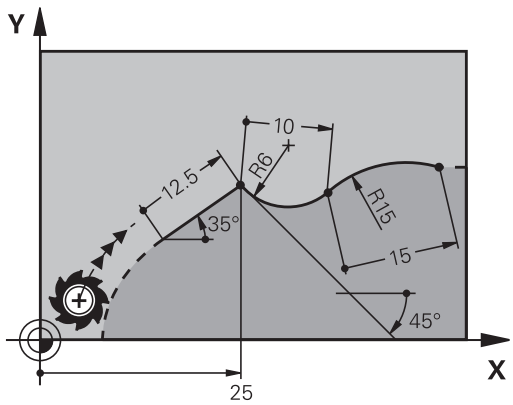
Direzione e lunghezza di elementi del profilo

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



Attenzione Pericolo per il pezzo e l'utensile!

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



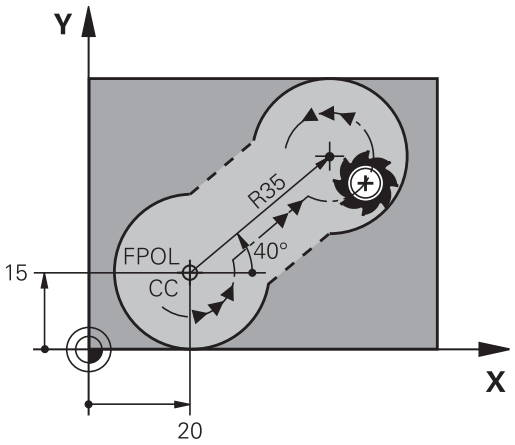
Blocchi esemplificativi NC

```
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
```

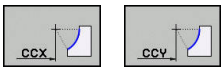
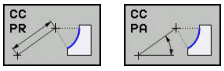
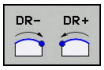
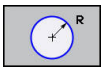
Centro del cerchio CC, raggio e senso di rotazione nel blocco FC/FCT

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.

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

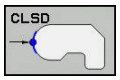
Blocchi esemplificativi NC

```
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
```

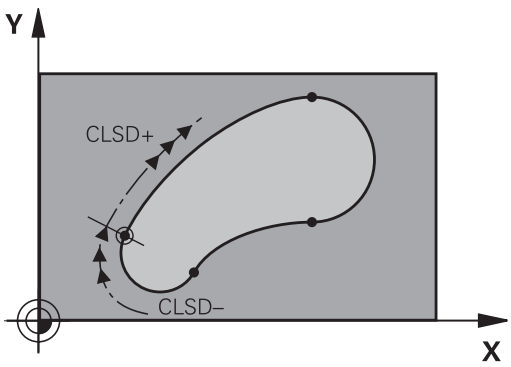
Profili chiusi

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

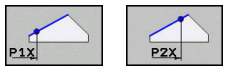
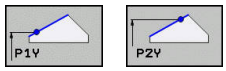
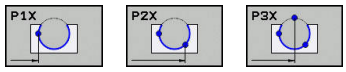
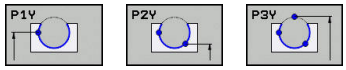
```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FC DR- R+15 CLSD-
```

Punti ausiliari

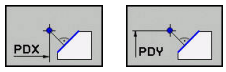
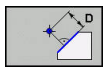
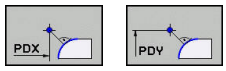
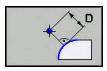
Sia per le rette libere che per le traiettorie circolari libere si possono inserire coordinate per punti ausiliari sul o accanto al profilo.

Punti ausiliari su un profilo

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

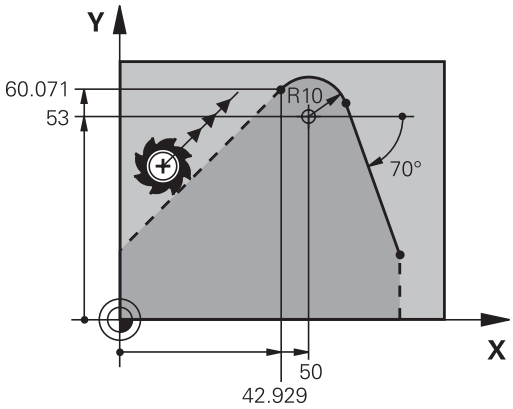
Softkey	Dati noti
	Coordinata X di un punto ausiliario P1 oppure P2 di una retta
	Coordinata Y di un punto ausiliario P1 oppure P2 di una retta
	Coordinata X di un punto ausiliario P1, P2 oppure P3 di una traiettoria circolare
	Coordinata Y di un punto ausiliario P1, P2 oppure P3 di una traiettoria circolare

Punti ausiliari accanto ad un profilo

Softkey	Dati noti
	Coordinate X e Y del punto ausil. in vicinanza di 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

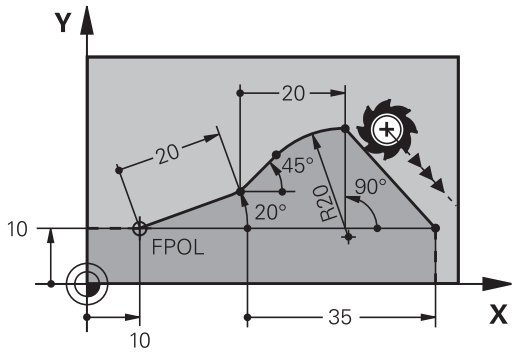
Blocchi esemplificativi NC

```
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 cui ci si riferisce.

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

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

Riferimenti relativi al blocco N: coordinate punto finale

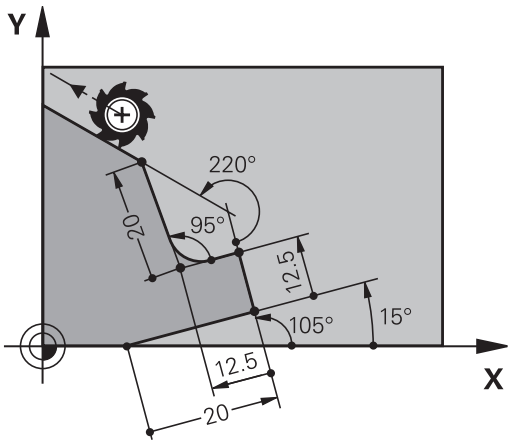
Softkey	Dati noti
RX N... RY N...	Coordinate cartesiane rispetto al blocco N
RPR N... RPA N...	Coordinate polari rispetto al blocco N

Blocchi 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

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

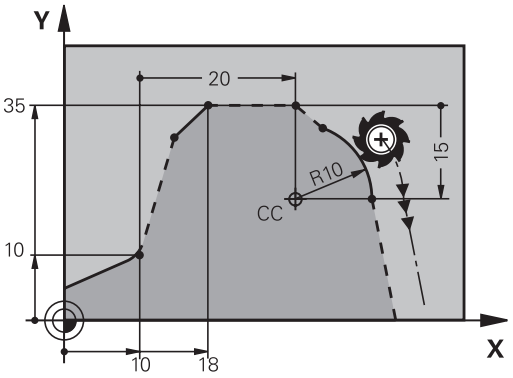


Blocchi esemplificativi NC

```
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
```

Riferimenti relativi al blocco N: Centro del cerchio CC

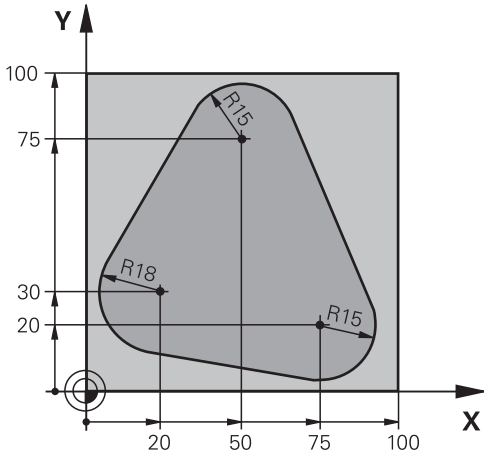
Softkey	Dati noti
RCCX N... RCCY N...	Coordinate cartesiane del centro del cerchio rispetto al blocco N
RCCPR N... RCCPA N...	Coordinate polari del centro del cerchio rispetto al blocco N



Blocchi esemplificativi NC

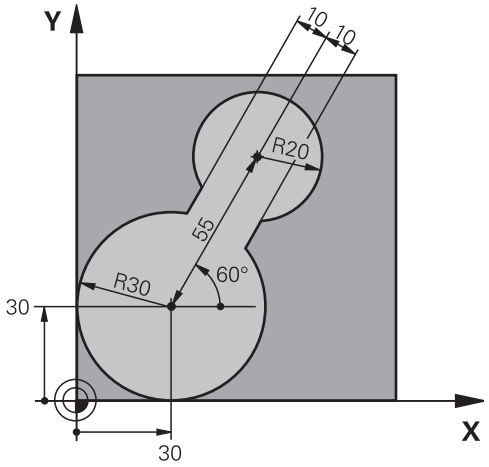
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Esempio: programmazione FK 1



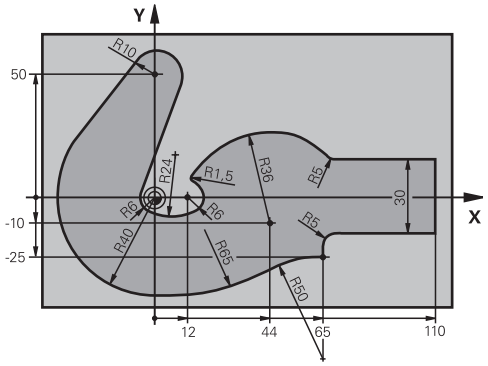
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione
7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

Esempio: programmazione FK 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile
4 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 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 pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione
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

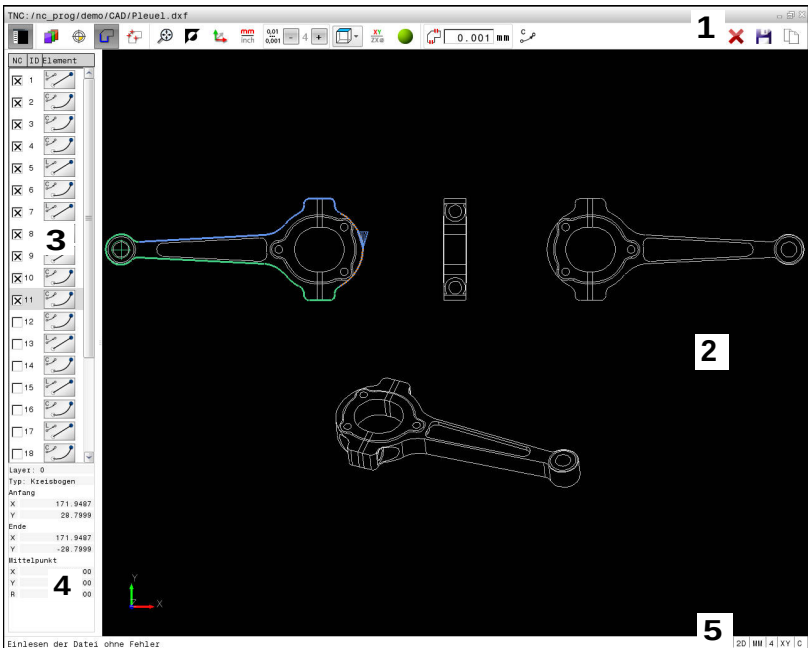
Conferma dati da file CAD

7.1 Ripartizione dello schermo Visualizzatore CAD e Convertitore DXF

Principi fondamentali di CAD Viewer e Convertitore DXF

Ripartizione dello schermo

Se si apre il CAD Viewer o il Convertitore DXF, è disponibile la seguente ripartizione dello schermo:



1 Barra dei menu
2 Finestra grafica
3 Finestra con lista
4 Finestra informazioni elementi
5 Barra di stato

Formati dei file

Con il CAD Viewer e il Convertitore DXF è possibile aprire i formati di dati CAD standardizzati direttamente sul TNC.

Il TNC visualizzerà i seguenti formati di dati:

File	Tipo	Formato
Step	.STP e .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS e .IGES	■ Versione 5.3
DXF	.DXF	■ R10 ■ R12 ■ R13 ■ 2000 ■ 2002

7.2 Visualizzatore CAD

Applicazione

La selezione viene eseguita con semplicità tramite la Gestione file del TNC, anche per programmi NC. È così possibile controllare con rapidità e facilità i modelli.

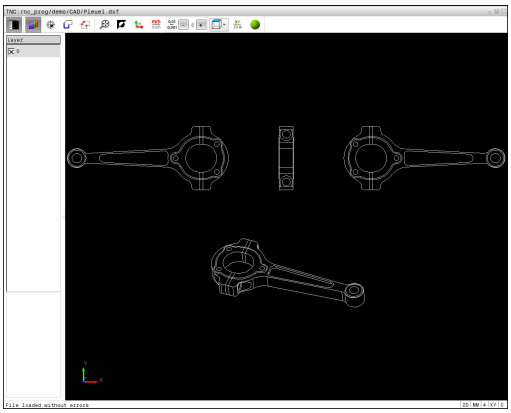
L'origine può essere posizionata a piacere nel modello. Partendo da tale origine è possibile visualizzare le informazioni degli elementi, come i centri dei cerchi.

A questo scopo sono disponibili le seguenti icone:

Icona	Impostazione
	Visualizzazione o mascheramento della finestra con lista per ingrandire la finestra grafica
	Visualizzazione dei diversi layer
 	Impostazione origine o cancellazione dell'origine impostata
	Impostazione dello zoom alla massima rappresentazione possibile della grafica completa
	Commutazione del colore di background (nero o bianco)
0,01 ... 0,001	Impostazione della risoluzione: la risoluzione definisce il numero di cifre decimali con cui il TNC genera il programma del profilo. Impostazione base: 4 cifre decimali in **mm** e 5 cifre decimali in **inch**
	Commutazione tra diverse viste del modello ad es. **Alto**
 	Attivazione del modello wireframe o attivazione delle ombreggiature

7.3 Convertitore DXF (opzione #42)

Applicazione



I file DXF possono essere aperti direttamente sul TNC, per estrarre da essi profili o posizioni di lavorazione e memorizzarli come programmi con testo in chiaro oppure come file di punti. I programmi con testo in chiaro ricavati dalla selezione di profili possono essere eseguiti anche su controlli TNC meno recenti, poiché i programmi di profilo contengono solo blocchi **L** e **CC/C**.

Se si utilizzano file nel modo operativo **Programmaz.**, il TNC genera di default programmi di profilo con estensione **.H** e file di punti con estensione **.PNT**. Nel dialogo di memorizzazione è tuttavia possibile selezionare liberamente il tipo di file. Per inserire un profilo selezionato o una posizione di lavorazione selezionata direttamente nel programma NC, utilizzare la clipboard del TNC.

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

Prima dell'importazione nel TNC verificare che il nome del file non contenga spazi oppure caratteri speciali non ammessi.

Ulteriori informazioni: "Nomi dei file", Pagina 150

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.

Il TNC supporta attualmente i seguenti formati di file:

Ulteriori informazioni: "Fig. X", Pagina

Lavorare con il Convertitore DXF



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

Il Convertitore DXF viene eseguito come applicazione separata sul terzo desktop del TNC. Con il tasto di commutazione è possibile passare tra le modalità Macchina, Programmazione e Convertitore DXF. Ciò è particolarmente utile quando si desidera inserire profili o posizioni di lavorazione mediante copia tramite la clipboard in un programma in Klartext.

Apertura di un file DXF



- Premere il tasto di modalità **Programmaz.**



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



- Selezionare il menu softkey per la selezione dei tipi di file da visualizzare: premere il softkey **SELEZIONA TIPO**



- Visualizzare tutti i file CAD: premere il softkey **MOSTRA CAD**.
- Selezionare la directory in cui è memorizzato il file CAD



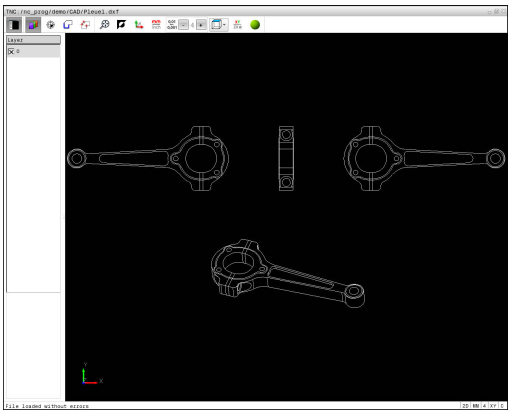
- Selezionare il file DXF desiderato
- Confermare con il tasto **ENT**: il TNC avvia il convertitore DXF e visualizza sullo schermo il contenuto del file. Nella finestra con lista il TNC visualizza i cosiddetti layer (piani) e nella finestra grafica il disegno

Conferma dati da file CAD

7.3 Convertitore DXF (opzione #42)

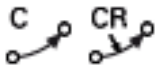
Impostazioni base

Le impostazioni base elencate di seguito si selezionano tramite le icone della barra di intestazione.



Icona	Impostazione
	Visualizzazione o mascheramento della finestra con lista per ingrandire la finestra grafica
	Visualizzazione dei diversi layer
	Selezione del profilo
	Selezione delle posizioni di foratura
	Definizione origine
	Impostazione dello zoom alla massima rappresentazione possibile della grafica completa
	Commutazione del colore di background (nero o bianco)
	Commutazione tra modalità 2D e modalità 3D. La modalità attiva è evidenziata con relativo colore.
	Impostazione dell'unità di misura **mm** o **inch** del file. Il TNC emette in questa unità di misura anche il programma di profilo e le posizioni di lavorazione La modalità attiva è evidenziata in rosso.
	Impostazione della risoluzione: la risoluzione definisce il numero di cifre decimali con cui il TNC genera il programma del profilo. Impostazione base: 4 cifre decimali per unità di misura in **mm** e 5 cifre decimali per unità di misura in **inch**
	Commutazione tra diverse viste del modello ad es. **Alto**
	Selezione profilo per lavorazione di tornitura. La modalità attiva è evidenziata con relativo colore (opzione #50)
	Attivazione del modello a linee di un disegno 3D

Il TNC visualizza le seguenti icone soltanto in determinate modalità.

Icona	Impostazione
	Modo per la conferma del profilo: la tolleranza definisce la misura in cui gli elementi di profilo adiacenti possono distare tra loro. Attraverso la tolleranza si possono compensare le imprecisioni compiute durante la preparazione del disegno. L'impostazione base è definita a 0,001 mm
	Modo per la conferma di punti: definire se il TNC deve visualizzare con linea tratteggiata il percorso di traslazione dell'utensile alla selezione delle posizioni di lavorazione
	Modo per l'ottimizzazione del percorso: il TNC ottimizza il movimento di traslazione dell'utensile affinché vengano eseguiti gli spostamenti più brevi tra le posizioni di foratura. Premendo di nuovo si resetta l'ottimizzazione
	Modo Arco di cerchio Il modo Arco di cerchio definisce se i cerchi vengono emessi nel programma NC nel formato C o CR, ad es. per l'interpolazione della superficie cilindrica.



Tenere presente che deve essere impostata l'unità di misura corretta, poiché il file DXF non contiene alcuna informazione in merito.

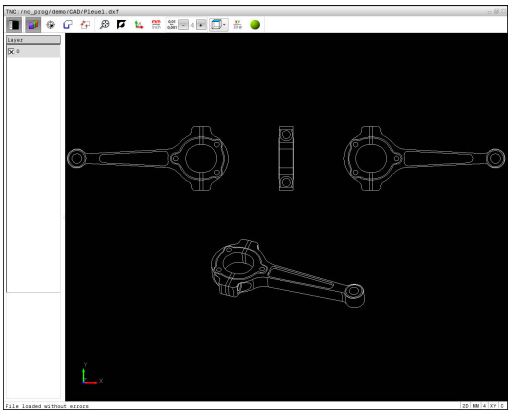
Se si desidera generare programmi per controlli TNC meno recenti, si deve impostare la risoluzione a 3 cifre decimali. Inoltre si devono rimuovere i commenti emessi dal convertitore DXF insieme al programma di profilo.

Il TNC visualizza le impostazioni base attive nella barra di stato sullo schermo.

Impostazione dei layer

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

Per visualizzare sullo schermo meno informazioni superflue durante la selezione del profilo, tutti i layer superflui contenuti nel file DXF possono essere mascherati.



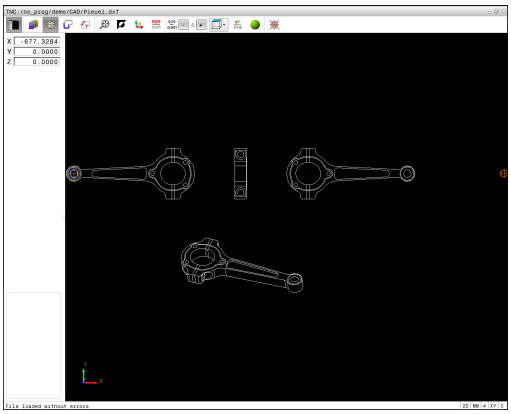
Il file DXF da elaborare deve contenere almeno un layer. Il TNC sposta automaticamente gli elementi non assegnati ad alcun layer nel layer "anonimo".

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



- Selezionare il modo per l'impostazione dei layer: il TNC visualizza nella finestra con lista tutti i layer contenuti nel file DXF attivo
- Mascherare un layer: selezionare con il tasto sinistro del mouse il layer desiderato e mascherarlo cliccando sulla casella di controllo. In alternativa utilizzare il tasto di spaziatura
- Visualizzare un layer: selezionare con il tasto sinistro del mouse il layer desiderato e visualizzarlo cliccando sulla casella di controllo. In alternativa utilizzare il tasto di spaziatura

Definizione origine



Non sempre l'origine del disegno del file DXF è collocata in modo da poter essere utilizzata direttamente come origine del pezzo. Pertanto il TNC mette a disposizione una funzione con cui cliccando su un elemento si può impostare su un punto conveniente l'origine del disegno.

L'origine può essere definita sui seguenti punti:

- mediante immissione numerica diretta nella finestra con lista
- sul punto iniziale, finale o centrale di una retta
- sul punto iniziale, centrale o finale di un arco
- su ciascuna transizione di quadrante o al centro di un cerchio completo
- Nel punto d'intersezione tra
  - retta – retta, anche se il punto d'intersezione si trova sul prolungamento della rispettiva retta
  - retta – arco di cerchio
  - retta – cerchio completo
  - cerchio – cerchio (indipendentemente se cerchio parziale o cerchio completo)

Per poter definire un'origine, si deve usare il touch-pad o un mouse collegato.

L'origine può essere modificata anche se il profilo è stato già selezionato. Il TNC calcola i dati effettivi solo quando il profilo selezionato viene memorizzato in un programma.

Selezione dell'origine su un singolo elemento

- Selezionare il modo per definire l'origine.
- Posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato: il TNC visualizza con un asterisco le origini possibili, presenti sull'elemento selezionato.
- Cliccare sull'asterisco che si vuole selezionare come origine: il TNC colloca il simbolo di origine sul punto selezionato. Utilizzare la funzione Zoom, se l'elemento selezionato è troppo piccolo.

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



- Selezionare il modo per definire l'origine.
- Cliccare con il tasto sinistro del mouse sul primo elemento (retta, cerchio completo o arco di cerchio): il TNC visualizza con un asterisco le origini possibili, presenti sull'elemento selezionato. L'elemento viene evidenziato mediante relativo colore
- Cliccare con il tasto sinistro del mouse sul secondo elemento (retta, cerchio completo o arco di cerchio): il TNC colloca il simbolo di origine sul punto d'intersezione.



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

Se il TNC può calcolare diversi punti d'intersezione, il controllo numerico seleziona quello più vicino al clic del mouse sul secondo elemento.

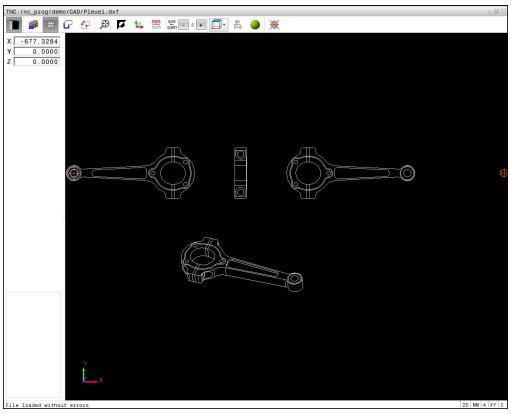
Se il TNC non può calcolare alcun punto d'intersezione, disattiva un elemento già marcato.

Se è definita un'origine, cambia il colore dell'icona Impostazione origine.

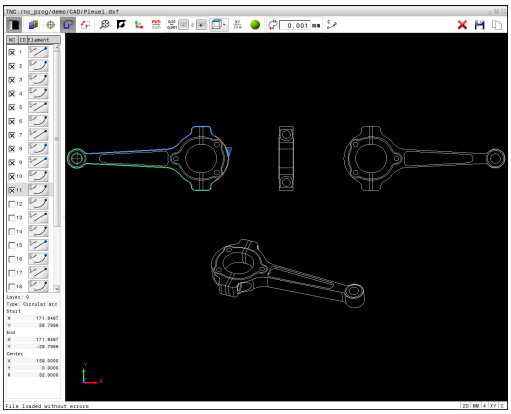
Un'origine può essere cancellata premendo sull'icona.

Informazioni su elementi

Il TNC visualizza nella finestra informativa degli elementi la distanza dell'origine selezionata rispetto all'origine del disegno.



Selezione e salvataggio profilo



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

Definire la direzione periferica per la selezione del profilo affinché coincida con la direzione di lavorazione desiderata.

Selezionare il primo elemento di profilo in modo che sia possibile un avvicinamento senza collisioni.

Se gli elementi di profilo sono molto vicini tra loro, utilizzare la funzione Zoom.

I seguenti elementi DXF sono selezionabili come profilo:

- LINE (retta)
- CIRCLE (cerchio completo)
- ARC (arco di cerchio)
- POLYLINE (polilinea)

Ellissi e spline possono essere utilizzati come punti di intersezione ma non sono selezionabili. Se si selezionano ellissi o spline, essi vengono rappresentati in rosso.

Informazioni su elementi

Il TNC visualizza nella finestra diverse informazioni sull'elemento di profilo che è stato selezionato per ultimo cliccando con il mouse nella finestra con lista o in quella grafica.

- **Layer**: visualizza il piano in cui ci si trova
- **Type**: visualizza l'elemento in questione, ad es. linea
- **Coordinate**: visualizzano il punto di partenza, il punto finale di un elemento ed eventualmente il centro del cerchio e il raggio



- Scegliere il modo per selezionare il profilo: la finestra grafica è attiva per la selezione del profilo
- Per selezionare un elemento di profilo: posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato. Il TNC visualizza la direzione con linea tratteggiata. La direzione può essere modificata posizionandosi con il mouse sull'altro lato del centro di un elemento. Selezionare l'elemento con il tasto sinistro del mouse. Il TNC rappresenta in colore blu l'elemento di profilo selezionato. Se possono essere selezionati altri elementi di profilo nella direzione scelta, il TNC rappresenta tali elementi in verde
- Se possono essere selezionati altri elementi di profilo nella direzione scelta, il TNC rappresenta tali elementi in colore verde. In caso di diramazioni viene selezionato l'elemento che possiede la minima distanza angolare. Cliccando sull'ultimo elemento verde, si confermano tutti gli elementi nel programma di profilo
- Nella finestra con lista il TNC visualizza tutti gli elementi di profilo selezionati. Il TNC visualizza anche gli elementi marcati in verde senza crocetta nella colonna **NC**. Il TNC non memorizza tali elementi nel programma di profilo. Gli elementi evidenziati possono essere confermati nel programma di profilo anche facendo clic nella finestra con lista



- Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere deselezionati, cliccando di nuovo sull'elemento nella finestra grafica e tenendo anche premuto il tasto **CTRL**. Con un clic sull'icona è possibile deselezionare tutti gli elementi selezionati



- Salvare gli elementi di profilo selezionati nella clipboard del TNC per poter inserire poi il profilo in un programma con testo in chiaro oppure



- Salvare gli elementi di profilo selezionati in un programma con testo in chiaro: il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui si può inserire la directory di destinazione, un nome di file qualsiasi e il tipo di file.

ENT

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



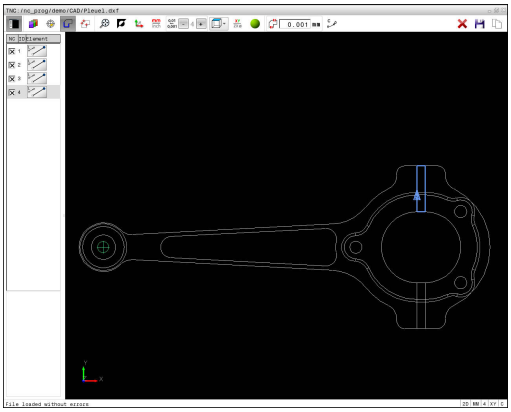
- Se si desidera scegliere altri profili: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e selezionare il profilo successivo come descritto in precedenza.

Il TNC inserisce nel programma di profilo due definizioni del pezzo grezzo (**BLK FORM**). La prima definizione contiene le dimensioni del file DXF completo, la seconda definizione, pertanto attiva, include gli elementi di profilo selezionati, in modo da ottenere una dimensione ottimizzata del pezzo grezzo.

Il TNC memorizza solo gli elementi effettivamente selezionati (elementi contrassegnati in colore blu), quindi provvisti di un crocetta nella finestra con lista.

Divisione, allungamento e riduzione di elementi di profilo

Per modificare gli elementi di profilo procedere come indicato di seguito.

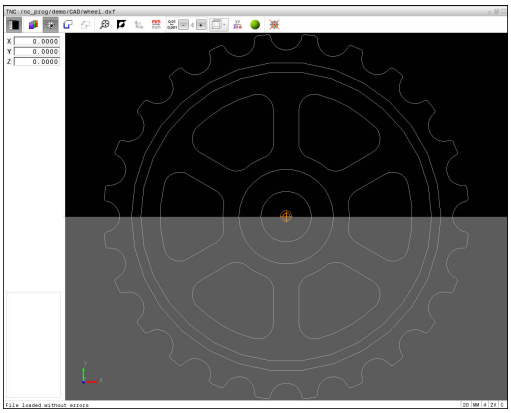


- La finestra grafica è attiva per la selezione del profilo
- Selezionare il punto di partenza: selezionare un elemento o un punto di intersezione tra due elementi (con il tasto Shift), compare quindi una stella rossa che funge da punto di partenza
- Selezionare l'elemento successivo del profilo: posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato. Il TNC visualizza la direzione con linea tratteggiata. Selezionando l'elemento, il TNC rappresenta in blu l'elemento di profilo selezionato. Se gli elementi non possono essere collegati, il TNC visualizza in grigio l'elemento selezionato
- Se possono essere selezionati altri elementi di profilo nella direzione scelta, il TNC rappresenta tali elementi in colore verde. In caso di diramazioni viene selezionato l'elemento che possiede la minima distanza angolare. Cliccando sull'ultimo elemento verde, si confermano tutti gli elementi nel programma di profilo

Selezionare con il primo elemento di profilo la direzione del profilo.

Se l'elemento di profilo da prolungare/accorciare è una retta, il TNC prolunga/accorcia l'elemento di profilo in modo lineare. Se l'elemento di profilo da allungare/accorciare è un arco di cerchio, il TNC allunga/accorcia l'arco di cerchio in modo circolare.

Selezione profilo per lavorazione di tornitura



Con il convertitore DXF con opzione #50 è possibile selezionare anche profili per una lavorazione di tornitura. Se l'opzione #50 non è abilitata, l'icona compare in grigio. Prima di selezionare un profilo di tornitura, è necessario impostare l'origine sull'asse rotativo. Se si seleziona un profilo di tornitura, questo viene salvato con coordinate Z e X. Tutti i valori della coordinata X dei profili di tornitura vengono inoltre indicati come valori diametrali, ossia le quote del disegno per l'asse X vengono raddoppiate. Tutti gli elementi del profilo al di sotto dell'asse rotativo non possono essere selezionati e vengono rappresentati su sfondo grigio.



- Selezionare il modo per la scelta di un profilo di tornitura: il TNC visualizza ora solo gli elementi selezionabili al di sopra dell'asse rotativo
- Selezionare con il tasto sinistro del mouse gli elementi desiderati del profilo: il TNC rappresenta in blu gli elementi di profilo selezionati e visualizza gli elementi selezionati con un simbolo (cerchio o retta) nella finestra con lista

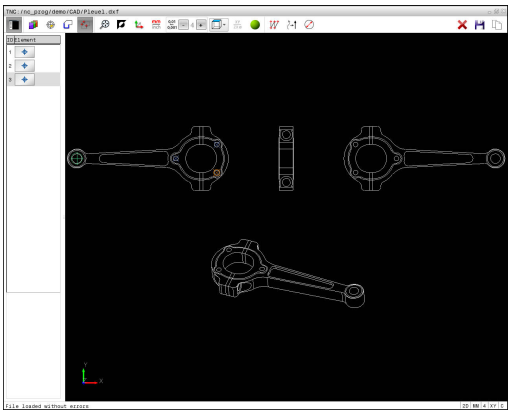


Le icone descritte in precedenza presentano le stesse funzioni nella lavorazione di tornitura e in quella di fresatura. Le icone non disponibili per la lavorazione di tornitura sono rappresentate in grigio.

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

- Per spostare il modello rappresentato: tenere premuto il tasto centrale, oppure la rotella, del mouse e muovere il mouse.
- Per ingrandire con il mouse una determinata zona: tenendo premuto il tasto sinistro del mouse marcare la zona. Dopo aver rilasciato il tasto sinistro del mouse il TNC ingrandisce la vista.
- Per ingrandire o ridurre rapidamente una zona a scelta: ruotare avanti o indietro la rotella del mouse.
- Per ritornare alla vista standard: fare doppio clic con il tasto destro del mouse.

Selezione e salvataggio posizioni di lavorazione



Per selezionare posizioni di lavorazione, si deve utilizzare il touch-pad della tastiera TNC o un mouse collegato tramite USB.

Se le posizioni da selezionare sono molto vicine tra loro, utilizzare la funzione Zoom.

Selezionare eventualmente l'impostazione base affinché il TNC visualizzi le traiettorie dell'utensile.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni base", Pagina 304

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

- Scelta singola: selezionare la posizione di lavorazione desiderata con singoli clic del mouse.
  Ulteriori informazioni: "Selezione singola", Pagina 314
- Scelta rapida per le posizioni di foratura tramite area definita con mouse: selezionare le posizioni di foratura contenute nell'area definita trascinando il mouse.
  Ulteriori informazioni: "Scelta rapida di posizioni di foratura tramite area definita con mouse", Pagina 315
- Scelta rapida per le posizioni di foratura tramite icona: selezionare l'icona e il TNC visualizza tutti i diametri di foratura presenti.
  Ulteriori informazioni: "Scelta rapida di posizioni di foratura tramite icona", Pagina 316

Selezione del tipo di file

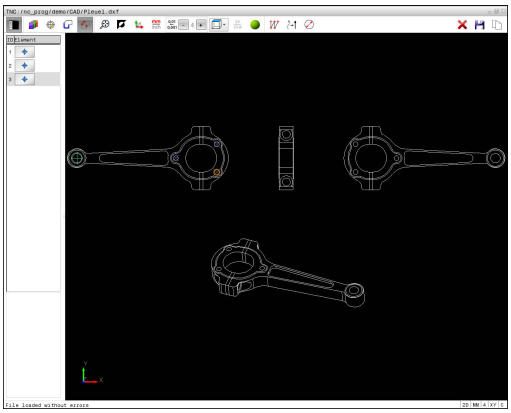
È ora possibile selezionare i seguenti tipi di file:

- tabella punti (**.PNT**)
- programma in Klartext (**.H**)

Se le posizioni di lavorazione si salvano in un programma in 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 quella di iTNC 530. La trasmissione e l'elaborazione su un altro tipo di controllo numerico comporta problemi e comportamenti imprevedibili.

Selezione singola





- Scegliere il modo per la selezione della posizione di lavorazione: la finestra grafica è attiva per la selezione della posizione
- Per selezionare una posizione di lavorazione: posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato: il TNC rappresenta l'elemento in arancione. Premendo allo stesso tempo il tasto Shift, il TNC visualizza le posizioni di lavorazione selezionabili tramite asterisco che si trovano sull'elemento. Se si clicca su un cerchio, il TNC acquisisce direttamente il centro del cerchio come posizione di lavorazione. Premendo allo stesso tempo il tasto Shift, il TNC visualizza le posizioni di lavorazione selezionabili tramite asterisco. Il TNC inserisce la posizione selezionata nella finestra con lista (visualizzazione di un simbolo di punto)



- Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere deselezionati, cliccando di nuovo sull'elemento nella finestra grafica e tenendo anche premuto il tasto **CTRL**. In alternativa nella finestra con lista selezionare l'elemento e premere il tasto **DEL**. Con un clic sull'icona è possibile deselezionare tutti gli elementi selezionati
- Se si desidera determinare la posizione di lavorazione attraverso l'intersezione di due elementi, cliccare sul primo elemento con il tasto sinistro del mouse: il TNC visualizza le posizioni di lavorazione selezionabili tramite asterisco
- Cliccare con il tasto sinistro del mouse sul secondo elemento (retta, cerchio completo o arco di cerchio): il TNC inserisce il punto d'intersezione degli elementi nella finestra con lista (visualizzazione del simbolo di punto) Se sono presenti diversi punti di intersezione, il TNC conferma quello che si trova più vicino al mouse.



- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate nella clipboard del TNC per poter inserire poi il blocco di posizionamento con chiamata ciclo in un programma 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 selezionare la directory di destinazione, un nome di file qualsiasi e il tipo di file.

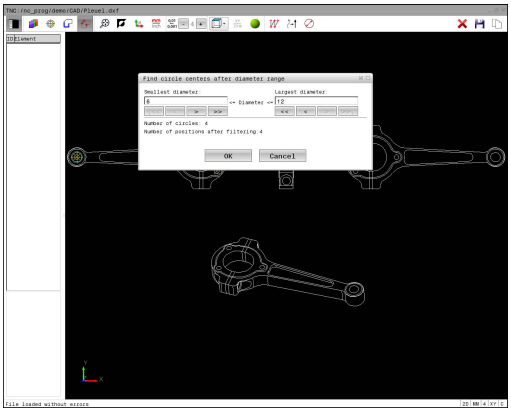


- Confermare l'immissione: il TNC memorizza il programma del profilo nella directory selezionata



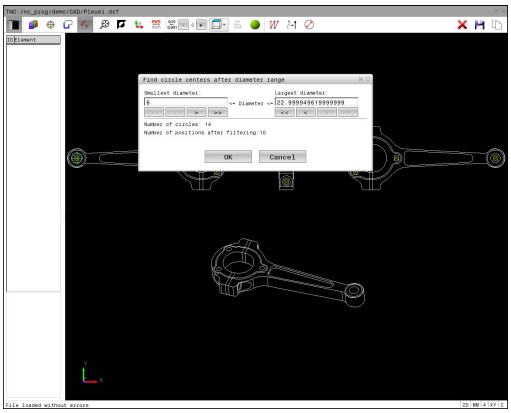
- Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e procedere alla selezione come descritto in precedenza

Scelta rapida di posizioni di foratura tramite area definita con mouse



- Scegliere il modo per la selezione di posizioni di lavorazione: la finestra grafica è attiva per la selezione delle posizioni
- Per selezionare le posizioni di lavorazione: premere il tasto Shift e selezionare un'area con il tasto sinistro del mouse. Il TNC conferma come posizione di foratura tutti i cerchi completi che si trovano completamente nell'area: il TNC apre una finestra in primo piano in cui è possibile filtrare i fori per grandezza
- Definire le impostazioni dei filtri e confermare con il pulsante **OK**: il TNC inserisce le posizioni selezionate nella finestra con lista (visualizzazione del simbolo di punto).
  Ulteriori informazioni: "Impostazioni dei filtri", Pagina 317
- Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere deselezionati, cliccando di nuovo sull'elemento nella finestra grafica e tenendo anche premuto il tasto **CTRL**. In alternativa nella finestra con lista selezionare l'elemento e premere il tasto **DEL**. È possibile selezionare tutti gli elementi, definendo nuovamente un'area, ma tenendo anche premuto il tasto **CTRL**
- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate nella clipboard del TNC per poter inserire poi il blocco di posizionamento con chiamata ciclo in un programma 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 selezionare la directory di destinazione, un nome di file qualsiasi e il tipo di file.
- Confermare l'immissione: il TNC memorizza il programma del profilo nella directory selezionata
- Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e procedere alla selezione come descritto in precedenza

Scelta rapida di posizioni di foratura tramite icona





- Scegliere il modo per la selezione di posizioni di lavorazione: la finestra grafica è attiva per la selezione delle posizioni



- Selezionare l'icona: il TNC apre una finestra in primo piano in cui è possibile filtrare i fori secondo la loro dimensione
- Definire eventualmente le impostazioni dei filtri e confermare con il pulsante **OK**: il TNC inserisce le posizioni selezionate nella finestra con lista (visualizzazione del simbolo di punto).
  Ulteriori informazioni: "Impostazioni dei filtri", Pagina 317



- Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere deselezionati, cliccando di nuovo sull'elemento nella finestra grafica e tenendo anche premuto il tasto **CTRL**. In alternativa nella finestra con lista selezionare l'elemento e premere il tasto **DEL**. Con un clic sull'icona è possibile deselezionare tutti gli elementi selezionati



- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate nella clipboard del TNC per poter inserire poi il blocco di posizionamento con chiamata ciclo in un programma 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 selezionare la directory di destinazione, un nome di file qualsiasi e il tipo di file.

ENT

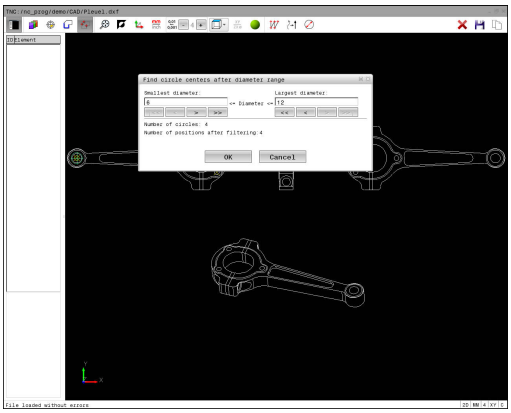
- Confermare l'immissione: il TNC memorizza il programma del profilo nella directory selezionata

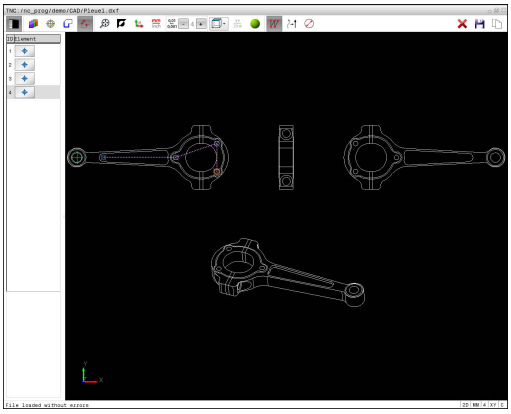


- Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e procedere alla selezione come descritto in precedenza

Impostazioni dei filtri

Dopo aver selezionato le posizioni di foratura con la scelta rapida, il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui viene visualizzato il diametro di foratura minimo a sinistra e quello massimo a destra. Con i pulsanti presenti sotto la visualizzazione diametrale è possibile impostare il diametro al fine di poter acquisire i diametri di foratura desiderati.





Sono disponibili i seguenti pulsanti:

Icona	Impostazione filtro del diametro minimo
I<<	Visualizzazione del diametro minimo trovato (impostazione base)
<	Visualizzazione del successivo diametro minore trovato
>	Visualizzazione del successivo diametro maggiore trovato
>>	Visualizzazione del diametro massimo trovato. Il TNC imposta il filtro del diametro minimo sul valore che è impostato per il diametro massimo

Icona	Impostazione filtro del diametro massimo
<<	Visualizzazione del diametro minimo trovato. Il TNC imposta il filtro del diametro massimo sul valore che è impostato per il diametro minimo
<	Visualizzazione del successivo diametro minore trovato
>	Visualizzazione del successivo diametro maggiore trovato
>>I	Visualizzazione del diametro massimo trovato (impostazione base)

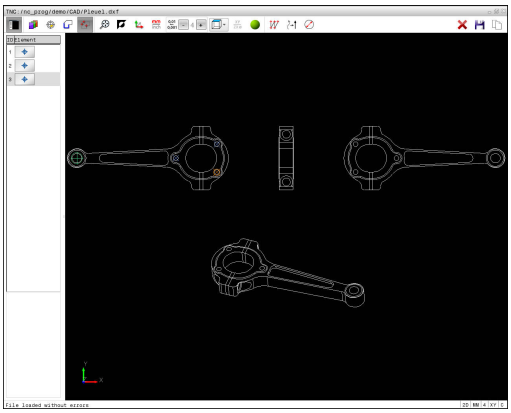
La traiettoria dell'utensile può essere visualizzata con l'icona **VISUALIZZA TRAIETT. UTENSILE**.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni base", Pagina 304

Informazioni su elementi

Il TNC visualizza nella finestra informativa degli elementi le coordinate della posizione di lavorazione selezionata per ultima nella finestra con lista o nella finestra grafica utilizzando il mouse.

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



- Per ruotare in modo tridimensionale il modello rappresentato: tenere premuto il tasto destro del mouse e muovere il mouse.
- Per spostare il modello rappresentato: tenere premuto il tasto centrale, oppure la rotella, del mouse e muovere il mouse.
- Per ingrandire con il mouse una determinata zona: tenendo premuto il tasto sinistro del mouse marcare la zona. Dopo aver rilasciato il tasto sinistro del mouse il TNC ingrandisce la vista.
- Per ingrandire o ridurre rapidamente una zona a scelta: ruotare avanti o indietro la rotella del mouse.
- Per ritornare alla vista standard: premere il tasto Shift e fare contemporaneamente doppio clic con il tasto destro del mouse. Facendo doppio clic soltanto con il tasto destro del mouse, l'angolo di rotazione rimane invariato.

8

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 65535 o un nome definibile. I singoli numeri di LABEL o nomi di LABEL possono essere assegnati una sola volta nel programma con il tasto **LABEL SET**. Il numero di nomi di label inseribili è limitato solo dalla memoria interna.



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

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

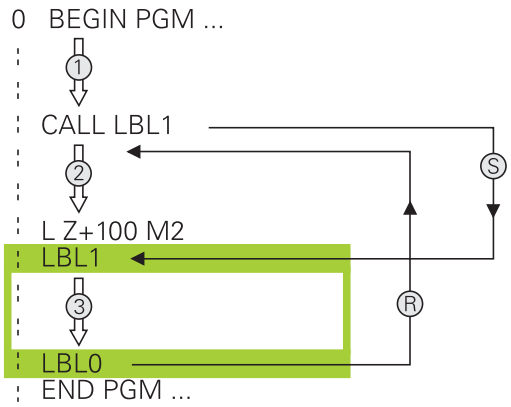
8.2 Sottoprogrammi

Procedura

1 Il TNC esegue il programma di lavorazione fino alla chiamata 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 con il blocco che segue la chiamata del sottoprogramma **CALL LBL**



Note per la programmazione

- Un programma principale può contenere un numero a piacere di sottoprogrammi
- I sottoprogrammi possono essere richiamati un numero di volte qualsiasi nella sequenza desiderata
- Un sottoprogramma non può richiamare se stesso
- Programmare i sottoprogrammi dopo il blocco con M2 o M30
- I sottoprogrammi che si trovano nel programma di lavorazione prima del blocco con M2 o M30 vengono comunque eseguiti una volta senza essere chiamati

Programmazione di un sottoprogramma

LBL SET

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

Chiamata sottoprogramma

LBL CALL

- Chiamare il sottoprogramma: premere il tasto **LBL CALL**
- Inserire il numero del sottoprogramma da chiamare. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey **NOME LBL** per passare all'inserimento di testi.
- 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
- Saltare le ripetizioni **REP** con il tasto **NO ENT**. Utilizzare le ripetizioni **REP** solo in caso di ripetizioni di blocchi di programma

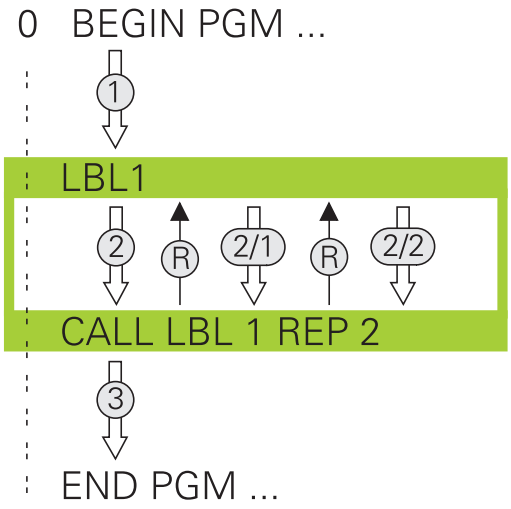


L'istruzione **CALL LBL 0** non è ammessa in quanto corrisponde alla chiamata della fine di un sottoprogramma.

8.3 Ripetizioni di blocchi di programma

Label

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



Procedura

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 la LABEL chiamata e la chiamata della label **CALL LBL n REPn** fino a quando indicato in **REP**

3 Dopo l'ultima ripetizione il TNC continua l'esecuzione del programma di lavorazione

Note per la programmazione

- Un blocco di programma può essere ripetuto in successione fino a 65 534 volte
- I blocchi di programma verranno eseguiti dal controllo numerico sempre una volta in più del numero di ripetizioni programmate, in quanto la prima ripetizione inizia dopo la prima lavorazione.

Programmazione di una ripetizione di blocchi di programma

LBL SET

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

Chiamata di una ripetizione di blocchi di programma

LBL CALL

- Chiamata del blocco di programma: premere il tasto **LBL CALL**
- Inserire il numero della parte di programma da ripetere. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey **NOME LBL** per passare all'inserimento di testi
- Inserire il numero di ripetizioni **REP**, confermare con il tasto **ENT**

8.4 Programma qualsiasi come sottoprogramma

Panoramica dei softkey

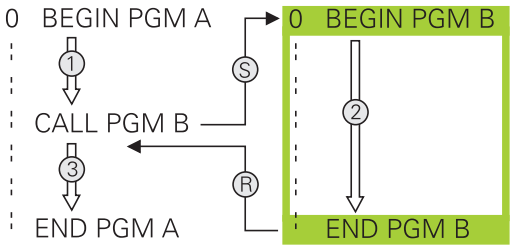
Premendo il tasto **PGM CALL** il TNC visualizza i seguenti softkey:

Softkey	Funzione
RICHIAMA PROGRAMMA	Chiamata di programma **PGM CALL**
SELEZIONA TABELLA ORIGINI	Selezione tabella origini con **SEL TABLE**
SELEZIONA TABELLA PUNTI	Selezione tabella punti con **SEL PATTERN**
SELEZIONA PROFILO	Selezione programma profilo con **SEL CONTOUR**
SELEZIONA PROGRAMMA	Selezione programma con **SEL PGM**
RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO	Chiamata ultimo file selezionato con **CALL SELECTED PGM**

8.4 Programma qualsiasi come sottoprogramma

Procedura

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



Se si desidera programmare chiamate di programmi in combinazione con parametri stringa, è necessario utilizzare la funzione **SEL PGM**.

Note per la programmazione

- Per chiamare un qualsiasi programma il TNC non necessita di LABEL
- Il programma chiamato non deve contenere le funzioni ausiliarie **M2** o **M30**. Se nel programma di lavorazione chiamato sono stati definiti sottoprogrammi con label, è necessario impiegare M2 oppure M30 con la funzione di salto **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99** per saltare in modo forzato questo blocco di programma
- Il programma di lavorazione chiamato non deve contenere alcuna chiamata **CALL PGM** nel programma di lavorazione chiamante (loop continuo)

Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma

Attenzione Pericolo di collisione!
Le conversioni di coordinate definite nel programma chiamato e non resettate rimangono attive anche per il programma chiamante.

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

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

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

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

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

Chiamata con PGM CALL

La funzione **PGM CALL** consente di richiamare un programma qualsiasi come sottoprogramma. Il controllo numerico esegue il programma chiamato dal punto in cui è stato richiamato nel programma.

PGM CALL

- Selezione delle funzioni di chiamata del programma: premere il tasto **PGM CALL**

RICHIAMA PROGRAMMA

- Premere il softkey **RICHIAMA PROGRAMMA**: il TNC avvia il dialogo per la definizione del programma da chiamare. Inserire il nome del percorso tramite la tastiera visualizzata sullo schermo oppure

oppure

SELEZIONA FILE

- Premere il softkey **SELEZIONA FILE**: il TNC attiva la finestra di selezione tramite la quale è possibile selezionare il programma da chiamare, confermare con il tasto **ENT**

Chiamata con SEL PGM e CALL SELECTED PGM

La funzione **SEL PGM** consente di selezionare un programma qualsiasi come sottoprogramma e di richiamarlo in un altro punto del programma. Il controllo numerico esegue il programma chiamato dal punto in cui è stato richiamato nel programma con **CALL SELECTED PGM**.

La funzione **SEL PGM** è consentita anche con parametri stringa affinché si possano controllare chiamate programma in modo variabile.

Il programma si seleziona come descritto di seguito.

PGM CALL

- Selezione delle funzioni di chiamata del programma: premere il tasto **PGM CALL**

SELEZIONA PROGRAMMA

- Premere il softkey **SELEZIONA PROGRAMMA**: il TNC avvia il dialogo per la definizione del programma da chiamare.

SELEZIONA FILE

- Premere il softkey **SELEZIONA FILE**: il TNC attiva la finestra di selezione tramite la quale è possibile selezionare il programma da chiamare, confermare con il tasto **ENT**

Il programma selezionato viene chiamato come segue:

PGM CALL

- Selezione delle funzioni di chiamata del programma: premere il tasto **PGM CALL**

RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO

- Premere il softkey **RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO**: il TNC richiama con **CALL SELECTED PGM** l'ultimo programma selezionato

8.5 Annidamenti

Tipi di annidamento

- Chiamate sottoprogramma in sottoprogrammi
- Ripetizioni di blocchi di programma in una ripetizione di blocchi di programma
- Chiamate sottoprogramma in ripetizioni di blocchi di programma
- Ripetizioni di blocchi di programma in sottoprogrammi

Profondità di annidamento

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

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

Sottoprogramma in un sottoprogramma

Blocchi esemplificativi NC

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL "UP1"	Chiamata di sottoprogramma con LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Ultimo blocco del programma principale con M2
36 LBL "UP1"	Chiamata del 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 Richiamo sottoprogramma 1 e relativa esecuzione fino al blocco 39
3 Richiamo sottoprogramma 2 e relativa esecuzione fino al blocco 62. Fine del sottoprogramma 2 e salto di ritorno al sottoprogramma chiamante
4 Esecuzione del sottoprogramma UP1 dal blocco 40 al blocco 45. Fine del sottoprogramma UP1 e salto di ritorno al programma principale UPGMS
5 Esecuzione del programma principale UPGMS dal blocco 18 al blocco 35. Salto di ritorno al blocco 1 e fine del programma

Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma

Blocchi esemplificativi NC

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	Chiamata blocco di programma con 2 ripetizioni
...	
35 CALL LBL 1 REP 1	Parte di programma tra questo blocco e LBL 1
...	(blocco 15) ripetuta 1 volta
50 END PGM REPS MM	

Esecuzione programma

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

Ripetizione di un sottoprogramma

Blocchi esemplificativi NC

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	Chiamata blocco di programma con 2 ripetizioni
...	
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

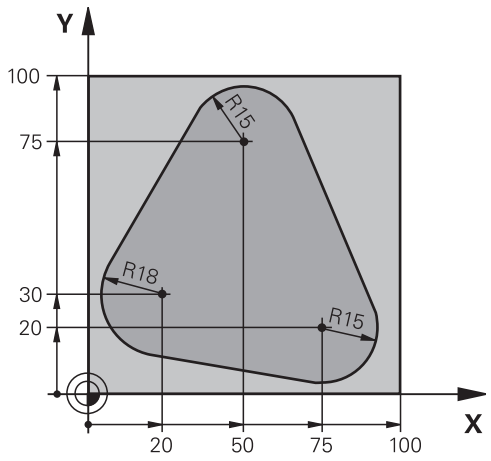
1 Esecuzione del programma principale UPGREP fino al blocco 11
2 Il sottoprogramma 2 viene richiamato ed eseguito
3 Ripetizione per 2 volte della parte di programma tra il blocco 12 ed il blocco 10: il sottoprogramma 2 viene ripetuto 2 volte
4 Esecuzione del programma principale UPGREP dal blocco 13 al blocco 19. Salto di ritorno al blocco 1 e fine del programma

8.6 Esempi di programmazione

Esempio: fresatura di un profilo in più accostamenti

Esecuzione programma

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

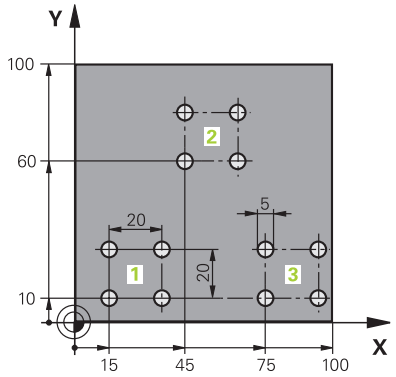


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Preposizionamento nel piano di lavoro
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Preposizionamento sul bordo superiore del pezzo
7 LBL 1	Etichetta per ripetizione di blocchi di programma
8 L IZ-4 R0 FMAX	Accostamento in profondità incrementale (nel vuoto)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Avvicinamento al profilo
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Profilo
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Distacco dal profilo
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Disimpegno
19 CALL LBL 1 REP 4	Salto di ritorno al LBL 1; in tutto quattro volte
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
21 END PGM PGMWDH MM	

Esempio: gruppi di fori

Esecuzione programma

- Posizionamento sui gruppi di fori nel programma principale
- Chiamata del gruppo di fori (sottoprogramma 1) nel programma principale
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 1

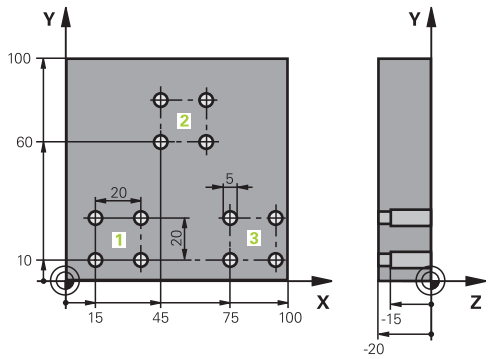


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione del ciclo "Foratura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-10 ;PROFONDITA	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=10 ;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
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 programma

- Programmazione dei cicli di lavorazione nel programma principale
- Chiamata della sagoma di foratura completa (sottoprogramma 1) nel programma principale
- Posizionamento sui gruppi di fori (sottoprogramma 2) nel sottoprogramma 1
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 2



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Chiamata utensile Punta per centrare
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione del ciclo "Foratura di centrinatura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-3 ;PROFONDITA	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO.	
Q202=3 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=10 ;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
6 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
7 L Z+250 R0 FMAX	
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	
13 TOOL CALL 3 Z S500	Chiamata utensile Alesatore

14 CYCL DEF 201 ALESATURA	Definizione del ciclo "Alesatura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-15 ;PROFONDITA	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO.	
Q211=0.5 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q208=400 ;AVANZAM. RITORNO	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=10 ;2. DIST. SICUREZZA	
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 di parametri Q

9.1 Principi e funzioni

I parametri Q consentono di definire intere serie di pezzi in un solo programma NC programmando invece di valori numerici costanti parametri Q variabili.

Utilizzare i parametri Q ad es. per:

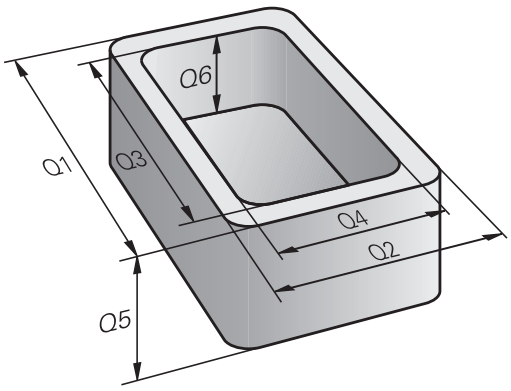
- valori di coordinate
- avanzamenti
- numeri di giri
- dati ciclo

Con i parametri Q è anche possibile:

- programmare i profili definiti mediante funzioni matematiche
- correlare l'esecuzione di fasi di lavoro a condizioni logiche
- configurare i programmi FK in modo variabile

I parametri Q consistono sempre di lettere e cifre, dove le lettere indicano il tipo di parametro Q e le cifre il relativo intervallo dei parametri Q.

Informazioni dettagliate sono riportate nella seguente tabella:



Tipo di parametro Q	Intervallo di parametri Q	Significato
Parametri **Q**		**I parametri sono attivi su tutti i programmi NC della memoria TNC**
	0 – 99	Parametri per l'**utente**, se non si presenta alcuna sovrapposizione con i cicli SL HEIDENHAIN
	100 – 199	Parametri per funzioni speciali del TNC, che vengono caricati da programmi NC dell'utente o da cicli
	200 – 1199	Parametri utilizzati di preferenza per i cicli HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parametri utilizzati di preferenza per cicli del costruttore se vengono restituiti valori al programma applicativo
	1400 – 1599	Parametri utilizzati di preferenza per i parametri di immissione di cicli del costruttore
	1600 – 1999	Parametri per l'**utente**
Parametri **QL**		**I parametri sono attivi solo localmente all'interno di un programma NC**
	0 – 499	Parametri per l'**utente**
Parametri **QR**		**I parametri sono (permanentemente) attivi su tutti i programmi NC della memoria TNC, anche dopo una interruzione di tensione**
	0 – 499	Parametri per l'**utente**

Inoltre sono disponibili parametri **QS** (**S** sta per stringa), con cui si possono anche elaborare testi sul controllo numerico.

Tipo di parametro Q	Intervallo di parametri Q	Significato
Parametri **QS**		**I parametri sono attivi su tutti i programmi NC della memoria TNC**
	0 – 99	Parametri per l'**utente**, se non si presenta alcuna sovrapposizione con i cicli SL HEIDENHAIN
	100 – 199	Parametri per funzioni speciali del TNC, che vengono caricati da programmi NC dell'utente o da cicli
	200 – 1199	Parametri utilizzati di preferenza per i cicli HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parametri utilizzati di preferenza per cicli del costruttore se vengono restituiti valori al programma applicativo
	1400 – 1599	Parametri utilizzati di preferenza per i parametri di immissione di cicli del costruttore
	1600 – 1999	Parametri per l'**utente**



La massima sicurezza per le applicazioni si ottiene impiegando nel programma NC esclusivamente gli intervalli dei parametri Q raccomandati per l'utente.

Tenere presente che l'impiego indicato degli intervalli dei parametri Q può essere raccomando da HEIDENHAIN ma non garantito.

Le funzioni del costruttore della macchina o di terzi possono inoltre comportare incompatibilità con il programma NC dell'utente! Tenere presente a tale proposito il manuale della macchina e la documentazione di terzi.

Programmazione di parametri Q

9.1 Principi e funzioni

Note per la programmazione

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

Ai parametri Q possono essere assegnati valori numerici compresi tra –999 999 999 e +999 999 999. Il campo di immissione è limitato a max 16 caratteri, di cui fino a 9 cifre prima della virgola. Internamente il controllo numerico è in grado di calcolare valori numerici fino a 10^{10}.

Ai parametri **QS** possono essere assegnati max 255 caratteri.



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

Ulteriori informazioni: " Parametri Q predefiniti", Pagina 400

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.

I parametri Q possono essere riportati allo stato **UNDEFINED**. Se viene programmata una posizione con un parametro Q che non è definito, il controllo numerico ignora tale movimento.

Chiamata di funzioni dei parametri Q

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

Softkey	Gruppo funzioni	Pagina
FUNZIONI ARITMET.	funzioni aritmetiche di base	343
TRIGO-NOMETRIA	Funzioni trigonometriche	346
CALCOLO CERCHIO	Funzione per il calcolo di cerchi	347
SALTI	Condizioni IF/THEN, salti	348
FUNZIONI SPECIALI	Altre funzioni	352
FORMULA	Introduzione diretta di formule	384
FORMULA PROFILO	Funzione per la lavorazione di profili complessi	vedere manuale utente Programmazione di cicli

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

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

9.2 Serie di pezzi – Parametri Q invece di valori numerici

Applicazione

Con la funzione parametrica Q **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

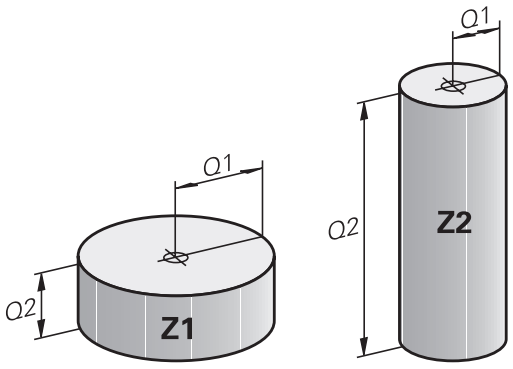
15 FN 0: Q10=25	Assegnazione
...	Q10 assume il valore 25
25 L X +Q10	corrispondente a L X +25

Per serie di pezzi programmare ad es. le dimensioni caratteristiche del pezzo come parametro Q.

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

Esempio: Cilindro con parametri Q

Raggio del cilindro:	R = Q1
Altezza del cilindro:	H = Q2
Cilindro Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Cilindro Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche

Applicazione

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

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

Panoramica

Softkey	Funzione
FN0 X = Y	**FN 0**: ASSEGNAZIONE ad es. **FN 0: Q5 = +60** Assegnazione diretta del valore Reset del valore parametrico Q
FN1 X + Y	**FN 1**: ADDIZIONE ad. es. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Calcolo della somma da due valori e relativa assegnazione
FN2 X - Y	**FN 2**: SOTTRAZIONE ad es. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Calcolo della differenza di due valori e relativa assegnazione
FN3 X * Y	**FN 3**: MOLTIPLICAZIONE ad es. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Calcolo del prodotto di due valori e relativa assegnazione
FN4 X / Y	**FN 4**: DIVISIONE ad es. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Calcolo del quoziente di due valori e relativa assegnazione **Operazione vietata:** divisione per 0!
FN5 RADICE	**FN 5**: RADICE ad es. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Calcolo della radice di un numero e relativa assegnazione **Operazione vietata:** radice di un valore negativo!

A destra del carattere "=" si possono introdurre:

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

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

Programmazione delle funzioni matematiche di base

Esempio 1

Q

- Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il tasto **Q**

FUNZIONI ARITMET.

- Selezione delle funzioni matematiche 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?

ENT

- Inserire **12** (numero del parametro Q) e confermare con il tasto **ENT**

1. VALORE O PARAMETRO?

ENT

- Inserire **10**: assegnare a Q5 il valore numerico 10 e premere il tasto**ENT**

Blocchi NC nel TNC

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

Esempio 2

Q

- Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il tasto **Q**

FUNZIONI ARITMET.

- Selezione delle funzioni matematiche 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?

ENT

- Inserire **12** (numero del parametro Q) e confermare con il tasto **ENT**

1. VALORE O PARAMETRO?

ENT

- Inserire **Q5** come primo valore e confermare con il tasto **ENT**

2. VALORE O PARAMETRO?

ENT

- Inserire **7** come secondo valore e confermare con il tasto **ENT**

Esempio 3 - Reset di parametri Q

Q

- Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il tasto **Q**

FUNZIONI ARITMET.

- Selezione delle funzioni matematiche 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?

ENT

- Inserire **12** (numero del parametro Q) e confermare con il tasto **ENT**

1. VALORE O PARAMETRO?

SET UNDEFINED

- Premere **SET UNDEFINED**



La funzione **FN 0** supporta anche il trasferimento del valore **Undefined**. Se si desidera trasferire il parametro Q indefinito senza **FN 0**, il controllo numerico visualizza il messaggio di errore **Valore non valido**.

Blocchi NC nel TNC

```
16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED
16 FN 0: Q1 = Q5
```

9.4 Funzioni trigonometriche

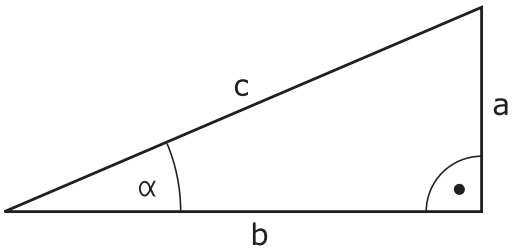
Definizioni

Seno: sin α = a / c
Coseno: cos α = b / c
Tangente: tanα = a / b = sin α / cos α

dove

- c è il lato opposto all'angolo retto
- a è il lato opposto all'angolo α
- b è il terzo lato

Dalla tangente il TNC può calcolare l'angolo:
α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)



Esempio:
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°
Inoltre:
$a^2 + b^2 = c^2$ (con $a^2 = a \times a$)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programmazione delle funzioni trigonometriche

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

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

9.5 Calcoli del cerchio

Applicazione

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

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

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

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

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

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

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

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



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

9.6 Decisioni IF/THEN con i parametri Q

Applicazione

Per le condizioni IF/THEN il TNC confronta un parametro Q con un altro parametro Q o con un valore numerico. Se la condizione programmata è soddisfatta, il TNC continua il programma alla label programmata dopo la condizione.

Ulteriori informazioni: "Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 320

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

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
UNDEFINED	(ingl. undefined):	Indefinito
DEFINED	(ingl. defined):	Definito

Programmazione di condizioni IF/THEN

Possibilità di immissioni di salto

Sono disponibili le seguenti immissioni per la condizione **IF**:

- Cifre
- Testi
- Q, QL, QR
- **QS** (parametri stringa)

Sono disponibili tre possibilità per immettere l'indirizzo di salto **GOTO**:

- **NOME LBL**
- **NUMERO LBL**
- **QS**

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

Softkey	Funzione
FN9 IF X EQ Y GOTO EQU	**FN 9**: SE UGUALE, SALTA A ad es. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Se entrambi i valori o parametri sono uguali, salto alla label programmata
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**FN 9**: SE INDEFINITO, SALTA A ad es.**FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Se il parametro indicato è indefinito, salto alla label specificata
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**FN 9**: SE DEFINITO, SALTA A ad es.**FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Se il parametro indicato è definito, salto alla label specificata
FN10 IF X NE Y GOTO	**FN 10**: SE DIVERSO, SALTA A ad es.**FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Se entrambi i valori o parametri sono diversi, salto alla label programmata
FN11 IF X GT Y GOTO	**FN 11**: SE MAGGIORE, SALTA A ad B. **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
FN12 IF X LT Y GOTO	**FN 12**: SE MINORE, SALTA A ad B. **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

9.7 Controllo e modifica di parametri Q

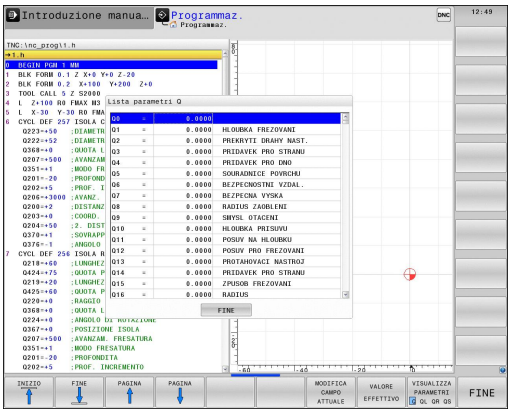
Procedura

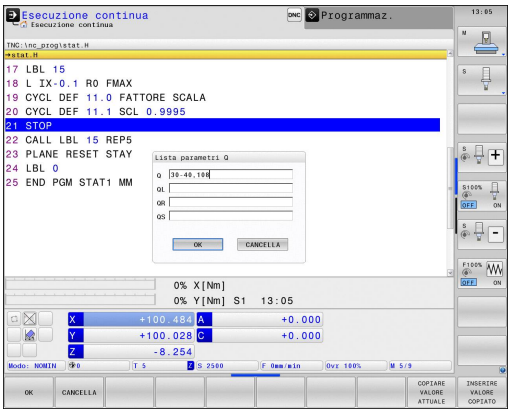
I parametri Q possono essere controllati ed anche modificati in tutti i modi operativi.

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

Q INFO

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





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

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

Nei modi operativi (ad eccezione del modo operativo **Programmaz.**) è possibile visualizzare i parametri Q anche nella visualizzazione di stato supplementare.

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



- 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 **Áttekintés**

STATO PARAM. Q

- Premere il softkey **STATO PARAM. Q**

LISTA PARAMETRI Q

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



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

9.8 Funzioni ausiliarie

Panoramica

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

Softkey	Funzione	Pagina
FN14 ERRORE=	**FN 14: ERROR** Emissione di messaggi d'errore	353
FN16 STAMPA F	**FN 16: F-PRINT** Emissione formattata di testi o valori di parametri Q	357
FN18 LEGGERE SYS-DATO	**FN 18: SYSREAD** Lettura dei dati di sistema	362
FN19 PLC=	**FN 19: PLC** Trasmissione di valori al PLC	371
FN20 ATTESA	**FN 20: WAIT FOR** Sincronizzazione NC con PLC	371
FN26 APRIRE TABELLA	**FN 26: TABOPEN** Apertura di una tabella liberamente definibile	483
FN27 SCRIVERE TABELLA	**FN 27: TABWRITE** Scrittura di una tabella liberamente definibile	484
FN28 LEGGERE TABELLA	**FN 28: TABREAD** Lettura di una tabella liberamente definibile	485
FN29 PLC LIST=	**FN 29: PLC** Trasmissione di un massimo di otto valori al PLC	372
FN37 EXPORT	**FN 37: EXPORT**Esportazione di parametri Q o di parametri QS locali in un programma chiamante	372
FN38 INVIA	**FN 38: SEND** Invio di informazioni dal programma NC	372

FN 14: ERROR – Emissione di messaggi d'errore

Con la funzione **FN 14: ERROR** si possono far emettere dal programma dei messaggi d'errore preprogrammati dal costruttore della macchina o da HEIDENHAIN: quando nell'esecuzione o nel test di un programma il TNC arriva ad un blocco con **FN 14: ERROR**, interrompe l'esecuzione o il test ed emette un messaggio. In seguito il programma deve essere riavviato.

Intervallo numeri di errore	Dialogo standard
0 ... 999	Dialogo correlato alla macchina
1000 ... 1199	Messaggi d'errore interni

Blocco esemplificativo NC

Il TNC deve emettere un messaggio, memorizzato con il numero 1000.

```
180 FN 14: ERROR = 1000
```

Messaggio d'errore predisposto da HEIDENHAIN

Numero errore	Testo
1000	Manca segnale rot. mandrino
1001	Manca asse utensile
1002	Raggio utensile troppo piccolo
1003	Raggio uten. troppo grande
1004	Campo superato
1005	Posizione di inizio errata
1006	ROTAZIONE non permessa
1007	FATTORE SCALA non consentito
1008	SPECULARITÀ non consentita
1009	Spostamento non permesso
1010	Manca avanzamento
1011	Valore d'immissione errato
1012	Segno algebr. err.
1013	Angolo non consentito
1014	Punto da tastare irraggiungibile
1015	Troppi punti
1016	Dato immesso contraddittorio
1017	CYCL DEF incompleto
1018	Errata definizione del piano
1019	Programmazione di un asse errato
1020	Numero di giri errato
1021	Corr. raggio non definita
1022	Raccordo non definito

Numero errore	Testo
1023	Raggio di raccordo eccessivo
1024	Start programma indefinito
1025	Troppi livelli sottoprogr.
1026	Manca riferimento angolo
1027	Nessun ciclo attivo
1028	Ampiezza scanalatura insuff.
1029	Tasca troppo piccola
1030	Q202 non definito
1031	Q205 non definito
1032	Inserire Q218 maggiore di Q219
1033	CYCL 210 non permesso
1034	CYCL 211 non permesso
1035	Q220 troppo grande
1036	Inserire Q222 maggiore di Q223
1037	Inserire Q244 maggiore di 0
1038	Q245 deve essere diverso da Q246
1039	Angolo deve essere < 360°
1040	Inserire Q223 maggiore di Q222
1041	Q214: 0 non consentito
1042	Direzione attraver. non definita
1043	Nessuna tabella origini attiva
1044	Errore posiz.: centro su 1. asse
1045	Errore posiz.: centro su 2. asse
1046	Foratura troppo piccola
1047	Foratura troppo grande
1048	Isola troppo piccola
1049	Isola troppo grande
1050	Tasca piccola: rifare 1. asse
1051	Tasca piccola: rifare 2. asse
1052	Tasca grande: scarto 1. asse
1053	Tasca grande: scarto 2. asse
1054	Isola piccola: scarto 1. asse
1055	Isola piccola: scarto 2. asse
1056	Isola grande: rifare 1. asse
1057	Isola grande: rifare 2. asse
1058	TCHPROBE 425: Errore toll. max
1059	TCHPROBE 425: Errore toll. min

Numero errore	Testo
1060	TCHPROBE 426: Errore toll. max
1061	TCHPROBE 426: Errore toll. min
1062	TCHPROBE 430: diametro eccessivo
1063	TCHPROBE 430: diametro piccolo
1064	Manca def. asse di misurazione
1065	Superamento valore toll.rott.UT
1066	Inserire Q247 diverso da 0
1067	Inserire Q247 maggiore di 5
1068	Tabella origini?
1069	Digit. direz. Q351 diversa da 0
1070	Ridurre prof. filet.
1071	Eseguire calibrazione
1072	Superamento tolleranza
1073	Ricerca blocco attiva
1074	ORIENTAMENTO non consentito
1075	3DROT non consentito
1076	Attivare 3DROT
1077	Inserire profondità negativa
1078	Q303 in Ciclo Tast. non definito
1079	Asse utensile non ammesso
1080	Valori calcolati errati
1081	Punti di misura contradditori
1082	Inserim. errato altezza sicur.
1083	Tipo penetraz. contraddittoria!
1084	Ciclo di lavoraz. non consentito
1085	Riga protetta
1086	Sovrametallo superiore alla prof.
1087	Angolo di affilat. non definito
1088	Dati contraddittori
1089	Posiz scanalatura 0 non ammessa!
1090	Inserire un accost. diverso da 0
1091	Commutazione Q399 non ammessa
1092	Utensile non definito
1093	Numero utensile non ammesso
1094	Nome utensile non ammesso
1095	Opzione software non attiva
1096	Restore cinematica impossibile

Numero errore	Testo
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
1103	Raggio uten. troppo grande
1104	Tipo entrata non possibile
1105	Ang. entrata definito erroneam.
1106	Angolo di apertura non definito
1107	Larghezza scanalatura eccessiva
1108	Fattori di scala diversi
1109	Dati utensile incoerenti

FN16: F-PRINT – Emissione formattata di testi e di valori di parametri Q

Con **FN16: F-PRINT** è possibile emettere qualsiasi messaggio sullo schermo, anche dal programma NC. Tali messaggi vengono visualizzati dal TNC in una finestra in primo piano.

La funzione **FN16: F-PRINT** consente di emettere in modo formattato testi e valori di parametri Q. All'emissione dei valori, il TNC memorizza i dati nel file definito nel blocco **FN16**. Il file emesso può avere una grandezza massima di 20 kB.

Per poter impiegare la funzione **FN16: F-PRINT** occorre programmare dapprima un file di testo che definisca il formato di emissione.

Funzioni disponibili

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
%9.3F	Formato per parametri Q: ■ %: definizione formato ■ 9.3: 9 posizioni in totale (incl. punto decimale), di cui 3 posizioni decimali ■ F: floating (numero decimale), formato per Q, QL, QR
%+7.3F	Formato per parametri Q: ■ %: definizione formato ■ +: numero allineato a destra ■ 7.3: 7 posizioni in totale (incl. punto decimale), di cui 3 posizioni decimali ■ F: floating (numero decimale), formato per Q, QL, QR
%S	Formato per variabili di testo QS
%D o **%I**	Formato per numero intero (intero)
,	Carattere di separazione tra formato di emissione e parametro
;	Carattere di fine blocco, conclusione di una riga
\n	Ritorno a capo
+	Valore del parametro Q allineato a destra
-	Valore del parametro Q allineato a sinistra

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

Parola chiave	Funzione
CALL_PATH	Emette il nome del percorso del programma NC in cui è presente la funzione FN16. Esempio: "Programma di misura: %S", CALL_PATH;
M_CLOSE	Chiude il file in cui si scrive con FN16. Esempio: M_CLOSE;
M_APPEND	Annessione del protocollo a quello esistente alla successiva emissione. Esempio: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Annessione del protocollo a quello esistente alla successiva emissione fino a superare la dimensione massima da indicare del file in kB. Esempio: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Superamento del protocollo alla successiva emissione. Esempio: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Emissione testo solo con dialogo in inglese
L_GERMAN	Emissione testo solo con dialogo in tedesco
L_CZECH	Emissione testo solo con dialogo in ceco
L_FRENCH	Emissione testo solo con dialogo in francese
L_ITALIAN	Emissione testo solo con dialogo in italiano
L_SPANISH	Emissione testo solo con dialogo in spagnolo
L_PORTUGUE	Emissione testo solo con dialogo in portoghese
L_SWEDISH	Emissione testo solo con dialogo in svedese
L_DANISH	Emissione testo solo con dialogo in danese
L_FINNISH	Emissione testo solo con dialogo in finlandese
L_DUTCH	Emissione testo solo con dialogo in olandese
L_POLISH	Emissione testo solo con dialogo in polacco
L_HUNGARIA	Emissione testo solo con dialogo in ungherese
L_CHINESE	Emissione testo solo con dialogo in cinese
L_CHINESE_TRAD	Emissione testo solo con dialogo in cinese (tradizionale)
L_SLOVENIAN	Emissione testo solo con dialogo in sloveno
L_NORWEGIAN	Emissione testo solo con dialogo in norvegese
L_ROMANIAN	Emissione testo solo con dialogo in rumeno
L_SLOVAK	Emissione testo solo con dialogo in slovacco

Parola chiave	Funzione
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

Creazione del file di testo

Per emettere un testo formattato e i valori dei parametri Q, occorre generare con l'editor di testo del TNC un file di testo, nel quale si devono definire i formati e i parametri Q da emettere. Creare questo file con estensione **.A**.

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

```
"PROTOCOLLO DI MISURA BARICENTRO DELL'ELICA";
"DATA: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"ORA: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;
"NUMERO VALORI DI MISURA: = 1";
"X1 = %9.3F", Q31;
"Y1 = %9.3F", Q32;
"Z1 = %9.3F", Q33;
```

Per attivare una emissione programmare nel programma di lavorazione FN 16: F-PRINT:

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

Il TNC crea quindi il file PROT1.TXT:

```
PROTOCOLLO DI MISURA BARICENTRO DELL'ELICA
DATA: 15.07.2015
ORA: 08:56:34
NUMERO VALORI DI MISURA: = 1
X1 = 149,360
Y1 = 25,509
Z1 = 37,000
```

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

Utilizzando **FN16** più volte nel programma, il TNC memorizza tutti i testi nello stesso file definito nella funzione **FN16**. 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 **FN16** programmare sempre con l'estensione del tipo di file il file di formato e 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 **FN16**.

Nei parametri utente **fn16DefaultPath** (N. 102202) e **fn16DefaultPathSim** (N. 102203) è possibile definire un percorso standard per l'emissione di file di protocollo

Se si impiega **FN16**, il file non deve essere codificato con UTF-8.

Emissione di messaggi sullo schermo

La funzione **FN16: F-PRINT** 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:
```



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

Emissione esterna di messaggi

Con la funzione **FN 16** si possono salvare i file di protocollo anche esternamente.

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
```



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: SYSREAD – Lettura dei dati di sistema

Con la funzione **FN 18: SYSREAD** 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.

I valori letti della funzione **FN 18: SYSREAD** vengono emessi sempre nelle unità metriche.

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

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

Nome gruppo, N. ID	Numero	Indice	Significato
	17	N. UT.	TT: tolleranza usura raggio RTOL
	18	N. UT.	TT: senso di rotazione DIRECT (0 = positivo/-1 = negativo)
	19	N. UT.	TT: offset piano R-OFFS
	20	N. UT.	TT: offset lunghezza L-OFFS
	21	N. UT.	TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK
	22	N. UT.	TT: tolleranza rottura raggio RBREAK
	23	N. UT.	Valore PLC
	25	N. UT.	Offset tastatore asse secondario CAL_OF2
	26	N. UT.	Angolo mandrino per calibrazione CAL-ANG
	27	N. UT.	Tipo di utensile per tabella posti
	28	N. UT.	Numero di giri massimo NMAX
	32	N. UT.	Angolo dell'inserto T_ANGLE
	34	N. UT.	Sollevamento consente LIFTOFF (0=no, 1=sì)
	35	N. UT.	Raggio tolleranza di usura R2TOL
	37	N. UT.	Riga corrispondente nella tabella del sistema di tastatura
	38	N. UT.	Ora dell'ultimo impiego
Dati dalla tabella posti, 51	1	N. posto	Numero utensile
	2	N. posto	Utensile speciale: 0 = no, 1 = sì
	3	N. posto	Posto fisso: 0 = no, 1 = sì
	4	N. posto	Posto bloccato: 0 = no, 1 = sì
	5	N. posto	Stato PLC
Posto utensile, 52	1	N. UT.	Numero posto P
	2	N. UT.	Numero magazzino
Informazioni file, 56	1	-	Numero di righe della tabella utensili selezionata
	2	-	Numero di righe della tabella origini selezionata
	4	-	Numero di righe della tabella liberamente definibile aperta Valore -1: nessuna tabella aperta
Valori programmati direttamente dopo chiamata utensile, 60	1	-	Numero utensile T
	2	-	Asse utensile attivo 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Numero di giri del mandrino S
	4	-	Maggiorazione lunghezza utensile DL
	5	-	Maggiorazione raggio utensile DR

Nome gruppo, N. ID	Numero	Indice	Significato
	6	-	Chiamata utensile automaticaTOOL CALL 0 = sì, 1 = no
	7	-	Maggiorazione raggio utensile DR2
	8	-	Indice utensile
	9	-	Avanzamento attivo
Valori programmati direttamente dopo definizione utensile TOOL DEF, 61	1	-	Numero utensile T
	2	-	Lunghezza
	3	-	Raggio
	4	-	Indice
	5	-	Dati utensile programmati in TOOL DEF 1 = sì, 0 = no
Correzione utensile attiva, 200	1	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da chiamata utensile TOOL CALL	Raggio attivo
	2	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da chiamata utensile TOOL CALL	Lunghezza attiva
	3	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da chiamata utensile TOOL CALL	Raggio di arrotondamento R2
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

Nome gruppo, N. ID	Numero	Indice	Significato
			+4: lavorazione speculare sull'asse Z
			+64: lavorazione speculare sull'asse U
			+128: lavorazione speculare sull'asse V
			+256: lavorazione speculare sull'asse W
			Combinazioni = somma dei singoli assi
	4	1	Fattore di scala attivo asse X
	4	2	Fattore di scala attivo asse Y
	4	3	Fattore di scala attivo asse Z
	4	7	Fattore di scala attivo asse U
	4	8	Fattore di scala attivo asse V
	4	9	Fattore di scala attivo asse W
	5	1	3D ROT asse A
	5	2	3D ROT asse B
	5	3	3D ROT asse C
	6	-	Rot. del piano di lavoro attiva/non attiva (-1/0) in un modo operativo Esecuzione programma
	7	-	Rot. del piano di lavoro attiva/non attiva (-1/0) in un modo operativo Funzionamento manuale
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
	3	da 1 a 9	Differenza tra punto di riferimento e origine asse da 1 a 9
Campo di traslazione, 230	2	da 1 a 9	Finecorsa software negativo o limite di traslazione asse da 1 a 9
	3	da 1 a 9	Finecorsa software positivo o limite di traslazione asse da 1 a 9
	5	-	Finecorsa software On o Off: 0 = On, 1 = Off
Posizione nominale nel sistema di coordinate macchina, 240	1	1	Asse X
		2	Asse Y
		3	Asse Z
		4	Asse A

Nome gruppo, N. ID	Numero	Indice	Significato
		5	Asse B
		6	Asse C
		7	Asse U
		8	Asse V
		9	Asse W
Posizione attuale nel sistema di coordinate attivo, 270	1	1	Asse X
		2	Asse Y
		3	Asse Z
		4	Asse A
		5	Asse B
		6	Asse C
		7	Asse U
		8	Asse V
		9	Asse W
Interpretazione delle coordinate in modalità di tornitura, 310	20	da 1 a 3 (X, Y, Z)	Le coordinate si riferiscono a: 0 = diametro, -1 = raggio
Tempo di lavorazione, 320	3	-	Tempo di lavorazione attuale del programma NC attivo in minuti
Sistema di tastatura digitale TS, 350	50	1	Tipo di tastatore
		2	Riga nella tabella di tastatura
	51	-	Lunghezza efficace
	52	1	Raggio efficace della sfera
		2	Raggio arrotondamento
	53	1	Offset centrale (asse principale)
		2	Offset centrale (asse secondario)
	54	-	Angolo di orientamento del mandrino in gradi (offset centrale)
	55	1	Rapido
		2	Avanzamento di misura
	56	1	Tratto di misura massimo
		2	Distanza di sicurezza
	57	1	Orientamento mandrino possibile: 0=no, 1=sì
		2	Angolo dell'orientamento mandrino
Sistema di tastatura TT	70	1	Tipo di tastatore
		2	Riga nella tabella di tastatura
	71	1	Centro asse principale (sistema REF)
		2	Centro asse secondario (sistema REF)
		3	Centro asse utensile (sistema REF)

Nome gruppo, N. ID	Numero	Indice	Significato
	72	-	Raggio piastra
	75	1	Rapido
		2	Avanzamento di misura con mandrino fermo
		3	Avanzamento di misura con mandrino rotante
	76	1	Tratto di misura massimo
		2	Distanza di sicurezza per misurazione lunghezza
		3	Distanza di sicurezza per misurazione raggio
	77	-	Velocità mandrino
	78	-	Direzione di tastatura
Origine dal ciclo di tastatura, 360	1	da 1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale o ultimo punto di tastatura dal ciclo 0 senza correzione lunghezza, ma con correzione raggio del tastatore (sistema di coordinate pezzo)
	2	da 1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale o ultimo punto di tastatura dal ciclo 0 senza correzione lunghezza e raggio del tastatore (sistema di coordinate macchina)
	3	da 1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Risultato di misura dei cicli di tastatura 0 e 1 senza correzione raggio e lunghezza del tastatore
	4	da 1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale o ultimo punto di tastatura dal ciclo 0 senza correzione lunghezza e raggio del tastatore (sistema di coordinate pezzo)
	10	-	Orientamento mandrino
	11	-	Stato di errore con messaggio di errore soppresso 0 = operazione di tastatura eseguita con successo -1 = punto di tastatura non raggiunto
Valore dalla tabella origini attiva nel sistema di coordinate attivo, 500	Riga	Colonna	Lettura valori
Trasformazione base, 507	Riga	da 1 a 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Lettura trasformazione base di un preset
Offset asse, 508	Riga	da 1 a 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Lettura offset asse di un preset

Nome gruppo, N. ID	Numero	Indice	Significato
Preset attivo, 530	1	-	Lettura numero del preset attivo
SIK, 630	2	-	Lettura SIK ID
Lettura dati dell'utensile corrente, 950	1	-	Lunghezza utensile L
	2	-	Raggio utensile R
	3	-	Raggio utensile R2
	4	-	Maggiorazione lunghezza utensile DL
	5	-	Maggiorazione raggio utensile DR
	6	-	Maggiorazione raggio utensile DR2
	7	-	Utensile bloccato TL 0 = non bloccato, 1 = bloccato
	8	-	Numero utensile gemello RT
	9	-	Durata massima TIME1
	10	-	Durata massima TIME2
	11	-	Durata attuale CUR. TIME
	12	-	Stato PLC
	13	-	Lunghezza massima tagliente LCUTS
	14	-	Angolo massimo di penetrazione ANGLE
	15	-	TT: numero taglienti CUT
	16	-	TT: tolleranza usura lunghezza LTOL
	17	-	TT: tolleranza usura raggio RTOL
	18	-	TT: senso di rotazione DIRECT 0 = positivo, –1 = negativo
	19	-	TT: offset piano R-OFFS
	20	-	TT: offset lunghezza L-OFFS
	21	-	TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK
	22	-	TT: tolleranza rottura raggio RBREAK
	23	-	Valore PLC
	24	-	Tipo utensile TYP 0 = fresa, 21 = tastatore
	27	-	Riga corrispondente nella tabella del sistema di tastatura
	32	-	Angolo dell'inserto
	34	-	Lift off
Lettura dati dell'utensile per tornire corrente, 951	1	-	Numero utensile
	2	-	Lunghezza utensile XL
	4	-	Lunghezza utensile ZL
	5	-	Maggiorazione lunghezza utensile DXL
	7	-	Maggiorazione lunghezza utensile DZL
	8	-	Raggio tagliente RS

Nome gruppo, N. ID	Numero	Indice	Significato
	9	-	Orientamento utensile TO
	10	-	Angolo orientamento del mandrino ORI
	11		Angolo di registrazione
	12		Angolo dell'inserto
	13		Larghezza incisore
	14		Tipo utensile
Prova impiego utensile, 975	1	-	Prova di impiego utensile del programma NC attuale -2= nessuna prova possibile, disattivata dal costruttore della macchina -1 = nessuna prova possibile, file di impiego utensile assente 0 = prova OK, tutti gli utensili disponibili 1 = prova non OK, utensile assente o bloccato
Cicli di tastatura, 990	1	-	Comportamento di avvicinamento: 0 = comportamento standard 1 = raggio efficace, distanza di sicurezza zero
	2	-	0 = sorveglianza del tastatore Off 1 = sorveglianza tastatore On
	4	-	0 = stilo non deflesso 1 = stilo deflesso
	8	-	Angolo mandrino attuale
Numero utensile, 990	10	Numero-parametro Q	Numero utensile che rientra nel nome utensile del parametro Q IDX -1 = nome non presente o utensile bloccato
Stato di lavorazione, 992	10	-	Lettura blocchi attiva 1 = sì, 0 = no
	11	-	Fase ricerca
	14	-	Numero dell’ultimo errore FN14
	16	-	Esecuzione vera e propria attiva 1 = esecuzione, 0 = simulazione
	31	-	Correzione raggio ammessa in MDI con blocchi di traslazione paralleli agli assi 0 = non ammessa, 1 = ammessa

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

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

FN 19: PLC – Trasmissione di valori al PLC

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

Con la funzione **FN 19: PLC** si possono trasferire al PLC fino a due valori numerici o parametri Q.

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: WAIT FOR-**.

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

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

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

FN 29: PLC – Trasmissione di valori al PLC

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

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

FN 37: EXPORT

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

La funzione **FN 37: EXPORT** è necessaria se si desidera generare i propri cicli e collegarli al TNC.

FN 38: SEND – Invio di informazioni da programma NC

La funzione **FN 38: SEND** consente di scrivere testi e valori di parametri Q dal programma NC nel logbook e di inviarli a un'applicazione DNC.

I dati vengono trasmessi tramite una rete di computer TCP/IP di tipo tradizionale.

Ulteriori informazioni a riguardo si trovano nel manuale Remo Tools SDK.

Esempio

Documentazione dei valori di Q1 e Q23 nel logbook

```
FN 38: SEND /"PARAMETRO Q Q1: %F Q23: %F" / +Q1 / +Q23
```

9.9 Accessi alle tabelle con istruzioni SQL

Panoramica

Nel TNC gli accessi alle tabelle si programmano con istruzioni SQL nell'ambito di una **transazione**. Una transazione è composta da diverse istruzioni SQL che consentono una elaborazione ordinata delle voci delle tabelle.

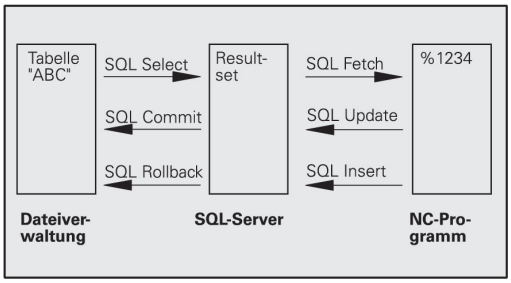


Le tabelle vengono configurate dal costruttore della macchina, che definisce anche il nome e la denominazione necessari come parametri per le istruzioni SQL.

Termini che saranno utilizzati in seguito:

- **Tabella:** una tabella è composta da x colonne e y righe. Essa viene memorizzata come file nella gestione file del TNC e indirizzata con il nome di percorso e di file (=nome di tabella). In alternativa a nome file e percorso è possibile utilizzare sinonimi.
- **Colonne:** il numero e la denominazione delle colonne sono definiti alla configurazione della tabella. La denominazione delle colonne si impiega per l'indirizzamento delle diverse istruzioni SQL.
- **Righe:** il numero delle righe è variabile. È possibile aggiungere nuove righe. Non vengono gestiti numeri delle righe o simili. È tuttavia possibile selezionare righe sulla base del relativo contenuto delle colonne. Le righe possono essere cancellate soltanto nell'editor tabelle, non dal programma NC.
- **Cella:** una colonna di una riga.
- **Voce tabella:** contenuto di una cella.
- **Result-set:** durante una transazione le righe e le colonne selezionate vengono gestite nel result-set. Il result-set può essere considerato come "memoria temporanea", in cui viene tenuto temporaneamente l'insieme di righe e colonne selezionate (result-set = in ingl. set di risultati).
- **Sinonimo:** con questo termine si definisce un nome per una tabella invece di utilizzare il nome del file e del percorso. I sinonimi vengono definiti dal costruttore della macchina nei dati di configurazione.

Una transazione



In linea di principio una transazione si compone delle azioni:

- Indirizzamento della tabella (file), selezione di righe e trasferimento nel result-set.
- Lettura righe dal result-set, modifica e/o aggiunta di nuove righe
- Chiusura della transazione: in caso di modifiche/completamenti le righe del result-set vengono inserite nella tabella (file).

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

1 Per ogni colonna da elaborare viene specificato un parametro Q. Il parametro Q viene assegnato alla colonna, viene collegato (**SQL BIND...**).

2 Indirizzamento della tabella (file), selezione di righe e trasferimento nel result-set. Definizione inoltre delle colonne da trasferire nel result-set (**SQL SELECT...**). Le righe selezionate possono essere bloccate. Altri processi possono quindi accedere in lettura a tali righe, ma non possono modificare le voci delle tabelle. Le righe selezionate devono essere sempre bloccate se si apportano modifiche (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**).

3 Lettura righe dal result-set, modifica e/o aggiunta di nuove righe: – acquisizione di una riga del result-set nei parametri Q del programma NC (**SQL FETCH...**) – predisposizione modifiche nei parametri Q e trasferimento in una riga del result-set (**SQL UPDATE...**) – predisposizione di una nuova riga di tabella nei parametri Q e trasferimento come nuova riga nel result-set (**SQL INSERT...**)

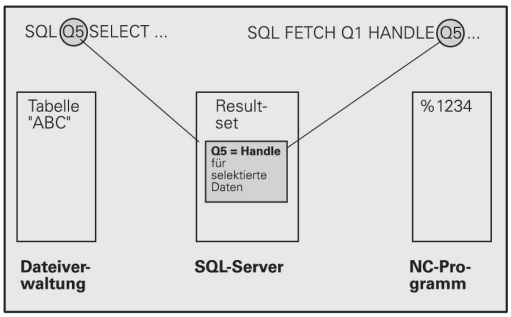
4 Chiusura della transazione: – le voci di tabella sono state modificate /completate: i dati vengono acquisiti nella tabella (file) dal result-set. Sono ora memorizzati nel file. Eventuali blocchi vengono eliminati, il result-set viene abilitato (**SQL COMMIT...**). – i valori in tabella **non** sono stati modificati/completati (solo accessi di lettura): eventuali blocchi vengono eliminati, il result-set viene abilitato (**SQL ROLLBACK... SENZA INDICE**).

È possibile elaborare in parallelo diverse transazioni.



Concludere assolutamente una transazione iniziata anche se si utilizzano esclusivamente accessi in lettura. Soltanto in questo modo si assicura di non perdere modifiche/integrazioni, i blocchi vengono eliminati e il result-set viene abilitato.

Result-set



Le righe selezionate all'interno del result-set vengono numerate in ordine crescente a partire da 0. Questa numerazione è denominata **indice**. L'indice viene specificato per gli accessi in lettura e in scrittura e la relativa riga del result-set viene interrogata in modo mirato.

Spesso è utile memorizzare in modo ordinato le righe all'interno del result-set. Questo è possibile definendo una colonna della tabella contenente il criterio di ordinamento. È inoltre possibile selezionare un ordine crescente o decrescente (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

Le righe selezionate inserite nel result-set vengono indirizzate con **HANDLE**. Tutte le seguenti istruzioni SQL impiegano l'handle come sottomodalità di riferimento a questo insieme di righe e colonne selezionate.

Al termine di una transazione l'handle viene riabilitato (**SQL COMMIT...** o **SQL ROLLBACK...**). In seguito non è più valido.

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

"Legame" di parametri Q a colonne

Il programma NC non ha alcun accesso diretto alle voci della tabella nel result-set. I dati devono essere trasferiti in parametri Q. Viceversa i dati vengono predisposti dapprima nei parametri Q e quindi trasferiti nel result-set.

Con **SQL BIND ...** si definiscono le colonne delle tabelle in cui devono essere mappati i relativi parametri Q. I parametri Q vengono "legati" (assegnati) alle colonne. Le colonne che non sono "legate" a parametri Q, non vengono prese in considerazione in questi accessi di lettura/scrittura.

Se con **SQL INSERT...** viene generata una nuova riga di tabella, le colonne che non sono "legate" a parametri Q, vengono occupate con valori di default.

Programmazione di istruzioni SQL

Questa funzione può essere programmata solo se è stato immesso il numero codice 555343.

Le istruzioni SQL si programmano in modalità **Programmaz.**:

SPEC FCT

- Premere il tasto **SPEC FCT**

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

▷

- Commutare il livello softkey

SQL

- Selezione delle funzioni SQL: premere il softkey **SQL**
- Selezionare l'istruzione SQL tramite softkey o premere il softkey **SQL EXECUTE** e programmare l'istruzione SQL

Se si legge o si scrive in una tabella con l'ausilio di istruzioni SQL, vengono sempre emesse unità metriche.

Panoramica dei softkey

Softkey	Funzione
SQL BIND	**SQL BIND** "Legame" (assegnazione) di parametro Q a colonna di tabella
SQL SELECT	**SQL SELECT** Selezione di righe di tabelle
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** Programmazione dell'istruzione Select
SQL FETCH	**SQL FETCH** Lettura di righe della tabella dal result-set e memorizzazione in parametri Q
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** ■ **INDICE** non programmato: annullamento delle modifiche/integrazioni apportate e chiusura della transazione. ■ **INDICE** programmato: la riga indicizzata rimane invariata nel result-set; tutte le altre righe vengono eliminate dal result-set. La transazione **non** viene conclusa.
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** Trasferimento di righe di tabella dal result-set nella tabella e chiusura della transazione.
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** Inserimento di dati dai parametri Q in una riga di tabella esistente del result-set
SQL INSERT	**SQL INSERT** Inserimento di dati dai parametri Q in una nuova riga di tabella del result-set

SQL BIND

SQL BIND "lega" un parametro Q a una colonna di tabella. Le istruzioni SQL Fetch, Update e Insert valutano questo "legame" (assegnazione) durante il trasferimento di dati tra result-set e programma NC.

Un'istruzione **SQL BIND** senza nome tabella e colonne elimina il collegamento. Il collegamento termina al più tardi alla fine del programma NC o del sottoprogramma.

- Si può programmare un numero qualsiasi di "legami". Per le operazioni di lettura/scrittura vengono considerate esclusivamente le colonne indicate nell'istruzione Select.
- **SQL BIND...** deve essere programmata **prima di** istruzioni Fetch, Update o Insert. Un'istruzione Select può essere programmata senza precedente istruzione Bind.
- Se nell'istruzione Select vengono inserite colonne per cui non è programmato un "legame", negli accessi di lettura/scrittura questo provoca un errore (interruzione del programma).

SQL BIND

- **Nr. parametro per risultato**: parametro Q che viene "collegato" (assegnato) alla colonna della tabella.
- **Database: nome colonna**: inserire il nome della tabella e la denominazione della colonna, separata da un **.**
  Nome tabella: sinonimo o nome del percorso e del file di questa tabella. Il sinonimo viene inserito direttamente; il nome del percorso e del file vengono inseriti tra virgolette semplici.
  Denominazione colonna: denominazione della colonna della tabella definita nei dati di configurazione

"Legame" di parametri Q a colonna di tabella

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
```

Eliminazione collegamento

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL SELECT

SQL SELECT seleziona righe di tabella e le trasferisce nel result-set.

Il server SQL inserisce per righe i dati nel result-set. Le righe vengono numerate in ordine crescente a partire da 0. Questo numero di riga, l'**INDICE**, viene impiegato nelle istruzioni SQL Fetch e Update.

Nella funzione **SQL SELECT...WHERE...** si inseriscono i criteri di selezione. È così possibile delimitare il numero delle righe da trasferire. Se non si utilizza tale opzione, vengono caricate tutte le righe della tabella.

Nella funzione **SQL SELECT...ORDER BY...** si indicano i criteri di ordinamento. Consiste nella denominazione della colonna e nella parola chiave dell'ordinamento crescente/decrescente. Se non si utilizza tale opzione, le righe vengono memorizzate in una sequenza casuale.

Con la funzione **SQL SELECT...FOR UPDATE** si bloccano le righe selezionate per altre applicazioni. Le altre applicazioni possono continuare a leggere queste righe ma non modificarle. Questa opzione deve essere assolutamente utilizzata se si eseguono modifiche alle voci delle tabelle.

Result-set vuoto: se non è presente alcuna riga corrispondente al criterio di selezione, il server SQL fornisce un handle valido ma nessuna voce della tabella.

SQL EXECUTE

- **Nr. parametro per risultato**: parametro Q per handle. Il server SQL fornisce l'handle per questo gruppo di righe e colonne selezionato con l'attuale istruzione Select.
  In caso di errore (non è stato possibile eseguire la selezione) ritorna il server SQL 1. Uno "0" definisce un handle non valido.
- **Database: testo di istruzione SQL**: con i seguenti elementi:
  - **SELECT** (parola chiave):
    identificativo dell'istruzione SQL, denominazioni delle colonne di tabella da trasferire – separare con **,** più colonne Per tutte le colonne indicate i parametri Q devono essere "legati".
  - **FROM** nome tabella:
    sinonimo o nome del percorso e del file di questa tabella. Il sinonimo viene registrato direttamente – il nome di percorso e di tabella vengono racchiusi tra virgolette semplici del comando SQL, denominazioni delle colonne della tabella da trasferire – diverse colonne mediante separatore. Per tutte le colonne indicate i parametri Q devono essere "legati".

Selezione di tutte le righe della tabella

```
11 SQL BIND
    Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
    Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
    Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
    Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

Selezione delle righe della tabella con la funzione WHERE

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

Selezione delle righe di tabella con la funzione WHERE e parametro Q

```
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
    WHERE MESS_NR==:'Q11'"
```

Nome della tabella definito con nome del percorso e del file

```
. . .
20 SQL Q5
    "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM 'V:\TABLE
    \TAB_EXAMPLE' WHERE
    MESS_NR<20"
```

- Opzionale:
  WHERE Criteri di selezione: un criterio di selezione è composto da denominazione della colonna, condizione e valore di confronto. Combinare diversi criteri di selezione mediante AND od OR logici. Il valore di confronto si programma direttamente o in un parametro Q. Un parametro Q viene introdotto da ":" e inserito tra virgolette semplici.
- Opzionale:
  ORDER BY denominazione colonna **ASC** per ordinamento crescente oppure **ORDER BY** denominazione colonna **DESC** per ordinamento decrescente. Se non si programma né **ASC** né **DESC**, si applica come definizione di default l'ordinamento crescente. Il TNC imposta le righe selezionate nella colonna indicata.
- Opzionale:
  FOR UPDATE (parola chiave): le righe selezionate vengono bloccate per l'accesso di scrittura di altri processi.

Condizione	**Programmazione**
Uguale	= ==
Diverso	!= <>
Minore	<
Minore o uguale	<=
Maggiore	>
Maggiore o uguale	>=
Collegamento di diverse condizioni	
AND logico	AND
OR logico	OR

SQL FETCH

SQL FETCH legge la riga indirizzata con **INDICE** dal result-set e inserisce i valori in tabella nei parametri Q "legati" (assegnati). Il result-set viene indirizzato con l'**HANDLE**.

SQL FETCH considera tutte le colonne indicate nell'istruzione Select.

SQL FETCH

- **Nr. parametro per risultato**: parametro Q in cui il server SQL fornisce il risultato:
  0: nessun errore verificatosi
  1: errore verificatosi (handle errato o indice troppo grande)
- **Database: ID di accesso SQL**: parametro Q con l'**handle** per l'identificazione del result-set
  Ulteriori informazioni: "SQL SELECT", Pagina 379
- **Database: indice per risultato SQL**: numero di riga nel result-set. I valori in tabella di questa riga vengono letti e trasferiti nei parametri Q "legati".
  Se non si inserisce l'indice, viene letta la prima riga (n=0).
  Il numero di riga viene indicato direttamente o si programma il parametro Q che contiene l'indice.

Trasferimento del numero di righe nel parametro Q

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
```

Programmazione diretta del numero di righe

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE trasferisce i dati predisposti nei parametri Q nella riga indirizzata con **INDICE** del result-set. La riga presente nel result-set viene completamente sovrascritta.

SQL UPDATE considera tutte le colonne indicate nell'istruzione Select.

SQL UPDATE

- **Nr. parametro per risultato**: parametro Q in cui il server SQL fornisce il risultato:
  0: nessun errore verificatosi
  1: errore verificatosi (handle errato, indice troppo grande, campo di valori superato per eccesso/difetto o formato dati errato)
- **Database: ID di accesso SQL**: parametro Q con l'**handle** per l'identificazione del result-set
  Ulteriori informazioni: "SQL SELECT", Pagina 379
- **Database: indice per risultato SQL**: numero di riga nel result-set. Le voci della tabella predisposte nei parametri Q vengono scritte in questa riga. Se non si inserisce l'indice, viene scritta la prima riga (n=0). Il numero di riga viene indicato direttamente o si programma il parametro Q che contiene l'indice.

Programmazione diretta del numero di righe

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT genera una nuova riga nel result-set e trasferisce i dati predisposti nei parametri Q nella nuova riga.

SQL INSERT prende in considerazione tutte le colonne indicate nell'istruzione Select – le colonne di tabella non indicate nell'istruzione Select vengono scritte con valori di default.

SQL INSERT

- **Nr. parametro per risultato**: parametro Q in cui il server SQL fornisce il risultato:
  0: nessun errore verificatosi
  1: errore verificatosi (handle errato, campo di valori superato per eccesso/difetto o formato dati errato)
- **Database: ID di accesso SQL**: parametro Q con l'**handle** per l'identificazione del result-set
  Ulteriori informazioni: "SQL SELECT", Pagina 379

Trasferimento del numero di righe nel parametro Q

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

SQL COMMIT trasferisce tutte le righe presenti nel result-set di nuovo nella tabella. Un blocco impostato con **SELECT...FOR UPDATE** viene annullato.

L'handle predefinito con l'istruzione **SQL SELECT** perde la propria validità.

SQL COMMIT

- **Nr. parametro per risultato**: parametro Q in cui il server SQL fornisce il risultato:
  0: nessun errore verificatosi
  1: errore verificatosi (handle errato o stesse voci in colonne in cui sono richieste voci univoche)
- **Database: ID di accesso SQL**: parametro Q con l'**handle** per l'identificazione del result-set
  Ulteriori informazioni: "SQL SELECT", Pagina 379

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK

L'esecuzione di **SQL ROLLBACK** dipende dalla programmazione dell'**INDICE**:

- **INDICE** non programmato: il result-set **non** viene riscritto nella tabella (eventuali modifiche/integrazioni vanno perse). La transazione viene conclusa; l'handle predefinito con **SQL SELECT** perde la propria validità. Applicazione tipica: si conclude una transazione con accessi esclusivamente in lettura
- **INDICE** programmato: la riga indicizzata rimane invariata; tutte le altre righe vengono eliminate dal result-set. La transazione **non** viene conclusa. Un blocco impostato con **SELECT...FOR UPDATE** rimane invariato per la riga indicizzata; per tutte le altre righe viene ripristinato

SQL ROLLBACK

- **Nr. parametro per risultato**: parametro Q in cui il server SQL fornisce il risultato:
  0: nessun errore verificatosi
  1: errore verificatosi (handle errato)
- **Database: ID di accesso SQL**: parametro Q con l'**handle** per l'identificazione del result-set
  Ulteriori informazioni: "SQL SELECT", Pagina 379
- **Database: indice per risultato SQL**: riga che deve rimanere nel result-set. Il numero di riga viene indicato direttamente o si programma il parametro Q che contiene l'indice.

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

9.10 Introduzione diretta di formule

Introduzione di formule

Mediante softkey è possibile introdurre direttamente nel programma di lavorazione formule matematiche che comprendono più operazioni di calcolo.

Le funzioni matematiche compaiono azionando il softkey **FORMULA**. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey, suddivisi su più livelli:

Softkey	Funzione di collegamento
+	**Addizione** ad es.**Q10 = Q1 + Q5**
-	**Sottrazione** ad es.**Q25 = Q7 - Q108**
*	**Moltiplicazione** ad es.**Q12 = 5 * Q5**
/	**Divisione** ad es.**Q25 = Q1 / Q2**
(	**Aperta parentesi** ad es.**Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**Chiusa parentesi** ad es.**Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**Elevazione al quadrato (ingl. square)** ad es.**Q15 = SQ 5**
SQRT	**Radice quadrata (ingl. square root)** ad es.**Q22 = SQRT 25**
SIN	**Seno di un angolo** ad es.**Q44 = SIN 45**
COS	**Coseno di un angolo** ad es.**Q45 = COS 45**
TAN	**Tangente di un angolo** ad es.**Q46 = TAN 45**
ASIN	**Arco-seno** Funzione inversa del seno; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto opposto/ipotenusa ad es.**Q10 = ASIN 0,75**
ACOS	**Arco-coseno** Funzione inversa del coseno; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto adiacente/ipotenusa ad es.**Q11 = ACOS Q40**
ATAN	**Arco-tangente** Funzione inversa della tangente; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto opposto/cateto adiacente ad es.**Q12 = ATAN Q50**

Softkey	Funzione di collegamento
^	**Elevazione a potenza** ad es.**Q15 = 3^3**
PI	**Costante PI (3,14159)** ad es.**Q15 = PI**
LN	**Formazione del logaritmo naturale (LN) di un numero** Base 2,7183 ad es.**Q15 = LN Q11**
LOG	**Formazione di un logaritmo di un numero, base 10** ad es.**Q33 = LOG Q22**
EXP	**Funzione esponenziale, 2,7183 esponente n** ad es.**Q1 = EXP Q12**
NEG	**Negazione di valori (moltiplicazione con -1)** ad es.**Q2 = NEG Q1**
INT	**Troncatura dei decimali** formazione di un numero intero ad es.**Q3 = INT Q42**
ABS	**Formazione del valore assoluto di un numero** ad es.**Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Troncatura degli interi** Frazionamento ad es.**Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Controllo del segno di un numero** ad es.**Q12 = SGN Q50** Se valore di feedback Q12 = 1, quindi Q50 >= 0 Se valore di feedback Q12 = -1, quindi Q50 < 0
%	**Calcolo del valore modulo (resto divisione)** ad es.**Q12 = 400 % 360** Risultato: Q12 = 40

Regole di calcolo

Per la programmazione di formule matematiche sono valide le seguenti regole:

Moltiplicazioni e divisioni prima di addizioni e sottrazioni

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Operazione 5 * 3 = 15
2 Operazione 2 * 10 = 20
3 Operazione 15 +20 = 35

oppure

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

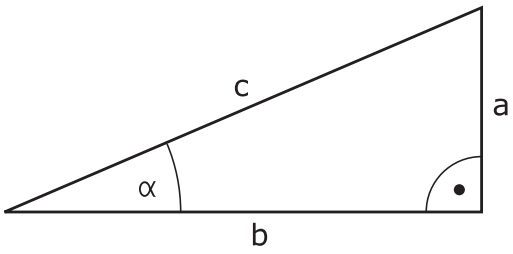
1 Operazione 10 al quadrato = 100
2 Operazione 3 alla potenza di 3 = 27
3 Operazione 100 - 27 = 73

Proprietà distributiva

Proprietà distributiva nelle espressioni
a * (b + c) = a * b + a * c

Esempio di 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

- Inserire **25** (numero parametro) e premere il tasto **ENT**

▷

- Commutare il livello softkey e premere il softkey ATAN

ATAN

◁

- Commutare il livello softkey e premere il softkey Aperta parentesi

(

Q

- Inserire **12** (numero parametro Q).

/

- Premere il softkey Divisione

Q

- Inserire **13** (numero parametro Q).

)

- Premere il softkey Chiusa parentesi e terminare l'introduzione della formula

END

Blocco esemplificativo NC

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.11 Parametri stringa

Funzioni dell'elaborazione stringhe

L'elaborazione stringhe (ingl. string = stringa di caratteri) tramite parametri **QS** può essere impiegata per generare stringhe di caratteri variabili. Tali stringhe di caratteri ad es. 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 255 caratteri. I valori assegnati o caricati possono essere elaborati e controllati con le funzioni descritte di seguito. Come per la programmazione di parametri Q, sono disponibili complessivamente 2000 parametri QS.

Ulteriori informazioni: "Principi e funzioni", Pagina 338

Nelle funzioni parametriche Q **STRING FORMULA** e **FORMULA** sono incluse diverse funzioni per l'elaborazione di parametri stringa.

Softkey	Funzioni di STRING FORMULA	Pagina
STRING	Assegnazione di parametri stringa	389
CFGREAD	Lettura di parametri macchina	397
	Concatenazione di parametri stringa	389
TOCHAR	Conversione di un valore numerico in un parametro stringa	390
SUBSTR	Copia di una stringa parziale da un parametro stringa	391
SYSSTR	Lettura di parametri macchina	392

Softkey	Funzioni stringa nella funzione FORMULA	Pagina
TONUMB	Conversione di un parametro stringa in un valore numerico	393
INSTR	Controllo di un parametro stringa	394
STRLEN	Determinazione della lunghezza di un parametro stringa	395
STRCOMP	Confronto dell'ordine alfabetico	396

Se si impiega la funzione **STRING FORMULA**, il risultato del calcolo eseguito è sempre una stringa. Se si impiega la funzione **FORMULA**, il risultato del calcolo eseguito è sempre un valore numerico.

Assegnazione di parametri stringa

Prima di impiegare variabili stringa, queste devono essere assegnate. A tale scopo viene impiegata l'istruzione **DECLARE STRING**.

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Aprire il menu delle funzioni

FUNZIONI STRINGA
- Premere il softkey FUNZIONI STRINGA

DECLARE STRING
- Premere il softkey **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
- Aprire il menu delle funzioni

FUNZIONI STRINGA
- Premere il softkey FUNZIONI STRINGA

FORMULA STRINGA
- Premere il softkey **STRING FORMULA**
- Inserire il numero del parametro stringa in cui il TNC deve salvare la stringa concatenata, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero del parametro stringa in cui è salvata la **prima** stringa parziale, confermare con il tasto **ENT**: il TNC visualizza il simbolo di concatenazione **||**
- Confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero del parametro stringa in cui è salvata la **seconda** stringa parziale, confermare con il tasto **ENT**
- Ripetere la procedura fino a quando tutte le stringhe parziali da concatenare sono state selezionate, chiudere con il tasto **END**

Esempio: QS10 deve contenere il testo completo di QS12, QS13 e QS14

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Contenuto dei parametri:

- **QS12**: **Pezzo**
- **QS13**: **Stato:**
- **QS14**: **Scarto**
- **QS10**: **Stato del pezzo: scarto**

Conversione di un valore numerico in un parametro stringa

Con la funzione **TOCHAR** il TNC converte un valore numerico in un parametro stringa. In questo modo si possono concatenare valori numerici con una variabile stringa.

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Aprire il menu delle funzioni

FUNZIONI STRINGA

- Premere il softkey FUNZIONI STRINGA

FORMULA STRINGA

- Premere il softkey **STRING FORMULA**

TOCHAR

- Selezionare la funzione per convertire un valore numerico in un parametro stringa
- Inserire il numero o il parametro Q che il TNC deve convertire, confermare con il tasto **ENT**
- Se desiderato, inserire il numero di cifre decimali che il TNC deve convertire, confermare con il tasto **ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

Esempio: conversione del parametro Q50 nel parametro stringa QS11, impiego di 3 cifre decimali

```
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.

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Aprire il menu delle funzioni

FUNZIONI STRINGA
- Premere il softkey FUNZIONI STRINGA

FORMULA STRINGA
- Premere il softkey **STRING FORMULA**
- Inserire il numero del parametro in cui il TNC deve salvare la stringa copiata, confermare con il tasto **ENT**

SUBSTR
- Selezionare la funzione per tagliare una stringa parziale
- Inserire il numero del parametro QS da cui si desidera copiare la stringa parziale, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero della posizione da cui si desidera copiare la stringa parziale, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero di caratteri che si desidera copiare, confermare con il tasto **ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**



Assicurarsi che il primo carattere di una stringa di testo 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 )
```

Lettura dati di sistema

Con la funzione **SYSSTR** si possono leggere i dati di sistema e memorizzarli in parametri stringa. La selezione del dato di sistema viene effettuata tramite un numero di gruppo (ID) e un numero.

Non è necessario immettere IDX e DAT.

Nome gruppo, N. ID	Numero	Significato
Informazioni programma, 10010	1	Percorso del programma principale attuale
	3	Percorso del ciclo selezionato con **CYCL DEF 12 PGM CALL**
	10	Percorso del programma selezionato con **SEL PGM**
Dati canale, 10025	1	Nome canale
Valori programmati direttamente nella chiamata utensile, 10060	1	Nome utensile
Cinematica, 10290	10	Cinematica programmata nell'ultimo blocco **FUNCTION MODE**
Dati del sistema di tastatura, 10350	50	Tipo del sistema di tastatura attivo TS
	70	Tipo del sistema di tastatura attivo TT
	73	Keyname del sistema di tastatura attivo TT da MP **activeTT**
Dati per lavorazione pallet, 10510	1	Nome del pallet
	2	Percorso della tabella pallet attualmente selezionata
Versione software NC, 10630	10	Identificativo della versione software NC
Informazioni per il ciclo di sbilanciamento, 10855	1	Percorso della tabella di calibrazione dello sbilanciamento che rientra nella cinematica attiva
Dati utensile, 10950	1	Nome utensile
	2	Registrazione DOC dell'utensile
	3	Impostazione di regolazione AFC
	4	Cinematica mandrini utensili

Conversione di un parametro stringa in un valore numerico

La funzione **TONUMB** converte un parametro stringa in un valore numerico. Il valore da convertire dovrebbe essere formato solo da valori numerici.



Il parametro QS da convertire deve contenere solo un valore numerico, altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore.

Q

- Selezionare le funzioni parametriche Q

FORMULA

- Premere il softkey **FORMULA**
- Inserire il numero del parametro in cui il TNC deve salvare il valore numerico, confermare con il tasto **ENT**

◁

- Commutare il livello softkey

TONUMB

- Selezionare la funzione per convertire un parametro stringa in un valore numerico
- Inserire il numero del parametro QS che il TNC deve convertire, confermare con il tasto **ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

Esempio: conversione del parametro stringa QS11 in un parametro numerico Q82

```
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

- Premere il softkey **FORMULA**
- Inserire il numero del parametro Q del risultato e confermare con il tasto **ENT**. Il TNC salva nel parametro la posizione da cui inizia il testo da cercare

◁

- Commutare il livello softkey

INSTR

- Selezionare la funzione per il controllo di un parametro stringa
- Inserire il numero del parametro QS in cui è salvato il testo da cercare, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero del parametro QS che il TNC deve verificare, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero della posizione da cui il TNC deve cercare la stringa parziale, confermare con il tasto **ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**



Assicurarsi che il primo carattere di una stringa di testo cominci internamente sulla posizione 0.

Se il TNC non trova la stringa parziale da cercare, memorizza la lunghezza totale della stringa da cercare (il conteggio inizia da 1) nel parametro del risultato.

Se la stringa parziale da cercare compare più volte, il TNC restituisce la prima posizione in cui si trova una stringa parziale.

Esempio: esplorazione di QS10 per trovare il testo salvato nel parametro QS13. Inizio della ricerca dalla terza posizione

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Definizione della lunghezza di un parametro stringa

La funzione **STRLEN** fornisce la lunghezza del testo salvato in un parametro stringa selezionabile.

Q

- Selezionare le funzioni dei parametri Q

FORMULA

- Premere il softkey **FORMULA**
- Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare la lunghezza di stringa da determinare, confermare con il tasto **ENT**

◁

- Commutare il livello softkey

STRLEN

- Selezione della funzione per determinare la lunghezza di un parametro stringa
- Inserire il numero del parametro QS di cui il TNC deve determinare la lunghezza, confermare con il tasto **ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

Esempio: determinazione della lunghezza di QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Se il parametro stringa selezionato non è definito, il controllo numerico fornisce il risultato **-1**.

Confronto dell'ordine alfabetico

Con la funzione **STRCOMP** si può confrontare l'ordine alfabetico di parametri stringa.

Q

- Selezionare le funzioni dei parametri Q

FORMULA

- Premere il softkey **FORMULA**
- Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare il risultato del confronto, confermare con il tasto **ENT**

◁

- Commutare il livello softkey

STRCOMP

- Selezionare la funzione per confrontare parametri stringa
- Inserire il numero del primo parametro QS che il TNC deve confrontare, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero del secondo parametro QS che il TNC deve confrontare, confermare con il tasto **ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

Il TNC restituisce i seguenti risultati:

- **0**: i parametri QS confrontati sono identici
- **-1**: il primo parametro QS è disposto alfabeticamente **prima** del secondo parametro QS
- **+1**: il primo parametro QS è disposto alfabeticamente **dopo** il secondo parametro QS

Esempio: confronto dell'ordine alfabetico tra QS12 e QS14

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Lettura di parametri macchina

La funzione **CFGREAD** consente di leggere i parametri macchina del TNC come valori numerici o come stringhe. I valori letti vengono emessi sempre nelle unità metriche.

Per leggere un parametro macchina è necessario determinare il nome del parametro, l'oggetto parametrico e se presente il nome del gruppo e l'indice nell'editor di configurazione del TNC.

Icona	Tipo	Significato	Esempio
	**Key**	Nome gruppo del parametro macchina (se presente)	CH_NC
	**Entità**	Oggetto parametrico (il nome inizia con "**Cfg**...")	CfgGeoCycle
	Attributo	Nome del parametro macchina	displaySpindleErr
	**Indice**	Indice lista del parametro macchina (se presente)	[0]



Se si apre l'editor di configurazione per i parametri utente, è possibile modificare la rappresentazione dei parametri presenti. Con l'impostazione standard vengono visualizzati i parametri con brevi testi esplicativi. Per poter visualizzare i nomi effettivi di sistema dei parametri, premere il tasto per la suddivisione dello schermo e successivamente il softkey **NOME DEL SISTEMA**. Procedere allo stesso modo per ritornare alla visualizzazione standard.

Prima di poter interrogare un parametro macchina con la funzione **CFGREAD**, è necessario definire un parametro QS con attributo, entità e key.

I seguenti parametri vengono interrogati nel dialogo della funzione CFGREAD:

- **KEY_QS**: nome gruppo (key) del parametro macchina
- **TAG_QS**: nome oggetto (entità) del parametro macchina
- **ATR_QS**: nome (attributo) del parametro macchina
- **IDX**: indice del parametro macchina

Lettura di una stringa di un parametro macchina

Archiviazione del contenuto di un parametro macchina come stringa in un parametro QS:

Q

- premere il tasto **Q**

FORMULA STRINGA

- Premere il softkey **STRING FORMULA**
- Inserire il numero del parametro stringa in cui il TNC deve salvare il parametro macchina, confermare con il tasto **ENT**
- Selezionare la funzione **CFGREAD**
- Inserire i numeri dei parametri stringa per key, entità e attributo, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire eventualmente il numero dell'indice o saltare il dialogo con **NO ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

Esempio: lettura della denominazione del quarto asse come stringa

Impostazione dei parametri nell'editor di configurazione

DisplaySettings
CfgDisplayData
axisDisplayOrder
da [0] a [5]

14 QS11 = ""	Assegnazione parametro stringa per key
15 QS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Assegnazione parametro stringa per entità
16 QS13 = "AXISDISPLAY"	Assegnazione parametro stringa per nome parametro
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Lettura del parametro macchina

Lettura di un valore numerico di un parametro macchina

Archiviazione del valore di un parametro macchina come valore numerico in un parametro Q:

Q

- Selezionare le funzioni dei parametri Q

FORMULA

- Premere il softkey **FORMULA**
- Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare il parametro macchina, confermare con il tasto **ENT**
- Selezionare la funzione **CFGREAD**
- Inserire i numeri dei parametri stringa per key, entità e attributo, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire eventualmente il numero dell'indice o saltare il dialogo con **NO ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

Esempio: lettura del fattore di sovrapposizione come parametro Q

Impostazione dei parametri nell'editor di configurazione

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

14 QS11 = "CH_NC"	Assegnazione parametro stringa per key
15 QS12 = "CFGGEOCYCLE"	Assegnazione parametro stringa per entità
16 QS13 = "POCKETOVERLAP"	Assegnazione parametro stringa per nome parametro
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Lettura del parametro macchina

9.12 Parametri Q predefiniti

I valori dei parametri Q da Q100 a Q199 vengono preprogrammati dal TNC. Ai parametri Q vengono assegnati:

- valori dal PLC
- dati relativi all'utensile e al mandrino
- dati relativi allo stato operativo
- risultati di misura da cicli di tastatura ecc.

Il TNC memorizza i parametri Q predefiniti Q108, Q114 e Q115 - Q117 nella relativa unità di misura del programma attuale.

I parametri Q (parametri QS) predefiniti tra **Q100** e **Q199** (**QS100** e **QS199**) non devono essere impiegati in programmi NC come parametri di calcolo, altrimenti possono verificarsi effetti indesiderati.

Valori dal PLC: da Q100 a Q107

Il TNC usa i parametri da Q100 a Q107 per trasferire dei valori dal PLC ad un programma NC.

Raggio utensile attivo: Q108

Il valore attivo del raggio dell'utensile viene assegnato al parametro Q108. Q108 si compone di:

- raggio utensile R (tabella utensili o blocco **TOOL DEF**)
- valore delta DR dalla tabella utensili
- valore delta DR dal blocco **TOOL CALL**

Il TNC memorizza il raggio utensile attivo anche in caso di interruzione della tensione.

Asse utensile: Q109

Il valore del parametro Q109 dipende dall'asse utensile attivo:

Asse utensile	Valore parametro
Nessun asse utensile definito	Q109 = –1
Asse X	Q109 = 0
Asse Y	Q109 = 1
Asse Z	Q109 = 2
Asse U	Q109 = 6
Asse V	Q109 = 7
Asse W	Q109 = 8

Stato del mandrino: Q110

Il valore del parametro Q110 dipende dall'ultima funzione M programmata per il mandrino:

Funzione M	Valore parametro
Nessun stato di mandrino definito	Q110 = –1
M3: mandrino ON, senso orario	Q110 = 0
M4: mandrino ON, senso antiorario	Q110 = 1
M5 dopo M3	Q110 = 2
M5 dopo M4	Q110 = 3

Alimentazione refrigerante: Q111

Funzione M	Valore parametro
M8: Refrigerante ON	Q111 = 1
M9: Refrigerante OFF	Q111 = 0

Fattore di sovrapposizione: Q112

Il TNC assegna al Q112 il fattore di sovrapposizione nella fresatura di tasche.

Unità di misura nel programma: Q113

Il valore del parametro Q113 dipende, in caso di annidamento con **PGM CALL**, dall'unità di misura valida per il programma che per primo chiama altri programmi.

Quote del programma principale	Valore del parametro
Sistema metrico (mm)	Q113 = 0
Sistema in pollici (inch)	Q113 = 1

Lunghezza utensile: Q114

Il valore attivo della lunghezza dell'utensile viene assegnato al parametro Q114.



Il TNC memorizza il raggio utensile attivo anche in caso di interruzione della tensione.

Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma

I parametri da Q115 a Q119 contengono, dopo una misurazione programmata con il sistema di tastatura 3D, le coordinate della posizione del mandrino al momento della tastatura. Le coordinate si riferiscono all'origine attiva in modalità **Funzionamento manuale**.

Per queste coordinate la lunghezza del tastatore e il raggio della sfera di tastatura non vengono tenuti in considerazione.

Asse coordinata	Valore del parametro
Asse X	Q115
Asse Y	Q116
Asse Z	Q117
Asse IV correlato alla macchina	Q118
Asse V correlato alla macchina	Q119

Differenza tra i valori reale-nominale nella misurazione automatica di utensili con TT 130

Differenza valore reale - nominale	Valore del 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 dai Cicli di tastatura

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

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

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

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

Stato del pezzo	Valore parametro
Buono	Q180
Ripresa	Q181
Scarto	Q182

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

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

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

Controllo della condizione di serraggio: Q601

Il valore del parametro Q601 indica lo stato del controllo basato su telecamera della condizione di serraggio VSC.

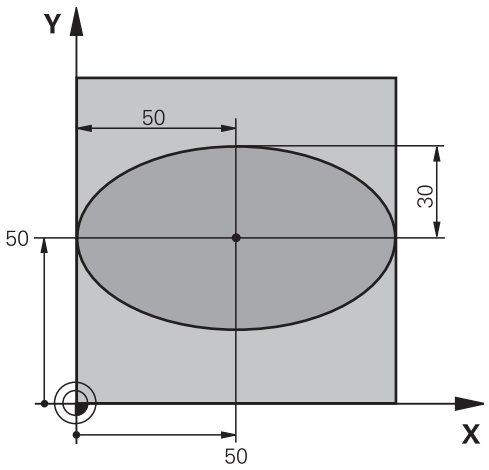
Stato	Valore parametro
Assenza di errori	Q601 = 1
Errore	Q601 = 2
Nessun campo di controllo definito o immagini di riferimento insufficienti	Q601 = 3
Errore interno (nessun segnale, errore della telecamera ecc.)	Q601 = 10

9.13 Esempi di programmazione

Esempio: Ellisse

Esecuzione 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 è definita dall'angolo iniziale e dall'angolo finale nel piano:
  direzione di lavorazione in senso orario:
  angolo iniziale > angolo finale
  direzione di lavorazione in senso antiorario:
  angolo iniziale < angolo finale
- Il raggio dell'utensile non viene considerato



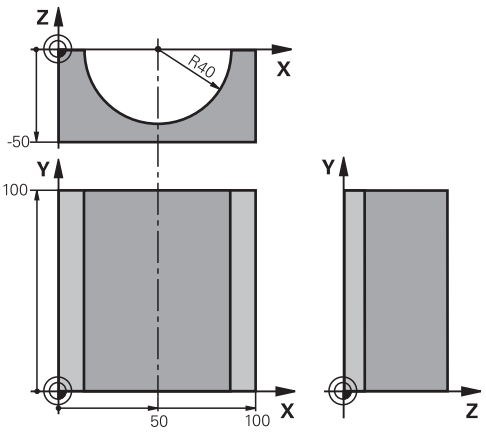
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centro asse X
2 FN 0: Q2 = +50	Centro asse Y
3 FN 0: Q3 = +50	Semiasse X
4 FN 0: Q4 = +30	Semiasse Y
5 FN 0: Q5 = +0	Angolo di partenza nel piano
6 FN 0: Q6 = +360	Angolo finale nel piano
7 FN 0: Q7 = +40	Numero delle operazioni di calcolo
8 FN 0: Q8 = +0	Posizione di rotazione dell'ellisse
9 FN 0: Q9 = +5	Profondità di fresatura
10 FN 0: Q10 = +100	Avanzamento in profondità
11 FN 0: Q11 = +350	Avanzamento di fresatura
12 FN 0: Q12 = +2	Distanza di sicurezza per il preposizionamento
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione del pezzo grezzo
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 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	Spostamento 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 LBL1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Aggiornamento dell'angolo
35 Q37 = Q37 +1	Aggiornamento del contatore di 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 ELLIPSE MM	

Esempio: lavorazione di un cilindro concavo con fresa a raggio laterale

Esecuzione 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 viene fresato con passate longitudinali (qui: paralleli all'asse Y)
- La direzione di fresatura è definita dall'angolo iniziale e dall'angolo finale nello spazio:
  direzione di lavorazione in senso orario:
  angolo iniziale > angolo finale
  direzione di lavorazione in senso antiorario:
  angolo iniziale < angolo finale
- Il raggio dell'utensile viene corretto automaticamente



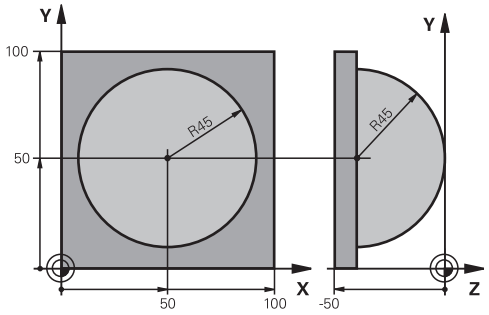
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centro asse X
2 FN 0: Q2 = +0	Centro asse Y
3 FN 0: Q3 = +0	Centro asse Z
4 FN 0: Q4 = +90	Angolo di partenza solido (piano Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Angolo finale solido (piano Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Raggio cilindro
7 FN 0: Q7 = +100	Lunghezza del cilindro
8 FN 0: Q8 = +0	Rotazione nel piano X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Maggiorazione raggio del cilindro
10 FN 0: Q11 = +250	Avanzamento in profondità
11 FN 0: Q12 = +400	Avanzamento di fresatura
12 FN 0: Q13 = +90	Numero di passate
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definizione pezzo grezzo
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile
16 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
17 CALL LBL 10	Chiamata lavorazione
18 FN 0: Q10 = +0	Azzeramento della maggiorazione
19 CALL LBL 10	Chiamata lavorazione
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma

21 LBL 10	Sottoprogramma 10: lavorazione
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Calcolo di sovram. e utensile con rif. al raggio del cilindro
23 FN 0: Q20 = +1	Impostazione del contatore delle passate
24 FN 0: Q24 = +Q4	Copia dell'angolo di partenza solido (piano Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Calcolo del passo angolare
26 CYCL DEF 7.0 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	Passata longitudinale in direzione Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aggiornamento del contatore di passate
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aggiornamento dell'angolo solido
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Interrogazione se già terminato, se sì, salto alla fine
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Spostamento su di un "arco" approssimato per passata long. succ.
42 L Y+0 R0 FQ12	Passata longitudinale in direzione Y–
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aggiornamento del contatore di passate
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aggiornamento dell'angolo solido
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Interrogazione se incompleto, se sì, salto di ritorno a LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Annullamento della rotazione
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 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 ZYLIN	

Esempio: sfera convessa con fresa a candela

Esecuzione programma

- Il programma funziona solo con una fresa a candela
- Il profilo della sfera viene programmato con tante piccole rette (piano Z/X, definibile 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 passata 3D dal basso verso l'alto
- Il raggio dell'utensile viene corretto automaticamente



0 BEGIN PGM KUGEL MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centro asse X
2 FN 0: Q2 = +50	Centro asse Y
3 FN 0: Q4 = +90	Angolo di partenza solido (piano Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Angolo finale solido (piano Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Passo angolare nello spazio
6 FN 0: Q6 = +45	Raggio della sfera
7 FN 0: Q8 = +0	Angolo di partenza rotazione nel piano X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Angolo finale rotazione nel piano X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Passo angolare nel piano X/Y per la sgrossatura
10 FN 0: Q10 = +5	Maggiorazione raggio sfera per la sgrossatura
11 FN 0: Q11 = +2	Distanza di sicurezza per preposizionamento nell'asse mandrino
12 FN 0: Q12 = +350	Avanzamento di fresatura
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definizione del pezzo grezzo
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile
16 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
17 CALL LBL 10	Chiamata lavorazione
18 FN 0: Q10 = +0	Azzeramento della maggiorazione
19 FN 0: Q18 = +5	Passo angolare nel piano X/Y per la finitura
20 CALL LBL 10	Chiamata lavorazione
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
22 LBL 10	Sottoprogramma 10: lavorazione
23 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Calcolo della coordinata Z per il preposizionamento
24 FN 0: Q24 = +Q4	Copia dell'angolo di partenza solido (piano Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Correzione del raggio della sfera per il preposizionamento
26 FN 0: Q28 = +Q8	Copia della posizione di rotazione nel piano
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Calcolo della maggiorazione per il raggio della sfera
28 CYCL DEF 7.0 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 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Aggiornamento dell'angolo solido
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Interrogazione se un arco è pronto, se no, ritorno a LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Posizionamento sull'angolo finale solido
44 L Z+Q23 R0 F1000	Disimpegno nell'asse del mandrino
45 L X+Q26 R0 FMAX	Preposizionamento per l'arco successivo
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Aggiornamento della posizione di rotazione nel piano
47 FN 0: Q24 = +Q4	Azzeramento dell'angolo solido
48 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Attivazione della nuova rotazione
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Interrogazione 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 KUGEL MM	

10

Funzioni ausiliarie

10.1 Inserimento delle funzioni ausiliarie M e dello STOP

Principi fondamentali

Con le funzioni ausiliarie del TNC - chiamate anche funzioni M - si possono controllare

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

Alla fine di un blocco di posizionamento, o anche in un blocco separato, è possibile inserire un massimo di quattro funzioni ausiliarie M. Il TNC visualizzerà la domanda di dialogo: **Funzione ausiliaria M?**

Di norma si inserisce nel dialogo soltanto il numero della funzione ausiliaria. Per alcune funzioni ausiliarie il dialogo continua al fine di 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**.

Attivazione delle funzioni ausiliarie

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.



Se in un blocco NC sono programmate diverse funzioni M, la sequenza in fase di esecuzione risulta la seguente:

- le funzioni M attive all'inizio del blocco vengono eseguite prima di quelle attive alla fine del blocco,
- se tutte le funzioni M sono attive all'inizio o alla fine del blocco, l'esecuzione viene effettuata nella sequenza programmata.

Inserimento di una funzione ausiliaria nel blocco di STOP

Un blocco di **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.

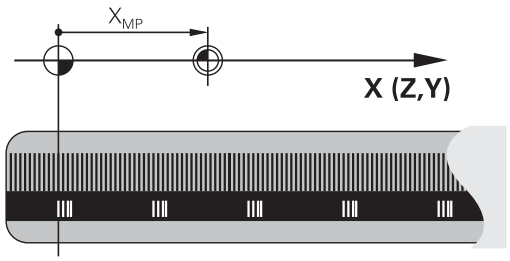
M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine
M0	Arresto esecuz. programma arresto mandrino			■
M1	Arresto esecuz. programma a scelta event. arresto mandrino event. refrigerante OFF (funzione definita dal costruttore della macchina)			■
M2	Arresto esecuz. programma arresto mandrino refrigerante off ritorno al blocco 1 cancellazione visualizzazione stato la funzionalità dipende dal parametro macchina **clearMode** (N.100901)			■
M3	Mandrino ON in senso orario		■	
M4	Mandrino ON in senso antiorario		■	
M5	Arresto mandrino			■
M6	Cambio utensile arresto mandrino arresto esecuz. programma			■
M8	Refrigerante ON		■	
M9	Refrigerante OFF			■
M13	Mandrino ON in senso orario refrigerante ON		■	
M14	Mandrino ON in senso antiorario refrigerante ON		■	
M30	come M2			■

10.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate

Programmazione di coordinate riferite alla macchina: M91/M92

Origine riga graduata

Sulla riga graduata un indice di riferimento definisce la posizione dell'origine (punto zero) della riga graduata.



Origine macchina

L'origine macchina è necessaria per definire

- le limitazioni del campo di traslazione (finecorsa software)
- il posizionamento su punti fissi riferiti alla macchina (ad es. posizione di cambio utensile)
- l'impostazione dell'origine del pezzo

Il costruttore della macchina imposta in un parametro macchina per ogni asse la distanza dell'origine della macchina dal punto zero della riga graduata.

Comportamento standard

Il TNC riferisce le coordinate all'origine del pezzo.

Ulteriori informazioni: "Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D", Pagina 619

Comportamento con M91 – Origine macchina

Se in blocchi di posizionamento le coordinate devono riferirsi all'origine macchina, impostare in tali blocchi la funzione M91.

Se in un blocco M91 si programmano coordinate incrementali, queste coordinate sono riferite all'ultima posizione M91 programmata. Se nel programma NC attivo non è programmata alcuna posizione M91, le coordinate sono riferite alla posizione attuale dell'utensile.

Il TNC visualizzerà i valori delle coordinate riferiti all'origine della macchina. Nella visualizzazione di stato commutare la visualizzazione delle coordinate su REF.

Ulteriori informazioni: "Visualizzazioni di stato", Pagina 94

Comportamento con M92 - Punto di riferimento macchina

Oltre all'origine della macchina, il costruttore può definire ancora un'altra posizione fissa rispetto alla macchina (punto di riferimento della macchina).

A questo scopo il costruttore della macchina imposterà per ogni asse la distanza del punto di riferimento della macchina dall'origine della stessa. Consultare il manuale della macchina.

Quando le coordinate nei blocchi di posizionamento devono riferirsi al punto di riferimento della macchina, inserire in questi blocchi la funzione M92.

Anche con M91 o M92 il TNC esegue correttamente eventuali correzioni del raggio, mentre **non** considera la lunghezza dell'utensile.

Attivazione

Le funzioni M91 e M92 sono attive solo nei blocchi NC nei quali vengono programmate.

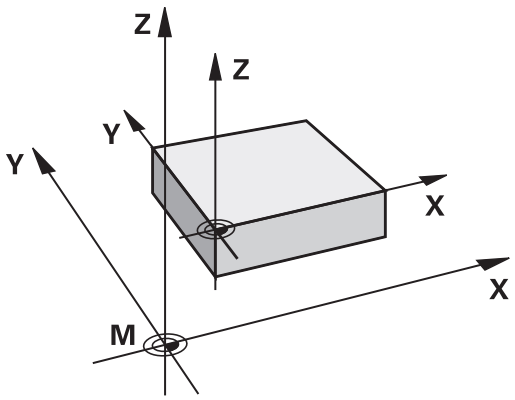
Le funzioni M91 e M92 sono attive dall'inizio del blocco.

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 anche i movimenti M91/M92, occorre attivare il controllo dell'area di lavoro e visualizzare il pezzo grezzo riferito all'origine fissata.

Ulteriori informazioni: "Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro ", Pagina 685

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 del piano di lavoro.

Comportamento con M130

Il TNC riferisce, con piano di lavoro ruotato attivo, le coordinate nei blocchi lineari al sistema di coordinate del pezzo non ruotato.

Successivamente il TNC posiziona l'utensile ruotato alla coordinata programmata del sistema di coordinate del pezzo non ruotato.

Attenzione Pericolo di collisione!

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

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

Attivazione

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

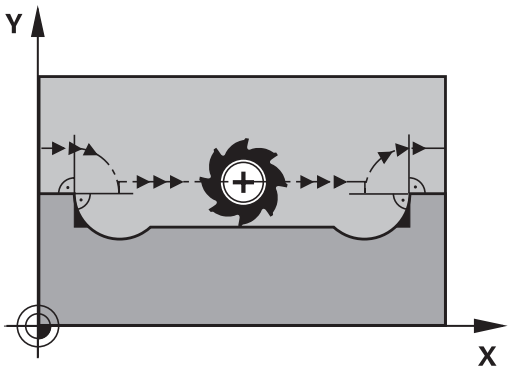
10.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie

Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97

Comportamento standard

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

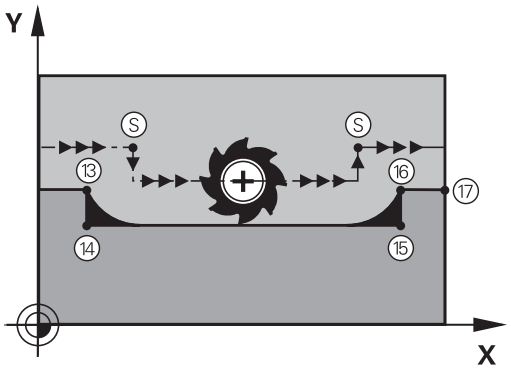
In questi punti il TNC interromperà pertanto l'esecuzione del programma, emettendo il messaggio d'errore "Raggio uten. troppo grande".



Comportamento con M97

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

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



Invece della funzione **M97** si dovrebbe utilizzare la funzione molto più potente **M120 LA**. **Ulteriori informazioni:** "Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120 ", Pagina 423

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

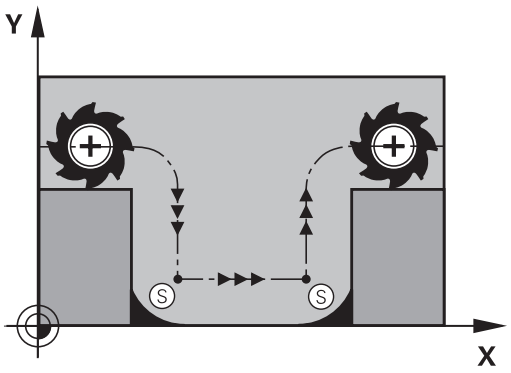
5 TOOL DEF L ... R+20	Raggio utensile grande
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Posizionamento sul punto 13 del profilo
14 L IY-0.5 ... R... F...	Lavorazione del gradino piccolo 13 e 14
15 L IX+100 ...	Posizionamento sul punto 15 del profilo
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Lavorazione del gradino piccolo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

Lavorazione completa di spigoli aperti: M98

Comportamento standard

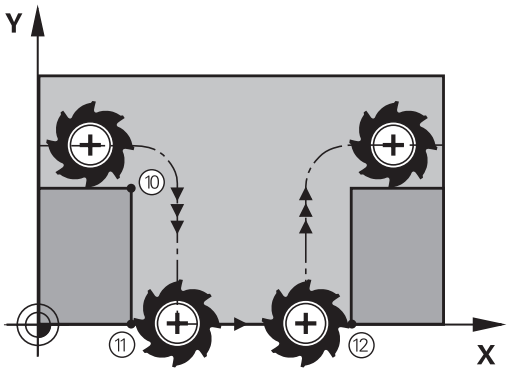
Negli spigoli interni il TNC calcola l'intersezione delle traiettorie della fresa, portando l'utensile da questo punto nella nuova direzione.

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



Comportamento con M98

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



Attivazione

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

La funzione M98 diventa attiva alla fine del blocco.

Blocchi esemplificativi NC

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

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```

Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103

Comportamento standard

Il TNC sposta l'utensile, indipendentemente dalla direzione di movimento, con l'ultimo avanzamento programmato.

Comportamento con M103

Il TNC riduce l'avanzamento quando sposta l'utensile in direzione negativa dell'asse utensile. L'avanzamento di penetrazione FZMAX viene calcolato dall'ultimo avanzamento programmato FPROG e dal fattore F%:

FZMAX = FPROG x F%

Inserimento di M103

Inserendo la funzione M103 in un blocco di posizionamento, il TNC continua il dialogo, chiedendo il fattore F.

Attivazione

La funzione M103 è attiva dall'inizio del blocco.
Disattivazione di M103: riprogrammare M103 senza fattore



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

Blocchi esemplificativi NC

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

...	Avanzamento effettivo (mm/min):
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 su archi di cerchio: M109/ M110/M111

Comportamento standard

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

Comportamento per archi di cerchio con M109

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

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Per spigoli esterni molto esigui, il TNC incrementa eventualmente l'avanzamento a tal punto da poter danneggiare l'utensile o il pezzo. Evitare la funzione **M109** con spigoli esterni esigui.

Comportamento per archi di cerchio con M110

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

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

Attivazione

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

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

Comportamento standard

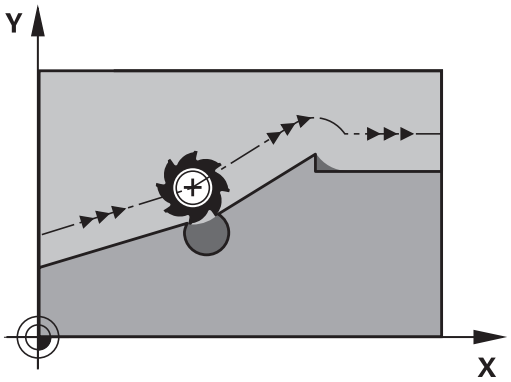
Se il raggio dell'utensile è maggiore di un gradino del profilo da eseguire con correzione del raggio, il TNC interrompe l'esecuzione del programma ed emette un messaggio d'errore. La funzione M97 impedisce questo messaggio d'errore, ma causa un danneggiamento del profilo ed eventuale spostamento dello spigolo.

Ulteriori informazioni: "Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97", Pagina 418

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

Comportamento con M120

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



Il numero di blocchi (max 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, altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore
- 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.
- Allontanando 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
  - FUNCTION TCPM

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.

La funzione Correzione del posizionamento con il volantino **M118** con il controllo anticollisione dinamico attivo è possibile solo nello stato di arresto.

Non è possibile la funzione **M118** in combinazione con il controllo anticollisione dinamico e anche le funzioni **TCPM** o **M128**.

Per utilizzare M118 senza limitazioni, si deve deselezionare DCM con il softkey nel menu oppure attivare una cinematica senza elementi di collisione (CMO).

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si modifica la posizione di un asse rotativo con l'ausilio della funzione Correzione del posizionamento con il volantino **M118** e si esegue di seguito **M140**, il TNC ignora i valori sovrapposti in caso di movimento di ritorno.

Su macchine con assi rotativi possono verificarsi collisioni dovute a movimenti indesiderati della testa.

Inserimento

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

Attivazione

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

La funzione M118 è attiva dall'inizio del blocco.

Blocchi esemplificativi NC

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

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

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

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

Asse utensile virtuale VT

Il costruttore della macchina è tenuto ad adeguare il TNC per tale funzione. Consultare il manuale della macchina.

Con l'asse utensile virtuale, su una macchina con testa orientabile è possibile traslare con il volantino anche in direzione di un utensile inclinato. Per traslare in direzione dell'asse utensile virtuale, selezionare sul display del volantino l'asse VT.

Ulteriori informazioni: "Traslazione con volantini elettronici", Pagina 595

Con un volantino HR 5xx è possibile selezionare l'asse virtuale se necessario direttamente con il tasto asse VI arancione (consultare il manuale della macchina).

In combinazione con la funzione M118 è possibile eseguire una sovrapposizione volantino anche nella direzione attualmente attiva dell'asse utensile. A tale scopo è necessario definire nella funzione M118 almeno l'asse del mandrino con il campo di traslazione ammesso (ad es. M118 Z5) e selezionare sul volantino l'asse VT.

Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140

Comportamento standard

Il TNC trasla l'utensile nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** come definito nel programma di lavorazione.

Comportamento con M140

Con la funzione M140 MB (move back) è possibile allontanarsi dal profilo di una distanza a scelta nella direzione dell'asse utensile.



Attenzione Pericolo di collisione!

In combinazione con il controllo anticollisione dinamico **DCM**, il costruttore della macchina definisce se l'utensile trasla eventualmente soltanto fino a quando viene riconosciuta una collisione e da questo punto prosegue il programma NC senza messaggio di errore. **Questo comportamento è indipendente dal fatto che il controllo anticollisione sia attivo o inattivo.** Si possono verificare movimenti non programmati!

Consultare il manuale della macchina.

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 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 NC, nel quale viene programmata.

La funzione M140 è attiva dall'inizio del blocco.

Blocchi esemplificativi NC

Blocco 250: allontanare l'utensile dal profilo di 50 mm

Blocco 251: portare l'utensile fino al limite del campo di spostamento

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

La funzione M140 agisce anche quando è attiva la funzione Rotazione piano di lavoro. Nel caso di macchine con teste orientabili il TNC sposta l'utensile nel sistema orientato.

Con la funzione **M140 MB MAX** è possibile allontanarsi solo in direzione positiva.

Prima della funzione **M140** definire sempre una chiamata utensile con asse utensile, altrimenti la direzione di spostamento non è definita.

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si modifica la posizione di un asse rotativo con l'ausilio della funzione Correzione del posizionamento con il volantino **M118** e si esegue di seguito **M140**, il TNC ignora i valori sovrapposti in caso di movimento di ritorno.

Su macchine con assi rotativi possono verificarsi collisioni dovute a movimenti indesiderati della testa.

Soppressione del controllo del sistema di tastatura: M141

Comportamento standard

Se la punta del tastatore è deflessa il TNC emette un messaggio di errore non appena si cerca di muovere un asse della macchina.

Comportamento con M141

Il TNC fa spostare gli assi della macchina anche se il sistema di tastatura è deflesso. Questa funzione è necessaria quando si scrive un proprio ciclo di misura collegato al ciclo di misura 3, per poter disimpegnare il sistema di tastatura mediante un blocco di posizionamento, dopo che esso è stato deflesso.

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si utilizza la funzione M141 occorre sempre assicurarsi che il disimpegno avvenga nella direzione corretta.

La funzione M141 è attiva solamente con blocchi di posizionamento lineari.

Attivazione

La funzione M141 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale è programmata.

La funzione M141 è attiva dall'inizio del blocco.

Cancellazione della rotazione base: M143

Comportamento standard

La rotazione base rimane attiva fino a quando non viene resettata o sovrascritta mediante un nuovo valore.

Comportamento con M143

Il TNC disattiva una eventuale rotazione base programmata nel programma NC.

La funzione **M143** non è consentita durante una lettura blocchi.

Attivazione

La funzione M143 è attiva solo a partire dal blocco NC, nel quale viene programmata.

La funzione M143 è attiva dall'inizio del blocco.

La funzione M143 cancella le voci nelle colonne SPA, SPB e SPC della tabella Preset, una nuova attivazione della riga Preset corrispondente non attiva la rotazione base cancellata.

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

Comportamento standard

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

Comportamento con M148



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

Nella tabella utensili nella colonna **LIFTOFF** va inserito il parametro **Y** per l'utensile attivo. Il TNC allontana l'utensile dal profilo di max. 2 mm in direzione dell'asse utensile.

Ulteriori informazioni: "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 211

LIFTOFF è attivo nelle seguenti situazioni:

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



Attenzione Pericolo di collisione!

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

Definire il valore per cui l'utensile deve essere sollevato nel parametro macchina **CfgLiftOff** (N. 201400). Inoltre nel parametro macchina **CfgLiftOff** (N. 201400) si può impostare la funzione come generalmente inattiva.

Attivazione

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

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

Arrotondamento di spigoli: M197

Comportamento standard

In corrispondenza di uno spigolo esterno il TNC inserisce un cerchio di raccordo con correzione raggio attivo. Questo può comportare una smussatura del bordo.

Comportamento con M197

Con la funzione M197 il profilo viene prolungato in tangenziale sullo spigolo e quindi viene inserito un più piccolo cerchio di raccordo. Se si programma la funzione M197 e quindi si premere il tasto ENT, il TNC apre il campo di immissione **DL**. In **DL** si definisce la lunghezza della quale il TNC prolunga gli elementi del profilo. Con M197 il raggio dell'angolo si riduce, l'angolo si smussa meno e il movimento di traslazione viene eseguito dolcemente.

Attivazione

La funzione M197 è attivo blocco per blocco e agisce solo su spigoli esterni.

Blocchi esemplificativi NC

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

Funzioni speciali

11.1 Panoramica delle funzioni speciali

Il TNC mette a disposizione per le più diverse applicazioni le seguenti funzioni speciali di elevate prestazioni.

Funzione	Descrizione
Controllo anticollisione dinamico DCM con Gestione dispositivi di serraggio integrata (opzione #40)	Pagina 437
Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)	Pagina 449
Soppressione delle vibrazioni ACC (opzione #145)	Pagina 464
Lavorare con file di testo	Pagina 476
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

- Selezione delle funzioni speciali: premere il tasto SPEC FCT

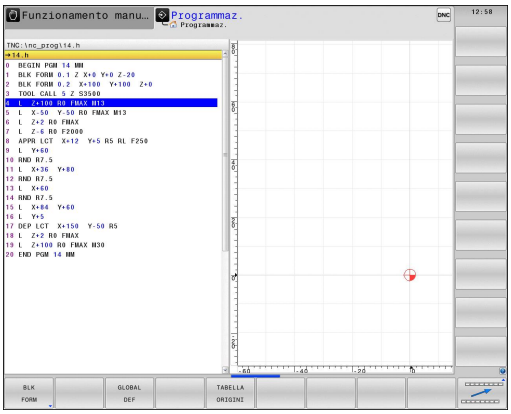
Softkey	Funzione	Descrizione
VAL.PREST. PROGRAMMA	Definizione di valori prestabiliti di programma	Pagina 435
ELAB. PROFILO/ PUNTO	Funzioni per lavorazioni di profili e di punti	Pagina 435
ROTAZIONE PIANO DI LAVORO	Definizione della funzione **PLANE**	Pagina 496
FUNZIONI PROGRAMMA	Definizione di diverse funzioni testo in chiaro	Pagina 436
RUOTA FUNZIONI PROGRAMA	Definizione di funzioni di tornitura	Pagina 559
AUSILI DI PROGRAMM.	Ausili di programmazione	Pagina 177

Dopo aver premuto il tasto **SPEC FCT** è possibile aprire con il tasto **GOTO** la finestra di selezione **smartSelect**. Il TNC visualizza una panoramica con tutte le funzioni disponibili. Nella struttura ad albero è possibile navigare con rapidità utilizzando il cursore o il mouse e selezionare le funzioni. Nella finestra destra il TNC visualizza la guida online sulle relative funzioni.

Menu Valori prestabiliti di programma

VAL.PREST. PROGRAMMA

- Premere il softkey VAL.PREST. PROGRAMMA

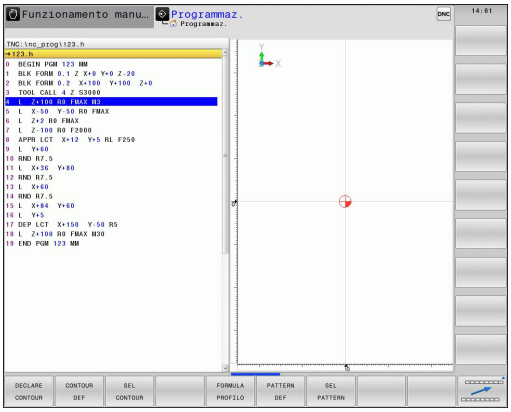


Softkey	Funzione	Descrizione
BLK FORM	Definizione pezzo grezzo	Pagina 137
TABELLA ORIGINI	Selezione tabella origini	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
GLOBAL DEF	Definizione di parametri ciclo globali	Vedere manuale utente Programmazione di cicli

Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti

ELAB. PROFILO/ PUNTO

- Premere il softkey per funzioni di lavorazione di profili e a punti

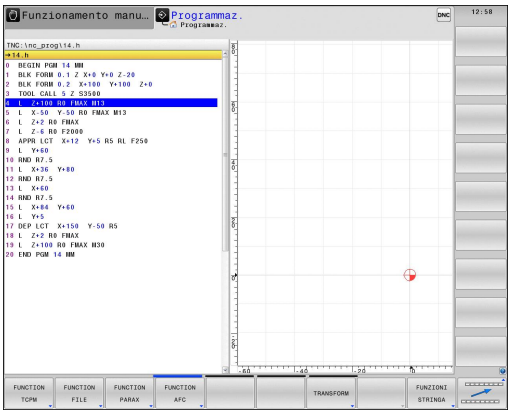


Softkey	Funzione	Descrizione
DECLARE CONTOUR	Assegnazione di descrizione del profilo	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
CONTOUR DEF	Definizione di formula del profilo semplice	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
SEL CONTOUR	Selezione di definizione del profilo	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
FORMULA PROFILO	Definizione di formula del profilo complessa	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
PATTERN DEF	Definizione di sagoma di lavorazione regolare	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
SEL PATTERN	Selezione di file di punti con posizioni di lavorazione	Vedere manuale utente Programmazione di cicli

Menu per definire diverse funzioni testo in chiaro

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey per definire diverse funzioni Klartext

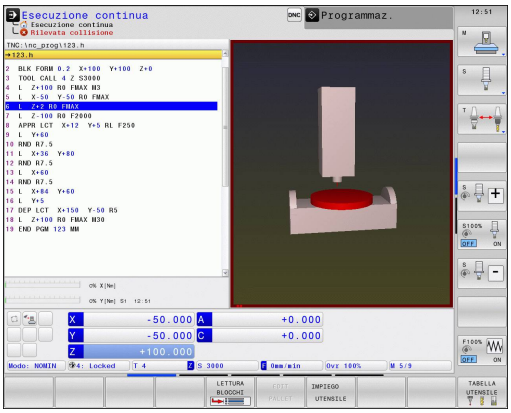


Softkey	Funzione	Descrizione
FUNCTION TCPM	Definizione del comportamento nel posizionamento di assi rotativi	Pagina 527
FUNCTION FILE	Definizione di funzioni file	Pagina 472
FUNCTION PARAX	Definizione del comportamento di posizionamento per assi paralleli U, V, W	Pagina 466
FUNCTION AFC	Definizione di controllo adattativo dell'avanzamento AFC	Pagina 449
TRANSFORM	Definizione di conversione di coordinate	Pagina 473
FUNZIONI STRINGA	Definizione di funzioni stringa	Pagina 388
FUNCTION SPINDLE	Definizione del numero di giri a impulsi	Pagina 486
FUNCTION FEED	Definizione del tempo di attesa	Pagina 488
FUNCTION DCM	Definizione del controllo anticollisione dinamico DCM	Pagina 437
INSERIM. COMMENTI	Inserimento di commenti	Pagina 178

11.2 Controllo anticollisione dinamico (opzione #40)

Funzione

Il Controllo anticollisione dinamico **DCM** (ingl.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) deve essere adattato dal costruttore della macchina al controllo numerico e alla macchina. Consultare il manuale della macchina.



Il costruttore della macchina può definire gli oggetti qualsiasi che devono essere controllati dal TNC in tutti i movimenti della macchina. Se due oggetti del controllo anticollisione scendono sotto una determinata distanza reciproca, il TNC emette un messaggio d'errore e arresta il movimento.

Gli elementi di collisione definiti possono essere rappresentati graficamente dal TNC in tutti i modi operativi Macchina.

Ulteriori informazioni: "Rappresentazione grafica degli elementi di collisione", Pagina 439

Il TNC sorveglia anche l'utensile attivo riguardo l'eventuale collisione e lo rappresenta graficamente in modo adeguato. Il TNC si basa sempre su utensili cilindrici. Il TNC sorveglia gli utensili a più diametri anche in base alla definizione nella tabella utensili.

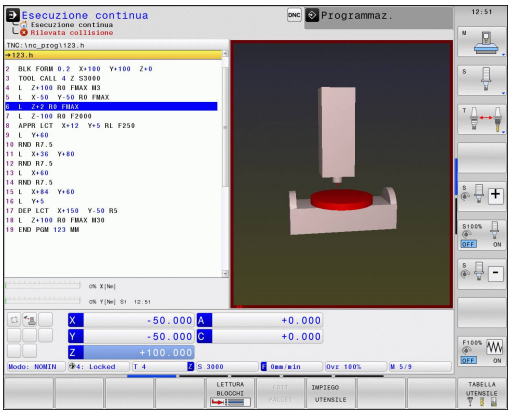
Il controllo numerico considera le seguenti definizioni della tabella utensili:

- lunghezze utensile
- raggi utensile
- maggiorazioni utensile
- cinematiche portautensili

Limitazioni valide a livello generale

- 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 della macchina con il pezzo nonché dell'utensile con il pezzo non vengono riconosciute dal TNC.
- DCM può proteggere da collisioni solo componenti della macchina le cui dimensioni, direzione e posizione siano state correttamente definite dal costruttore nel sistema di coordinate della macchina.
- Il TNC può ora sorvegliare soltanto utensili per i quali nella tabella utensili sono stati definiti **raggi positivi** e **lunghezze positive**.
- Dopo l'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 di elementi di collisione.
- Per determinati utensili (ad es. frese a denti riportati) il raggio che può provocare la collisione può essere maggiore del valore definito nella tabella utensili.
- Il TNC considera le maggiorazioni utensile **DL** e **DR** della tabella utensili. Le maggiorazioni utensile del blocco **TOOL CALL** non vengono considerate.

Rappresentazione grafica degli elementi di collisione

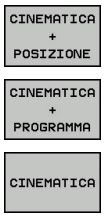


Attivare la rappresentazione grafica degli elementi di collisione come definito di seguito:

- Selezionare un modo operativo Macchina qualsiasi
- Premere il tasto di commutazione schermo



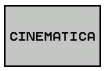
- Selezionare la ripartizione desiderata dello schermo



La rappresentazione degli oggetti di collisione può essere adattata all'occorrenza con l'aiuto di softkey.

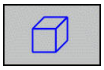
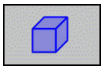
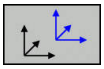
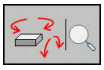
Modificare la rappresentazione grafica degli elementi di collisione come definito di seguito:

- Commutare eventualmente il livello softkey
- Premere il softkey **CINEMATICA**



- Modificare la rappresentazione grafica degli elementi di collisione con l'aiuto delle funzioni seguenti

Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:

Softkey	Funzione
	Commutazione tra modello a linee e visualizzazione solida
	Commutazione tra visualizzazione ombreggiata e visualizzazione trasparente
	Visualizzazione/mascheramento dei sistemi di coordinate, che si creano attraverso le trasformazioni nella descrizione cinematica
	Funzioni di rotazione, zoom e spostamento

11.2 Controllo anticollisione dinamico (opzione #40)

La rappresentazione degli oggetti di collisione può anche essere modificata con il mouse.

Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:

- Per ruotare in modo tridimensionale il modello rappresentato: tenere premuto il tasto destro del mouse e muovere il mouse. Premendo contemporaneamente il tasto Shift, il modello può essere ruotato soltanto in orizzontale o verticale.
- Per spostare il modello rappresentato: tenere premuto il tasto centrale, oppure la rotella, del mouse e muovere il mouse. Premendo contemporaneamente il tasto Shift, il modello può essere spostato soltanto in orizzontale o verticale.
- Per ingrandire con il mouse una determinata zona: tenendo premuto il tasto sinistro del mouse marcare la zona. Dopo aver rilasciato il tasto sinistro del mouse il TNC ingrandisce la vista.
- Per ingrandire o ridurre rapidamente una zona a scelta: ruotare avanti o indietro la rotella del mouse.
- Per ritornare alla vista standard: premere il tasto Shift e fare contemporaneamente doppio clic con il tasto destro del mouse. Facendo clic soltanto con il tasto destro del mouse, l'angolo di rotazione rimane invariato.

Controllo anticollisione nei modi operativi manuali

Nei modi operativi **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico** il TNC arresta un movimento, se due oggetti sottoposti a controllo anticollisione scendono sotto una distanza di 2 mm l'uno dall'altro. In questo caso il TNC visualizza un messaggio d'errore, in cui sono citati i due oggetti che provocano la collisione.

Già prima del controllo anticollisione il TNC riduce l'avanzamento dei movimenti in modo dinamico così da garantire che gli assi si arrestino tempestivamente prima di una collisione.

Se è stata selezionata la ripartizione dello schermo, in cui vengono rappresentati a destra elementi di collisione, il TNC colora inoltre in rosso gli oggetti che collidono.



Dopo la visualizzazione dell'avvertimento di collisione è possibile un movimento della macchina con il tasto di movimento asse o il volantino, solo se il movimento aumenta la distanza degli elementi di collisione.

I movimenti che riducono o lasciano invariata la distanza non sono ammessi finché è attivo il controllo anticollisione.

Ulteriori informazioni: "Attivazione e disattivazione del controllo anticollisione", Pagina 443



Attenersi alle limitazioni valide a livello generale.

Ulteriori informazioni: "Funzione", Pagina 437

Controllo anticollisione nei modi operativi di esecuzione del programma

Nei modi operativi **Introduzione manuale dati**, **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** il TNC arresta l'esecuzione del programma prima di eseguire un blocco NC in cui due oggetti sottoposti a controllo anticollisione scendono al di sotto di una distanza di 5 mm l'uno dall'altro. 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 rappresentati a destra elementi di collisione, il TNC colora inoltre in rosso gli oggetti che collidono.



Attenzione Pericolo di collisione!

In combinazione con la funzione **M140**:

il costruttore della macchina definisce per ogni oggetto di collisione se l'utensile trasla soltanto fino a quando viene riconosciuta una collisione e da questo punto prosegue il programma NC senza messaggio di errore. Questo comportamento è indipendente dal fatto che il controllo anticollisione sia attivo o inattivo. Si possono verificare movimenti non programmati!

Consultare il manuale della macchina.



Limitazioni in Esecuzione programma

- In maschiatura con compensatore utensile, il controllo anticollisione considera soltanto la posizione base del compensatore.
- La funzione "Correzione del posizionamento con il volantino" **M118** con il controllo anticollisione attivo è possibile solo con esecuzione programma bloccata.
- Non è possibile la funzione Controllo anticollisione dinamico in combinazione con le funzioni **M118** e **TCPM** o **M128**.
- Il TNC non è in grado di eseguire alcun controllo anticollisione, se le funzioni ovvero i cicli richiedono l'accoppiamento di diversi assi, ad es. in tornitura eccentrica.
- Il TNC non è in grado di eseguire alcun controllo anticollisione, se almeno un asse è in modalità di inseguimento o non referenziata.

Attenersi inoltre alle limitazioni valide a livello generale.

Ulteriori informazioni: "Funzione", Pagina 437

Attivazione e disattivazione del controllo anticollisione

A volte è necessario disattivare temporaneamente il controllo anticollisione:

- per ridurre la distanza tra due oggetti che monitorano la collisione
- per impedire gli arresti durante l'esecuzione del programma

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si disattiva il controllo anticollisione, il TNC non emette alcun messaggio di errore in caso di prossima collisione.

Con controllo anticollisione inattivo il TNC non impedisce alcun movimento con pericolo di collisione!

Attivazione e disattivazione manuali permanenti del controllo anticollisione

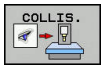


▶ Premere il tasto di modalità **Funzionamento manuale** o **Volantino elettronico**





▶ Commutare eventualmente il livello softkey



▶ Premere il softkey **COLLIS.**



▶ Selezionare i modi operativi per i quali deve essere eseguito l'adattamento:

- **Esecuz. programma**: **Introduzione manuale dati**, **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**
- **Funzionamento manuale**: **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico**



▶ Premere il tasto **GOTO**

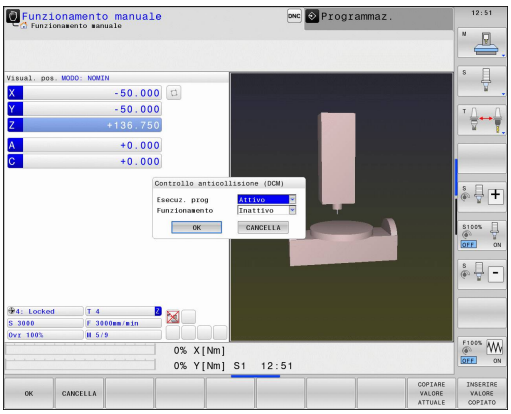


▶ Selezionare lo stato che deve essere attivo per i modi operativi selezionati:

- **Inattivo**: disattivazione del controllo anticollisione
- **Attivo**: attivazione del controllo anticollisione



▶ Premere il softkey **OK**



Attivazione e disattivazione temporanei controllati da programma del controllo anticollisione

- Aprire il programma NC nel modo operativo **Programmaz.**
- Portare il cursore nella posizione desiderata, ad esempio prima del ciclo 800, per consentire la tornitura eccentrica

SPEC FCT

- Premere il tasto **SPEC FCT**

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **PROGRAMMA FUNZIONI**

▷

- Commutare il livello softkey

FUNCTION DCM

- Premere il softkey **FUNCTION DCM**

FUNCTION DCM OFF
FUNCTION DCM ON

- Selezionare lo stato del relativo softkey:
  - **FUNCTION DCM OFF**: questo comando NC disattiva il controllo anticollisione. Il disinserimento è attivo soltanto fino alla fine del programma o fino alla successiva istruzione **FUNCTION DCM ON**. Alla chiamata di un altro programma NC, DCM è di nuovo attivo.
  - **FUNCTION DCM OFF**: questo comando NC annulla l'effetto di **FUNCTION DCM OFF**.

Le impostazioni che vengono eseguite con l'aiuto della funzione **FUNCTION DCM** agiscono esclusivamente nel programma NC attivo.

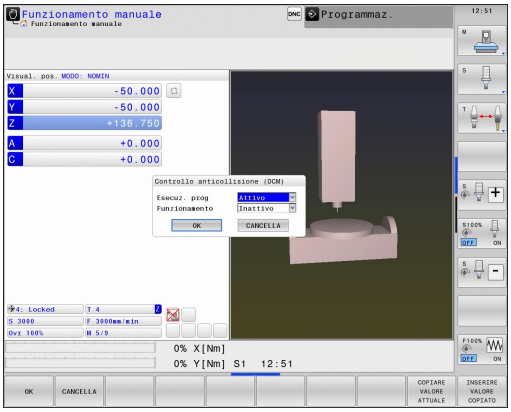
Al termine dell'esecuzione del programma o dopo aver selezionato un nuovo programma sono di nuovo attive le impostazioni che sono state selezionate per **Esecuz. programma** e **Funzionamento manuale** con l'aiuto del softkey **COLLIS.**.

Ulteriori informazioni: "Attivazione e disattivazione manuali permanenti del controllo anticollisione", Pagina 443

Icone

Nella visualizzazione di stato le icone indicano lo stato del controllo anticollisione:

Icona	Funzione
	Controllo anticollisione attivo
	Controllo anticollisione non disponibile
	Controllo anticollisione non attivo



11.3 Gestione portautensili

Principi fondamentali

Con l'aiuto del portautensili è possibile creare e gestire i portautensili. Il controllo numerico non considera a livello di calcolo i portautensili.

I portautensili di teste ad angolo retto sono di supporto su macchine a 3 assi con lavorazioni negli assi utensile **X** e **Y**, in quanto il controllo numerico considera le dimensioni delle teste ad angolo.

Insieme all'opzione software #8 **Advanced Function Set** 1 è possibile orientare il piano di lavoro sull'angolazione delle teste intercambiabili e quindi continuare a lavorare con l'asse utensile **Z**.

Insieme all'opzione software #40 **Dynamic Collision Monitoring** è possibile controllare tutti i portautensili e proteggerli così da eventuali collisioni.

Affinché il controllo numerico consideri nei calcoli i portautensili, è necessario eseguire le seguenti fasi di lavoro:

- salvataggio dei modelli di portautensili
- parametrizzazione dei modelli di portautensili
- assegnazione dei portautensili parametrizzati

Salvataggio dei modelli di portautensili

Molti portautensili si differenziano esclusivamente per le loro dimensioni; per forma geometrica sono identici. Per non dover progettare autonomamente tutti i portautensili, HEIDENHAIN offre modelli di portautensili finiti. I modelli di portautensili sono modelli 3D definiti dal punto di vista geometrico ma modificabili nelle dimensioni.

I modelli di portautensili devono essere salvati in **TNC:\system \Toolkinematics** e presentare l'estensione **.cft**.



Se il controllo numerico non dispone dei modelli di portautensili, scaricare i dati desiderati dall'indirizzo:

http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en



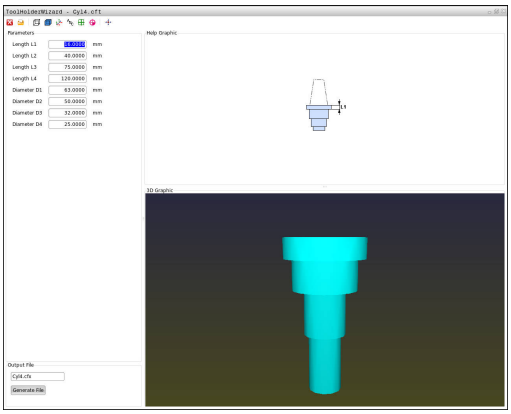
Se sono necessari altri modelli di portautensili, mettersi in contatto con il costruttore della macchina o produttori terzi.



I modelli di portautensili possono essere composti da più file. Se i file sono incompleti, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Utilizzare soltanto modelli completi di portautensili.

Parametrizzazione dei modelli di portautensili



Prima che il controllo numerico possa considerare i portautensili nei calcoli, i relativi modelli devono essere provvisti delle dimensioni effettive. Questa parametrizzazione si esegue nel tool supplementare **ToolHolderWizard**.

I portautensili parametrizzati con l'estensione **.cfx** si salvano in **TNC:\system\Toolkinematics**.

Il tool supplementare **ToolHolderWizard** si comanda principalmente con il mouse. Con il mouse è possibile impostare la ripartizione desiderata dello schermo, trascinando con il tasto sinistro del mouse premuto le linee di separazione tra le zone **Parametri**, **Segédábra** e **Grafica 3D**.

Nel tool supplementare **ToolHolderWizard** sono disponibili le seguenti icone:

Icona	Funzione
	Uscita dal tool supplementare
	Apri file
	Commutazione tra modello wireframe e visualizzazione solida
	Commutazione tra visualizzazione ombreggiata e visualizzazione trasparente
	Visualizzazione o mascheratura dei vettori di trasformazione
	Visualizzazione o mascheratura di denominazione degli oggetti di collisione
	Visualizzazione o mascheratura dei punti di prova
	Visualizzazione o mascheramento dei punti di misura
	Ripristino della vista di partenza del modello 3D

Se il modello di portautensili non contiene alcun vettore di trasformazione, denominazioni, punti di prova e punti di misura, il tool supplementare **ToolHolderWizard** non esegue alcuna funzione azionando le icone corrispondenti.

Per parametrizzare e salvare i dati di controllo, procedere come indicato di seguito.



- Premere il tasto di modalità **FUNZIONAMENTO MANUALE**



- Premere il softkey **TABELLA UTENSILE**



- Premere il softkey **EDIT**



- Posizionare il cursore nella colonna **KINEMATIC**



- Premere il softkey **SELEZIONE**



- Premere il softkey **TOOL HOLDER WIZARD**
- > Il controllo numerico apre il tool supplementare **ToolHolderWizard** in una finestra in primo piano



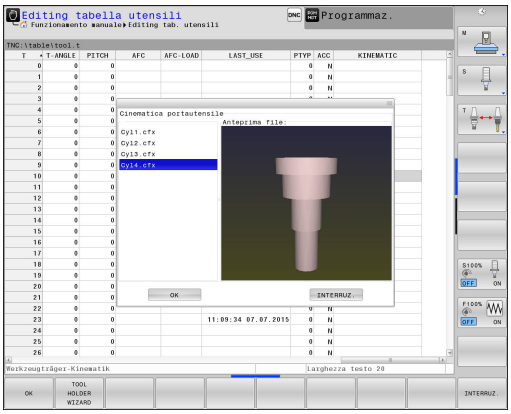
- Toccare l'icona **APRIRE FILE**
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano
- Selezionare il modello di portautensili desiderato con l'immagine dell'anteprima
- Premere il pulsante **OK**
- > Il controllo numerico apre il modello di portautensili desiderato
- > Il cursore si trova sul primo valore parametrizzabile
- Adattamento dei valori
- Inserire nel campo **File di output** il nome del portautensili parametrizzabile
- Premere il pulsante **CREA FILE**
- Reagire eventualmente al feedback del controllo numerico



- Selezionare l'icona **CHIUDI**
- > Il controllo numerico chiude il tool supplementare

Assegnazione dei portautensili parametrizzati

Affinché il controllo numerico consideri a livello di calcolo un portautensili parametrizzato, è necessario assegnare un portautensili all'utensile e **richiamare di nuovo l'utensile**.



I portautensili parametrizzati possono essere composti da più file. Se i file sono incompleti, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

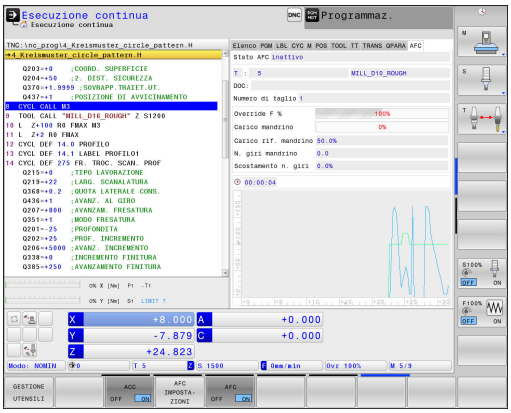
Utilizzare soltanto i portautensili completamente parametrizzati!

Per assegnare un portautensili parametrizzato a un utensile, procedere come descritto di seguito:

- Premere il tasto di modalità **FUNZIONAMENTO MANUALE**
- Premere il softkey **TABELLA UTENSILE**
- Premere il softkey **EDIT**
- Posizionare il cursore nella colonna **KINEMATIC** dell'utensile necessario
- Premere il softkey **SELEZIONE**
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano con portautensili parametrizzato
- Selezionare il portautensili desiderato con l'immagine dell'anteprima
- Premere il softkey **OK**
- > Il controllo numerico conferma il nome del portautensili selezionato nella colonna **KINEMATIC**.
- Uscire dalla tabella utensili

11.4 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)

Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore 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 NC la velocità di avanzamento in funzione della potenza attuale del mandrino. La potenza del mandrino riferita ad ogni passata 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 i limiti definiti.

Se non si modificano le condizioni di taglio, è possibile definire una potenza del mandrino determinata con l'aiuto dell'autoapprendimento come potenza di riferimento standard permanente in funzione dell'utensile. Utilizzare a tale scopo la colonna **AFC-LOAD** della tabella utensili. Se si inserisce manualmente un valore in questa colonna, il controllo numerico non esegue più alcun autoapprendimento.

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 utensile
- profondità di taglio variabili, che si presentano spesso su parti di fusione
- variazioni di durezza, derivanti da inclusioni nel materiale

11.4 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)

L'impiego del Controllo adattativo dell'avanzamento AFC presenta i seguenti vantaggi:

- Ottimizzazione del tempo 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 o la potenza di riferimento standard predefinita nella tabella utensili (colonna **AFC-LOAD**). Il tempo di lavorazione totale viene abbreviato dall'aumento di avanzamento nelle zone di lavorazione con minore asportazione di materiale
- Monitoraggio utensili

  Se la potenza del mandrino supera il valore massimo appreso o predefinito (colonna **AFC-LOAD** della tabella utensili), il TNC riduce l'avanzamento in modo da ripristinare la potenza di riferimento standard. 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 **TNC:\table**, sono definite le impostazioni di controllo con cui il TNC esegue 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. I valori fungono da fondamento per la regolazione.



Se si predefinisce una prestazione di riferimento standard in funzione dell'utensile con l'aiuto della colonna **AFC-LOAD**, il controllo numerico crea il file correlato appartenente al relativo programma di lavorazione senza autoapprendimento poco prima della regolazione.

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 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%

Colonna	Funzione
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 ■ **L**: bloccaggio utensile attuale ■ **-**: nessuna reazione al sovraccarico Il TNC esegue la reazione al sovraccarico selezionata 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. In combinazione con il monitoraggio usura utensile riferito al taglio, il controllo numerico analizza esclusivamente le possibilità di selezione **M** e **L**! **Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio usura utensile", Pagina 463
POUT	Potenza del mandrino con 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:\table** non esiste alcuna tabella AFC.TAB, il TNC impiega una impostazione di controllo fissa definita internamente per la passata di autoapprendimento o per la potenza di riferimento standard per la regolazione predefinita in funzione dell'utensile. 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):

- Selezione del modo operativo **Programmaz.**
- Selezionare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Selezionare la directory **TNC:**
- Aprire il nuovo file **AFC.TAB**, confermare con il tasto **ENT**: il TNC visualizza un elenco di formati di tabella
- Selezionare il formato di tabella **AFC.TAB** e confermare con il tasto **ENT**: il TNC crea la tabella con l'impostazione di controllo **Standard**

Esecuzione della passata di apprendimento

Il TNC mette a disposizione diverse funzioni con le quali è possibile avviare e terminare un ciclo di apprendimento.

- **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)
- **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.
- **FUNCTION AFC CUT END**: la funzione AFC CUT END termina la regolazione AFC

I valori predefiniti di TIME, DIST e LOAD sono di tipo modale. Possono essere resettati impostando 0.

Se si predefinisce una prestazione di riferimento standard in funzione dell'utensile con l'aiuto della colonna **AFC-LOAD** della tabella utensili, il controllo numerico non esegue più alcun autoapprendimento. Il controllo numerico impiega immediatamente il valore predefinito per la regolazione. Il valore per la prestazione di riferimento standard in funzione dell'utensile viene determinato una volta in anticipo con autoapprendimento. Se le condizioni di taglio cambiano, ad es. in caso di modifica del materiale del pezzo, bisogna eseguire una nuova passata di autoapprendimento.

Predefinire la prestazione di riferimento standard con l'aiuto della colonna della tabella utensili **AFC LAOD** e con l'aiuto dell'immissione **LOAD** nel programma NC! Il valore **AFC LOAD** si attiva con la chiamata utensile, il valore **LOAD** con l'aiuto della funzione **FUNCTION AFC CUT BEGINN**.

Il controllo numerico impiega la predefinzione programmata successivamente nel programma NC!

Programmazione AFC

Per programmare le funzioni AFC per avviare e terminare il ciclo di apprendimento, procedere come descritto di seguito.

- Nel modo operativo **Programmaz.** premere il tasto **SPEC FCT**
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**
- Premere il softkey **FUNCTION AFC**
- Selezionare la funzione

Durante la passata di apprendimento il TNC copia per ogni passata di lavorazione le impostazioni base definite nella tabella AFC.TAB nel file **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** 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 **<name>.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 **<name>.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.

Ulteriori informazioni: "Definizione delle impostazioni base AFC", Pagina 451

Oltre ai dati della tabella AFC.TAB , il TNC memorizza nel file **<name>.H.AFC.DEP** anche le seguenti informazioni aggiuntive:

Colonna	Funzione
NR	Numero della passata di lavorazione
TOOL	Numero o nome dell'utensile con cui è stata eseguita la passata di lavorazione (non editabile)
IDX	Indice dell'utensile con cui è stata eseguita la passata 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 della passata di lavorazione: ■ **L**: durante la successiva esecuzione, per questa passata 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 stata 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 AFC
  Ulteriori informazioni: "Attivazione/disattivazione AFC ", Pagina 459



Per un utensile si possono apprendere un numero di passate di lavorazione qualsiasi. A tale scopo il costruttore della macchina mette a disposizione una funzione oppure integra questa possibilità nel comando di accensione mandrino. Consultare il manuale della macchina.

Le funzioni per avviare e terminare una passata di lavorazione sono correlate alla macchina. Consultare il manuale della macchina.

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 la passata 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 la passata 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.

11.4 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)

Procedere come segue per selezionare ed eventualmente editare il file **<name>.H.AFC.DEP**:



- Premere il tasto di modalità **Esecuzione continua**



- Commutare il livello softkey



- Premere il softkey Impostazioni AFC
- Se necessario, ottimizzare



Tenere presente che il file **<name>.H.AFC.DEP** è bloccato contro l'editing mentre è in esecuzione il programma NC **<name>.H**.

Il TNC annulla il blocco contro l'editing solo se è stata eseguita una delle seguenti funzioni:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

Il file **<name>.H.AFC.DEP** può anche essere modificato nel modo operativo **Programmaz.**. Se necessario, si può anche cancellare una passata di lavorazione (riga completa).



Per poter editare il file **<name>.H.AFC.DEP**, è eventualmente necessario impostare la Gestione file affinché vengano visualizzati tutti i tipi di file (softkey **SELEZIONA TIPO**).

Ulteriori informazioni: "File", Pagina 149

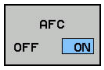
Attivazione/disattivazione AFC



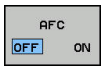
- Premere il tasto di modalità **Esecuzione continua**



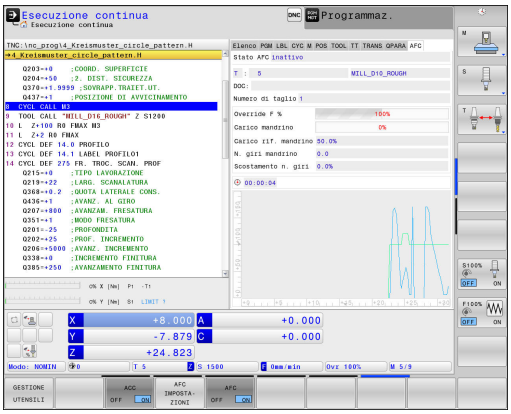
- Commutare il livello softkey



- Attivare il Controllo adattativo dell'avanzamento: portare il softkey su **ON**, il TNC mostra nella visualizzazione di posizione il simbolo AFC
  Ulteriori informazioni: "Visualizzazioni di stato", Pagina 94



- Disattivare il Controllo adattativo dell'avanzamento: impostare il softkey su **OFF**



Se il Controllo adattativo dell'avanzamento è attivo in modalità **Szabályoz**, il controllo numerico esegue una reazione di disinserzione indipendentemente dalla reazione di sovraccarico programmata:

- se per il carico del mandrino di riferimento viene superato per difetto il fattore di avanzamento minimo
- se l'avanzamento programmato viene superato per difetto del 30%

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 **Szabályoz**, 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 **Szabályoz**, il TNC assume la funzione del potenziometro di avanzamento:

- se si aumenta il potenziometro di avanzamento, non si ha alcun effetto sulla regolazione
- 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.

Ulteriori informazioni: "Visualizzazioni di stato supplementari", Pagina 96

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 **<name>.H.AFC2.DEP**. **<name>** corrisponde al nome del programma NC per il quale è stato eseguito il ciclo di apprendimento. Durante la regolazione, il TNC aggiorna i dati ed esegue diverse valutazioni. In questa tabella sono memorizzati i seguenti dati.

Colonna	Funzione
NR	Numero della passata di lavorazione
TOOL	Numero o nome dell'utensile con cui è stata eseguita la passata di lavorazione
IDX	Indice dell'utensile con cui è stata eseguita la passata di lavorazione
SNOM	N. giri nominale del mandrino [giri/min]
SDIFF	Differenza massima del numero di giri del mandrino in % rispetto al numero di giri nominale
CTIME	Tempo di lavorazione (utensile in presa)
FAVG	Avanzamento medio (utensile in presa)
FMIN	Minimo fattore di avanzamento riscontrato. Il TNC visualizza il valore percentuale, riferito all'avanzamento programmato
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
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 ■ **L**: l'utensile attuale è stato bloccato ■ **-**: non è stata eseguita alcuna reazione al sovraccarico
BLOCK	Numero di blocco dal quale ha inizio la passata di lavorazione

11.4 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)

Il controllo numerico determina durante la regolazione il tempo di lavorazione attuale nonché il risultante risparmio di tempo in percentuale. I risultati dell'analisi vengono inseriti dal controllo numerico tra le parole chiave **total** e **saved** nell'ultima riga del file di protocollo. Con bilancio positivo del tempo il valore percentuale è sempre positivo.

Procedere come segue per selezionare il file **<name>.H.AFC2.DEP**:

- Premere il tasto di modalità **Esecuzione continua**
- Commutare il livello softkey
- Premere il softkey Impostazioni AFC
- Visualizzare il file di protocollo

Monitoraggio usura utensile

Attivare il monitoraggio usura utensile riferito al taglio definendo nella tabella utensili la colonna **AFC-OVLD1** con un valore diverso da 0.

La reazione di sovraccarico dipende dalla colonna **AFC.TABOVLD**.

In combinazione con il controllo di usura utensile riferito al taglio, il controllo numerico analizza soltanto le due possibilità di selezione **M** e **L** della colonna **OVLD**, dove sono possibili le seguenti reazioni:

- finestra in primo piano
- bloccaggio dell'utensile attuale
- inserimento di un utensile gemello

Se le colonne **AFC.TABFMIN** e **FMAX** presentano il valore 100%, il Controllo adattativo dell'avanzamento è disattivato, ma rimane comunque il controllo di usura utensile riferito al taglio.

Ulteriori informazioni: "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 211 e Pagina 451

Monitoraggio usura utensile

Attivare il monitoraggio usura utensile riferito al taglio (monitoraggio di rottura utensile), definendo nella tabella utensili la colonna **AFC-OVLD2** con un valore diverso da 0.

Come reazione di sovraccarico, il controllo numerico esegue sempre uno stop di lavorazione e blocca anche l'utensile attuale!

Se le colonne **AFC.TABFMIN** e **FMAX** presentano il valore 100%, il Controllo adattativo dell'avanzamento è disattivato, ma rimane comunque il monitoraggio di carico utensile riferito al taglio.

Ulteriori informazioni: "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 211 e Pagina 451

11.5 Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione #145)

Applicazione



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

Se si utilizza la funzione ACC, è necessario riportare il numero di taglienti **CUT** nella tabella utensili TOOL.T per il relativo utensile.

Attivazione/disattivazione ACC

Per attivare l'opzione ACC è necessario impostare per l'utensile corrispondente nella tabella TOOL.T la colonna **ACC** su **Y** (tasto **ENT**=Y, tasto **NO ENT**=N).

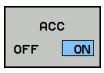
Attivazione/disattivazione ACC per la modalità Macchina



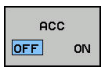
- Premere il tasto di modalità **Esecuzione continua**, **Esecuzione singola** o **Introduzione manuale dati**



- Commutare il livello softkey



- Attivare ACC: portare il softkey su **ON**, il TNC mostra nella visualizzazione di posizione il simbolo ACC
  Ulteriori informazioni: "Visualizzazioni di stato", Pagina 94



- Disattivare ACC: impostare il softkey su **OFF**

Se è attiva la funzione ACC, il TNC indica nella visualizzazione di stato il simbolo ACC.

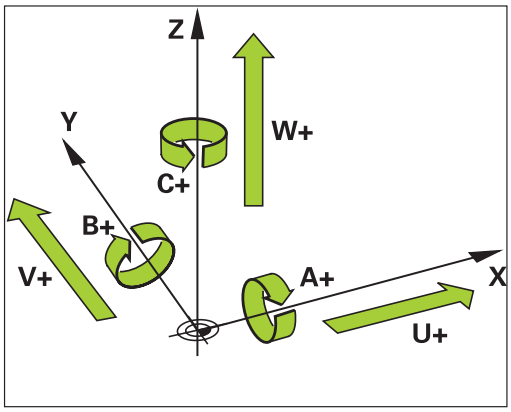
11.6 Lavorazione con assi paralleli U, V e W

Panoramica

Consultare il manuale della macchina.

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

A seconda della configurazione può essere necessario attivare di default la funzione PARAXCOMP.



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

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

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

Softkey	Funzione	Significato	Pagina
FUNCTION PARAXCOMP	**PARAXCOMP**	Definizione del comportamento del TNC durante il posizionamento di assi paralleli	468
FUNCTION PARAXMODE	**PARAXMODE**	Definizione degli assi che il TNC deve utilizzare per la lavorazione	469

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

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

Con il parametro macchina **noParaxMode** (N. 105413) è possibile disattivare la programmazione di assi paralleli.

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

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

Per la definizione procedere come segue:

Blocco NC

```
13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W
```

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNCTION PARAX
- Selezionare **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY
- Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- Definire l'asse parallelo i cui movimenti devono essere calcolati dal TNC nella visualizzazione di stato del relativo asse principale

FUNCTION PARAXCOMP MOVE



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

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

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

Per la definizione procedere come segue:

Blocco NC

```
13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W
```

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNCTION PARAX
- Selezionare **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP**

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

Disattivazione di FUNCTION PARAXCOMP

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

Il TNC effettua automaticamente il reset della funzione degli assi paralleli **PARAXCOMP** con le seguenti funzioni:

- Selezione di un programma
- **PARAXCOMP OFF**

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

blocchi NC

```
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W
```

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

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNCTION PARAX

- Selezionare **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP

- Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP OFF

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

FUNCTION PARAXMODE

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

Se si combinano le funzioni **PARAXMODE** e PARAXCOMP , il TNC disattiva la funzione PARAXCOMP per un asse che è definito in entrambe le funzioni. Dopo aver disattivato PARAXMODE, è di nuovo attiva la funzione PARAXCOMP.

Blocco NC

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

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

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

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNCTION PARAX

- Selezionare **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE

- Selezionare **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE

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

Traslazione contemporanea di asse principale e asse parallelo

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

Blocco NC

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

L'elemento di sintassi "**&**" è ammesso solo in blocchi L.

Il posizionamento supplementare di un asse principale con il comando "**&**" viene eseguito nel sistema REF. Se il posizionamento è impostato sul valore "Reale", tale movimento non viene visualizzato. Attivare eventualmente la visualizzazione su "REF".

Disattivazione di FUNCTION PARAXMODE

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

Il TNC effettua automaticamente il reset della funzione degli assi paralleli **PARAXMODE OFF** con le seguenti funzioni:

- Selezione di un programma
- Fine programma
- M2 o M30
- **PARAXMODE OFF**

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

Blocco NC

```
13 FUNCTION PARAXMODE OFF
```

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

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNCTION PARAX
- Selezionare **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Selezionare **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF
- Selezionare **FUNCTION PARAXMODE OFF**

Esempio: foratura con asse W

0 BEGIN PGM PAR 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 5 Z S2222	Chiamata utensile con asse mandrino Z
4 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91	Reset di asse principale e asse secondario
5 L Z+100 R0 FMAX M3	Posizionamento dell'asse principale
6 CYCL DEF 200 FORATURA	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-20 ;PROFONDITA	
Q206=+150 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=+5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=+0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=+50 ;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=+0 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=+0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
7 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z W	Attivazione della compensazione di visualizzazione
8 FUNCTION PARAXMODE X Y W	Selezione positiva degli assi
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Incremento asse secondario W
10 FUNCTION PARAXMODE OFF	Ripristino della configurazione standard degli assi
11 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91	Reset di asse principale e asse secondario
12 L M30	
13 END PGM PAR MM	

11.7 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 operazioni su file: il TNC visualizza le funzioni disponibili

Softkey	Funzione	Significato
FILE COPY	**FILE COPY**	Copia del file: indicare il nome del percorso completo del file da copiare e del file di destinazione.
FILE MOVE	**FILE MOVE**	Spostamento di file: indicare il nome del percorso completo del file da spostare e del file di destinazione.
FILE DELETE	**FILE DELETE**	Cancellazione di file: indicare il nome del percorso completo del file da cancellare

11.8 Definizione di conversioni di coordinate

Panoramica

In alternativa al ciclo di conversione di coordinate 7 **SPOSTAMENTO ORIGINE**, si può anche impiegare la funzione con testo in chiaro **TRANS DATUM**. Come con il ciclo 7, con **TRANS DATUM** si possono programmare direttamente valori di spostamento o attivare una riga di una tabella origini selezionabile. Inoltre è disponibile la funzione **TRANS DATUM RESET**, con cui si può resettare facilmente uno spostamento origine attivo.

TRANS DATUM AXIS

Con la funzione **TRANS DATUM AXIS** si definisce uno spostamento origine inserendo i valori nel rispettivo asse. Si possono definire in un blocco fino a 9 coordinate, è possibile l'inserimento incrementale. Per la definizione procedere come segue:

Blocco NC

```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42
```



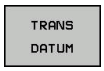
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali



- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro



- Selezionare le conversioni



- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM**



- Selezionare il softkey per immissione valore
- Inserire lo spostamento origine negli assi desiderati, confermare ogni volta con il tasto**ENT**



I valori inseriti in valore assoluto sono riferiti all'origine del pezzo, definita mediante l'impostazione dell'origine o mediante un preset dalla tabella Preset.

I valori incrementali sono sempre riferiti all'ultima origine valida – questa può essere già spostata.

TRANS DATUM TABLE

Con la funzione **TRANS DATUM TABLE** si definisce uno spostamento origine selezionando un numero di origine da una tabella origini. Per la definizione procedere come segue:

Blocco NC

```
13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25
```

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

TRANSFORM

- Selezionare le conversioni

TRANS DATUM

- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM**

TABELLA .D

- 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** 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 nel modo operativo **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua**.

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 con testo in chiaro

TRANSFORM

- Selezionare le conversioni

TRANS DATUM

- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM**

SPOSTAM. ORIGINE RESET

- Selezionare il softkey **SPOSTAM. ORIGINE RESET**

Blocco NC

```
13 TRANS DATUM RESET
```

11.9 Creazione di file di testo

Applicazione

Nel TNC si possono anche inserire ed elaborare dei testi con l'aiuto dell'editor di testo. Applicazioni tipiche:

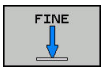
- Memorizzazione di valori empirici
- Documentazione di lavorazioni
- Creazione di gruppi di formule

I file di testo sono file del tipo .A (ASCII). Desiderando elaborare altri tipi di file occorre prima convertirli nel tipo .A.

Apertura e chiusura del file di testo

- Premere il tasto di modalità **Programmaz.**
- 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 **VIS.TUTTI**
- 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.

Softkey	Movimenti del cursore
	Cursore di una parola a destra
	Cursore di una parola a sinistra
	Cursore alla videata successiva
	Cursore alla videata precedente
	Cursore a inizio file
	Cursore a fine file

Editing di testi

Nella prima riga dell'editor di testo si trova una barra di informazione che contiene il nome del file, la sua localizzazione e l'informazione sulle righe:

File: nome del file di testo

Riga: posizione di destinazione attuale nella quale si trova il cursore

Colonna: posizione attuale della colonna in cui si trova il cursore

Il testo viene inserito nel punto nel quale si trova in quel momento il cursore. Il cursore può essere portato con i tasti freccia in un qualsiasi punto del file di testo.

Con il tasto **RETURN** o **ENT** è possibile inserire un ritorno a capo.

Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe

Con l'editor di testo è possibile cancellare intere parole o righe e reinserirle in un altro punto.

- Portare il cursore sulla parola o sulla riga da cancellare e da reinserire in un altro punto
- Premere il softkey **CANCELLA PAROLA** o **CANCELLA RIGA**: il testo viene eliminato e temporaneamente memorizzato
- Portare il cursore sulla posizione nella quale si desidera inserire il testo e premere il softkey **INSERIRE RIGA / PAROLA**

Softkey	Funzione
CANCELLA RIGA	Cancellazione e memorizzazione temporanea di riga
CANCELLA PAROLA	Cancellazione e memorizzazione temporanea di parola
CANCELLA CARATTERE	Cancellazione e memorizzazione temporanea di carattere
INSERIRE RIGA / PAROLA	Reinserimento riga o parola dopo la cancellazione

Elaborazione di blocchi di testo

Blocchi di testo di qualsiasi lunghezza possono essere copiati, cancellati e reinseriti in un altro punto. In tutti i casi è necessario selezionare prima il blocco di testo desiderato.

- Selezionare il blocco di testo: portare il cursore sul carattere che segna l'inizio della selezione

SELEZIONA BLOCK

- Premere il softkey **SELEZIONA BLOCK**
- Portare il cursore sul carattere che deve segnare la fine della selezione. Muovendo il cursore con i tasti freccia direttamente verso l'alto e verso il basso, le righe di testo intermedie vengono completamente selezionate e il testo selezionato viene evidenziato mediante colori

Dopo aver selezionato il blocco di testo desiderato, elaborare il testo con i seguenti softkey.

Softkey	Funzione
TAGLIA BLOCK	Cancellazione e memorizzazione temporanea del blocco selezionato
INSERIRE BLOCK	Memorizzazione temporanea del blocco selezionato, senza cancellarlo (copia)

Se il blocco temporaneamente memorizzato deve essere reinserito in un altro punto, eseguire anche i seguenti passi:

- Portare il cursore sulla posizione nella quale il blocco di testo temporaneamente memorizzato deve essere inserito

INSERIRE BLOCK

- Premere il softkey **INSERIRE 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**
- Ricerca testo: premere il softkey **CERCARE**
- 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 **CERCARE**
- Uscire dalla funzione di ricerca: premere il softkey **FINE**

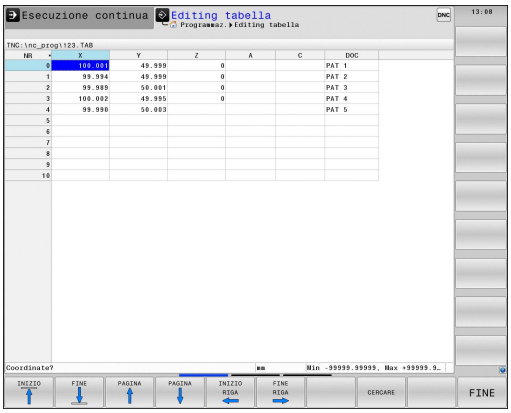
11.10 Tabella liberamente definibili

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 il tasto cursore un modello di tabella ad es.**EXAMPLE.TAB**, confermare con il tasto **ENT**: il TNC apre una nuova tabella nel formato predefinito
- Per adattare la tabella alle relative esigenze, è necessario modificare il formato della tabella
  Ulteriori informazioni: "Modifica del formato della tabella", Pagina 481

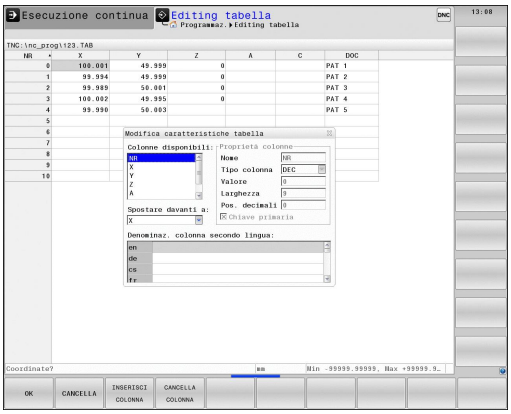


Il costruttore della macchina può creare modelli di tabelle specifici e salvarli nel TNC. Se si crea una nuova tabella, il TNC apre una finestra in primo piano in cui sono elencati tutti i modelli presenti di tabelle.



Anche l'operatore può salvare i propri modelli di tabelle nel TNC. A tale scopo creare una nuova tabella, modificare il formato della tabella e salvarla nella directory **TNC:\system\proto**. Quando si vuole creare una nuova tabella, il modello predefinito viene sempre proposto nella finestra di selezione dei modelli di tabelle.

Modifica del formato della tabella



- Premere il softkey **EDITING FORMATO** (commutare il livello softkey): il TNC apre la maschera dell'editor in cui è rappresentata la struttura delle tabelle. Per il significato dell'istruzione di struttura (introduzione nella riga di intestazione) vedere la tabella seguente.

Istruzione per la struttura	Significato
Colonne disponibili:	Elenco di tutte le colonne contenute nella tabella
Spostare davanti a:	La voce evidenziata nelle **Colonne disponibili** è spostata davanti a questa colonna
Nome	Nome colonna: viene visualizzato nella riga di intestazione
Tipo colonna	**TEXT**: immissione testo **SIGN**: segno + o - **BIN**: numero binario **DEC**: decimali, positivi, numero intero (numero cardinale) **HEX**: numero esadecimale **INT**: numero intero **LENGTH**: lunghezza (viene convertita in programmi con inch) **FEED**: avanzamento (mm/min o 0.1 inch/min) **IFEED**: avanzamento (mm/min o inch/min) **FLOAT**: numero a virgola mobile **BOOL**: valore booleano **INDEX**: indice **TSTAMP**: formato definito per data e ora **UPTEXT**: immissione del testo in lettere maiuscole **PATHNAME**: nome del percorso
Valore default	Valore con cui sono predefiniti i campi in questa colonna
Larghezza	Larghezza della colonna (numero di caratteri)
Chiave primaria	Prima colonna della tabella
Denominaz. colonna secondo lingua	Dialoghi nella relativa lingua

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



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



In una tabella che contiene già delle righe non è possibile modificare le caratteristiche **Nome** e **Tipo colonna**. Solo se si cancellano tutte le righe, è possibile modificare queste caratteristiche. Creare eventualmente in precedenza una copia di backup della tabella.

In un campo del tipo di colonna **TSTAMP** è possibile resettare un valore non valido premendo il tasto **CE** e quindi il tasto **ENT**.

Conclusione funzione editing strutture

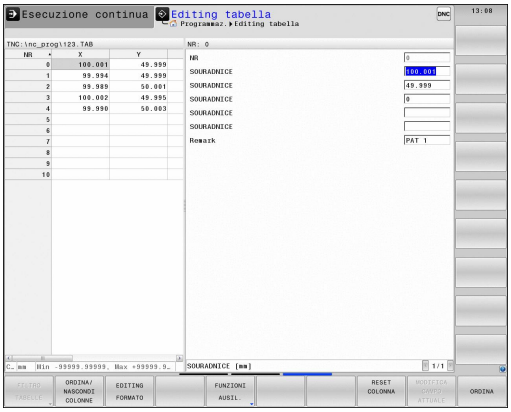
- Premere il softkey **OK**. Il TNC chiude la maschera dell'editor e conferma le modifiche. Premendo il softkey **CANCELLA**, tutte le modifiche vengono annullate.

Commutazione tra rappresentazione a tabella e rappresentazione a maschera

Tutte le tabelle con estensione **.TAB** possono essere visualizzate sia in rappresentazione a elenco sia in rappresentazione a maschera.



- Premere il tasto per l'impostazione della ripartizione dello schermo. Selezionare il softkey corrispondente per rappresentazione a elenco o a maschera (rappresentazione a maschera: con e senza testi di dialogo)



Nella rappresentazione a maschera il TNC elenca nella parte sinistra dello schermo i numeri di riga con il contenuto della prima colonna.

Nella parte destra dello schermo i dati possono essere modificati.

- Premere il tasto **ENT** o i tasti freccia per passare al campo di immissione successivo
- Per selezionare un'altra riga, premere il tasto di navigazione (simbolo della cartella). Il cursore passa così nella finestra sinistra ed è possibile selezionare con i tasti freccia la riga desiderata. Con il tasto di navigazione si ritorna nella finestra di immissione.

FN 26: TABOPEN – Apertura di una tabella liberamente definibile

Con la funzione **FN 26: TABOPEN** si può aprire una tabella liberamente definibile per poterci poi scrivere con la funzione **FN 27** oppure, per leggere da tale tabella con **FN 28**.



In ogni programma NC può essere aperta un'unica tabella. Un nuovo blocco contenente **FN 26: 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 di una tabella liberamente definibile

Mediante la funzione **FN 27: TABWRITE** si può scrivere in una tabella precedentemente aperta mediante **FN 26: TABOPEN**.

È possibile definire, ossia scrivere, diversi nomi di colonna in un blocco **TABWRITE**. I nomi delle colonne devono trovarsi tra virgolette ed essere separati da una virgola. Il valore che il TNC deve scrivere in ciascuna colonna viene definito nei parametri Q.

Tenere presente che la funzione **FN 27: TABWRITE** scrive di default valori nella tabella attualmente aperta anche nel modo operativo **Prova programma**. Con la funzione **FN18 ID992 NR16** è possibile richiedere in quale modalità viene eseguito il programma. Qualora la funzione **FN27** debba essere eseguita soltanto nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**, è possibile passare con l'istruzione di salto alla relativa sezione del programma.

Ulteriori informazioni: "Decisioni IF/THEN con i parametri Q", Pagina 348

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 Q5 = 3.75
54 Q6 = -5
55 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**.

È possibile definire, ossia leggere, diversi nomi di colonna in un blocco **TABREAD**. 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 i campi numerici della tabella.

Se si leggono più colonne in un blocco, il TNC memorizza i valori letti in parametri Q con un numero in sequenza.

Esempio

Dalla riga 6 della tabella aperta attualmente, leggere le colonne Raggio, Profondità e D. Memorizzare il primo valore letto nel parametro Q10 (il secondo in Q11, il terzo in Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"RAGGIO,PROFONDITÀ,D"
```

Adattamento del formato della tabella



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

Softkey	Funzione
ADEGUARE FORMATO TABELLE	Adattamento del formato delle tabelle presenti in seguito alla modifica della versione software del controllo numerico

11.11 Numero di giri a impulsi FUNCTION S-PULSE

Programmazione del numero di giri a impulsi

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Il comportamento di questa funzione è correlato alla macchina.

La funzione **FUNCTION S-PULSE** consente di programmare un numero di giri a impulsi per evitare le oscillazioni intrinseche della macchina ad es. alla rotazione con numero di giri costante.

Con il valore di immissione P-TIME si definisce la durata di un'oscillazione (lunghezza del periodo), con il valore di immissione SCALE la modifica del numero di giri in percentuale. Il numero di giri del mandrino varia in modo sinusoidale del valore nominale.

Procedura

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNCTION SPINDLE
- Premere il softkey **FUNCTION SPINDLE**

SPINDLE-PULSE
- Premere il softkey **SPINDLE-PULSE**
- Definire la lunghezza del periodo P-TIME
- Definire la modifica del numero di giri SCALE

Blocco NC

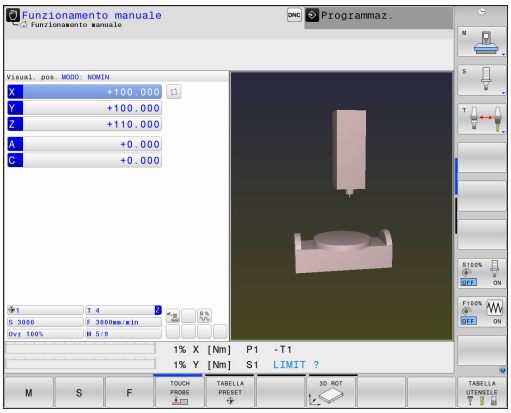
```
13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
   SCALE5
```

Il controllo numerico non supera mai una limitazione programmata del numero di giri. Il numero di giri viene mantenuto finché la curva sinusoidale della funzione **FUNCTION S-PULSE** scende di nuovo al di sotto del numero di giri massimo.

Icone

Nella visualizzazione di stato l'icona indica lo stato del numero di giri a impulsi:

Icona	Funzione
S %	Numero di giri a impulsi attivo



Reset del numero di giri a impulsi

Con la funzione **FUNCTION S-PULSE RESET** si resetta il numero di giri a impulsi.

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

FUNCTION SPINDLE

- Premere il softkey **FUNCTION SPINDLE**

RESET SPINDLE-PULSE

- Premere il softkey **RESET SPINDLE-PULSE**

Blocco NC

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

11.12 Tempo di attesa FUNCTION FEED

Programmazione del tempo di attesa

Applicazione



Consultare il manuale della macchina.
Il comportamento di questa funzione è correlato alla macchina.

La funzione **FUNCTION FEED DWELL** consente di programmare un tempo di attesa ripetitivo in secondi, ad es. per determinare una rottura del truciolo in un ciclo di tornitura. Programmare **FUNCTION FEED DWELL** direttamente prima della lavorazione che si intende eseguire con rottura truciolo.

Il tempo di attesa definito di **FUNCTION FEED DWELL** è attivo in modalità di fresatura e in quella di tornitura.

La funzione **FUNCTION FEED DWELL** è attiva con movimenti in rapido e movimenti di tastatura.



Danni al pezzo!
Non utilizzare **FUNCTION FEED DWELL** per la realizzazione di filettature.

Procedura

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNCTION FEED
- Premere il softkey **FUNCTION FEED**

FEED DWELL
- Premere il softkey **FEED DWELL**
- Definire la durata dell'intervallo di attesa D-TIME
- Definire la durata dell'intervallo di lavorazione F-TIME

Blocco NC

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5
   F-TIME5
```

Reset del tempo di attesa

Resettare il tempo di attesa direttamente dopo la lavorazione eseguita con la rottura truciolo

Blocco NC

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

Con la funzione **FUNCTION FEED DWELL RESET** si resetta il tempo di attesa ripetitivo.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNCTION FEED

- Premere il softkey **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL

- Premere il softkey **RESET FEED DWELL**

È possibile resettare il tempo di attesa anche immettendo D-TIME 0.

Il TNC effettua automaticamente il reset della funzione **FUNCTION FEED DWELL** alla fine di un programma.

11.13 Tempo di attesa FUNCTION DWELL

Programmazione del tempo di attesa

Applicazione

La funzione **FUNCTION DWELL** consente di programmare un tempo di attesa in secondi o definire il numero di giri mandrino per l'attesa.

Il tempo di attesa definito di **FUNCTION DWELL** è attivo in modalità di fresatura e in quella di tornitura.

Procedura

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni Klartext

FUNCTION DWELL
- Softkey **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME
- Premere il softkey **DWELL TIME**
- Definire la durata in secondi

DWELL REVOLUTIONS
- In alternativa premere il softkey **DWELL REVOLUTIONS**
- Definire il numero dei giri mandrino

Blocco NC

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

Blocco NC

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

12

Lavorazione a più assi

12.1 Funzioni per la lavorazione a più assi

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

Funzione TNC	Descrizione	Pagina
PLANE	Definizione delle lavorazioni nel piano di lavoro ruotato	493
M116	Avanzamento di assi rotativi	519
PLANE/M128	fresatura inclinata	517
FUNCTION TCPM	Definizione del comportamento del TNC per il posizionamento di assi rotativi (perfezionamento di M128)	527
M126	Spostamento di assi rotativi con ottimizzazione del percorso	520
M94	Riduzione del valore visualizzato di assi rotativi	521
M128	Definizione del comportamento del TNC per il posizionamento di assi rotativi	522
M138	Selezione degli assi rotativi	525
M144	Calcolo della cinematica della macchina	526
Blocchi **LN**	Correzione utensile tridimensionale	532

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

Introduzione



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

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

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

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

- La definizione geometrica del piano, che è diversa per ciascuna delle funzioni **PLANE** disponibili
- Il comportamento nel posizionamento della funzione **PLANE**, che deve essere considerato indipendente dalla definizione del piano e che è identico per tutte le funzioni **PLANE**
  Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 509



Attenzione Pericolo di collisione!

Se nel sistema ruotato si lavora con il ciclo **8 SPECULARITA**, attenersi a quanto riportato di seguito.

Se si programma la rappresentazione speculare prima di ruotare il piano di lavoro, la rappresentazione speculare è attiva anche sulla rotazione. Eccezione: rotazione del piano con ciclo 19 e **PLANE AXIAL**.

Rappresentare in speculare un asse rotativo con il ciclo **8** che rappresenta in speculare solo i movimenti dell'asse, non l'angolo definito nelle funzioni PLANE! Si modifica così il posizionamento degli assi.

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

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

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

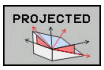
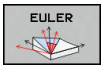
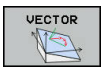
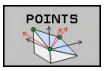
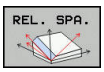
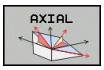
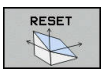
Resettare le funzioni **PLANE** sempre con **PLANE RESET**. L'immissione di 0 in tutti i parametri **PLANE** non resetta completamente la funzione.

Se si intende limitare con la funzione **M138** il numero degli assi orientabili, è possibile ridurre le possibilità di orientamento sulla macchina. Per il calcolo dell'angolo dell'asse negli assi deselezionati il controllo numerico imposta il valore 0.

Il TNC supporta la rotazione del piano di lavoro solo con l'asse mandrino Z.

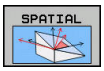
Introduzione

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

Softkey	Funzione	Parametri necessari	Pag.
	**SPATIAL**	Tre angoli solidi **SPA**, **SPB**, **SPC**	498
	**PROJECTED**	Due angoli di proiezione **PROPR** e **PROMIN** ed un angolo di rotazione **ROT**	499
	**EULER**	Tre angoli di Eulero precessione (**EULPR**), nutazione (**EULNU**) e rotazione (**EULROT**),	500
	**VECTOR**	Vettore normale per la definizione del piano e vettore base per la definizione della direzione dell'asse X ruotato	502
	**POINTS**	Coordinate di tre punti qualsiasi del piano da ruotare	504
	**RELATIV**	Angolo solido unico, con effetto incrementale	506
	**AXIAL**	Fino a tre angoli asse assoluti o incrementali **A**, **B**, **C**	507
	**RESET**	Reset della funzione PLANE	497

Avvio dell'animazione

Per chiarire le differenze tra le varie possibilità di definizione prima di selezionare la funzione, è possibile attivare un'animazione con un softkey. Il controllo numerico visualizza il softkey su sfondo blu e mostra una rappresentazione animata della funzione PLANE selezionata.

Softkey	Funzione
	Attivazione dell'animazione
	Modo di animazione attivato

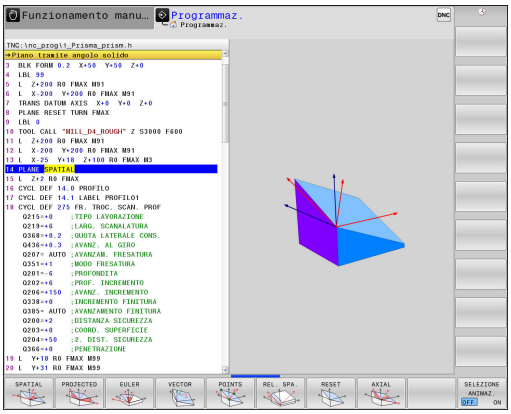
Definizione della funzione PLANE

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

ROTAZIONE PIANO DI LAVORO

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



Selezione della funzione

- Selezionare la funzione desiderata tramite softkey: il controllo numerico prosegue il dialogo richiedendo i parametri necessari

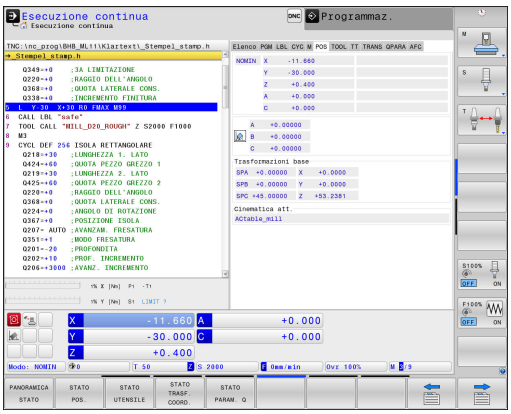
Selezione della funzione con animazione attiva

- Selezionare la funzione desiderata con il softkey: il controllo numerico visualizza l'animazione
- Per confermare la funzione al momento attiva: premere di nuovo il softkey della funzione o premere il tasto **ENT**

Visualizzazione della posizione

Appena si attiva una qualsiasi funzione **PLANE**, eccetto **PLANE AXIAL**, il TNC mostra nella visualizzazione di stato supplementare l'angolo solido calcolato.

In modalità Percorso residuo (**DISREA** e **DISREF**), durante la rotazione (modalità **MOVE** o **TURN**) nell'asse rotativo il TNC visualizza 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

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

MOVE

- Definire se il TNC deve riportare automaticamente gli assi rotativi in posizione base (**MOVE** o **TURN**) oppure no (**STAY**)
  Ulteriori informazioni: "Rotazione automatica: MOVE/TURN/STAY (immissione obbligatoria)", Pagina 509

END

- Conclusione dell'immissione: premere il tasto **END**

Blocco NC

```
25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000
```

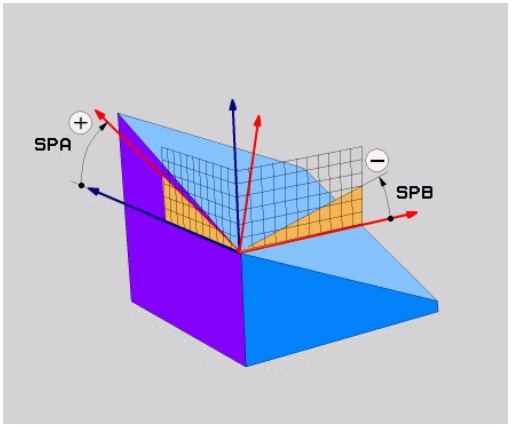
La funzione **PLANE RESET** resetta completamente la funzione **PLANE** attiva oppure un ciclo **19** attivo (angolo = 0 e funzione inattiva). Non è necessaria una definizione ripetuta.

La rotazione nel modo operativo **Funzionamento manuale** si disattiva tramite il menu **3D ROT**.

Ulteriori informazioni: "Attivazione della rotazione manuale", Pagina 655

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 del pezzo, per il quale esistono due punti di vista che determinano sempre lo stesso risultato.

- **Rotazioni intorno al sistema di coordinate non ruotato:** l'ordine delle rotazioni avviene prima intorno all'asse macchina A, poi intorno all'asse macchina B, e infine intorno all'asse macchina C.
- **Rotazioni intorno al sistema di coordinate ruotato:** 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.

Prima della programmazione

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

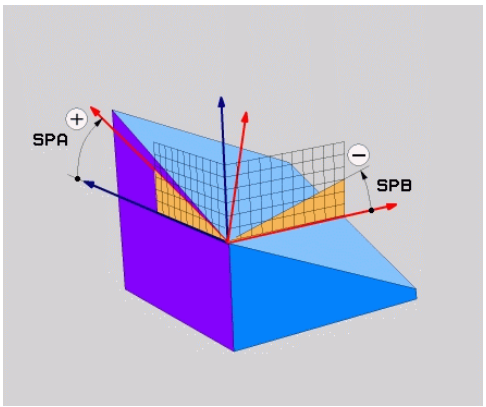
La definizione di questo angolo è conforme al ciclo **19**, qualora le immissioni vengano impostate nel ciclo **19** lato macchina sull'angolo solido.

Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento.

Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 509

Parametri di immissione

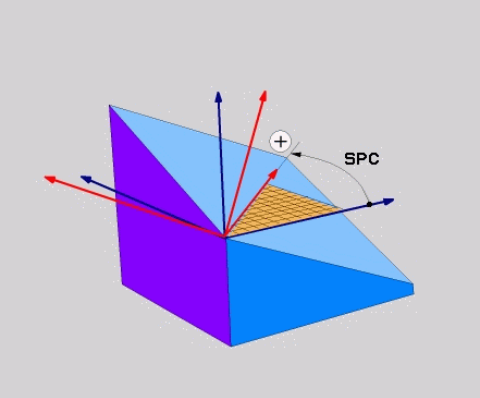




- **Angolo solido A?**: angolo di rotazione **SPA** intorno all'asse fisso X della macchina. Campo di immissione da -359.9999° a +359.9999°
- **Angolo solido B?**: angolo di rotazione **SPB** intorno all'asse fisso Y della macchina. Campo di immissione da -359.9999° a +359.9999°
- **Angolo solido C?**: angolo di rotazione **SPC** intorno all'asse fisso Z della macchina. Campo di immissione da -359.9999° a +359.9999°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 509

Sigle utilizzate

Sigla	Significato
SPATIAL	In ingl. **spatial** = spaziale
SPA	**sp**atial **A**: rotazione intorno all'asse X
SPB	**sp**atial **B**: rotazione intorno all'asse Y
SPC	**sp**atial **C**: rotazione intorno all'asse Z



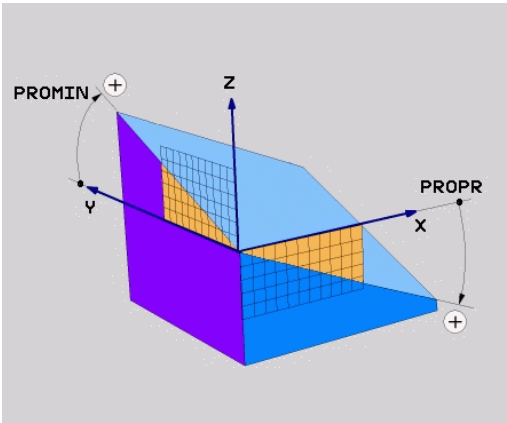
Blocco NC

```
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 indicando due angoli che possono essere determinati mediante proiezione del 1° piano di coordinate (Z/X con asse utensile Z) e del 2° piano di coordinate (Y/Z con asse utensile Z) nel piano di lavoro da definire.



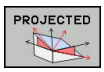
Prima della programmazione

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.

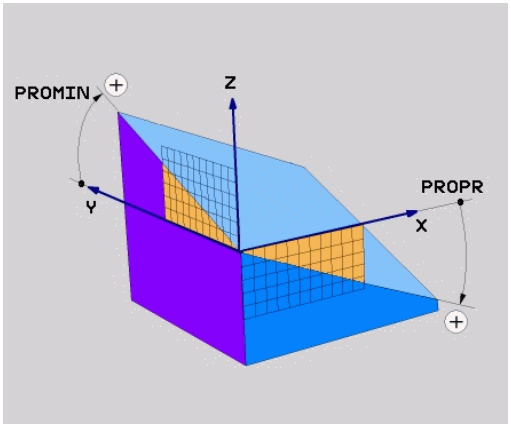
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento.

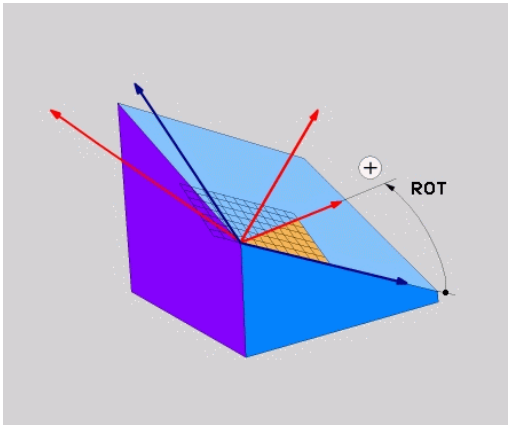
Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 509

Parametri di immissione



- **Angolo di proiez. 1° piano coord.?**: angolo proiettato del piano di lavoro ruotato nel 1° piano di coordinate del sistema di coordinate non ruotato (Z/X con asse utensile Z). 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).
- **Angolo di proiez. 2° piano coord.?**: angolo proiettato nel 2° piano di coordinate del sistema di coordinate non ruotato (Y/Z con asse utensile Z). Campo di immissione da -89.9999° a +89.9999°. L'asse 0° è l'asse secondario del piano di lavoro attivo (Y con asse utensile Z)
- **Angolo ROT del piano ruotato?**: rotazione del sistema di coordinate ruotato intorno all'asse utensile ruotato (corrisponde a una rotazione con il ciclo 10 ROTAZIONE). Attraverso l'angolo di rotazione si può determinare in modo semplice la direzione dell'asse principale del piano di lavoro (X con asse utensile Z, Z con asse utensile Y). Campo di immissione da -360° a +360°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 509





Blocco NC

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

Sigle utilizzate

PROJECTED	In ingl. projected = proiettato
PROPR	principle plane: piano principale
PROMIN	minor plane: piano secondario
ROT	In ingl. rotation: rotazione

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

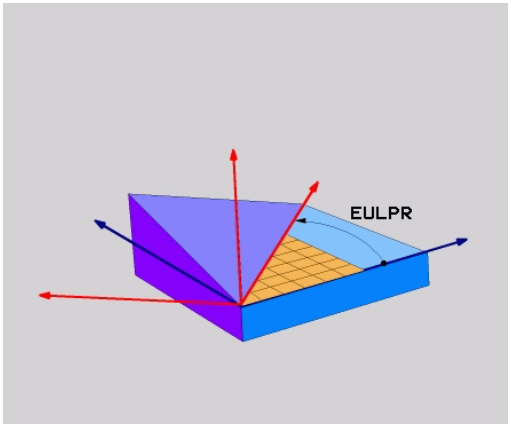
Applicazione

Gli angoli di Eulero definiscono un piano di lavoro utilizzando fino a tre **rotazioni intorno al sistema di coordinate ruotato**. I tre angoli di Eulero sono stati definiti dal matematico svizzero Eulero.

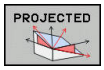
Prima della programmazione

Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento.

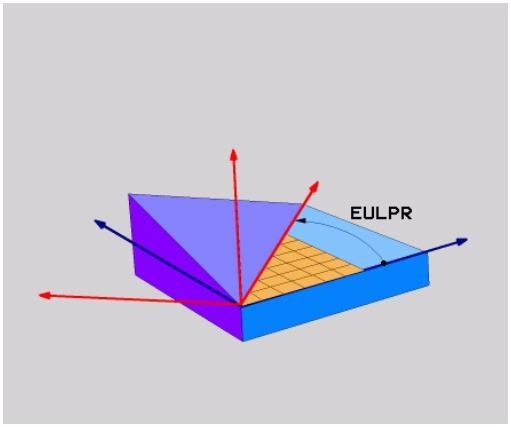
Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 509

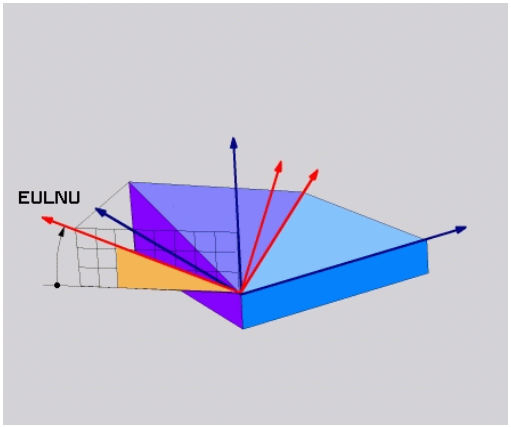


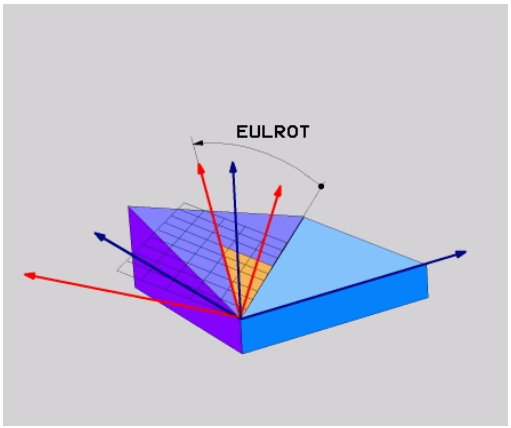
Parametri di immissione



- **Angolo rotaz. piano princ. coord.?**: angolo di rotazione **EULPR** intorno all'asse Z. 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 **EULNUT** del sistema di coordinate intorno all'asse X ruotato dell'angolo di precessione. 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 orientato 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 **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 509







Blocco NC

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

Sigle utilizzate

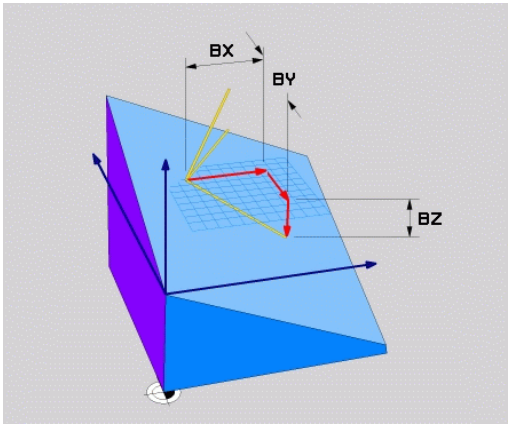
Sigla	Significato
EULER	Matematico svizzero che definì i cosiddetti angoli di Eulero
EULPR	Angolo di **pr**ecessione: angolo che descrive la rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse Z
EULNU	Angolo di **nu**tazione: angolo che descrive la rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse 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 e il vettore normale del piano di lavoro ruotato. Non è necessaria una definizione normalizzata. Il TNC calcola internamente la normalizzazione, quindi si possono inserire valori tra -9.999999 e +9.999999.

Il vettore base necessario per la definizione del piano di lavoro è definito dalle componenti **BX**, **BY** e **BZ**. Il vettore normale è definito dalle componenti **NX**, **NY** e **NZ**.



Prima della programmazione

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

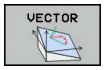
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento. **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 509

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.

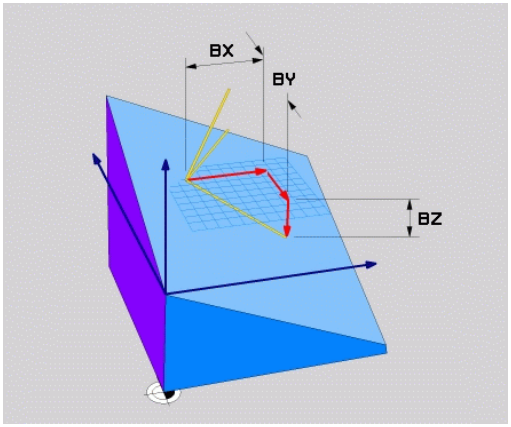
In funzione dell'impostazione del costruttore della macchina, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore, se i vettori non sono perpendicolari oppure il controllo numerico corregge automaticamente i vettori.

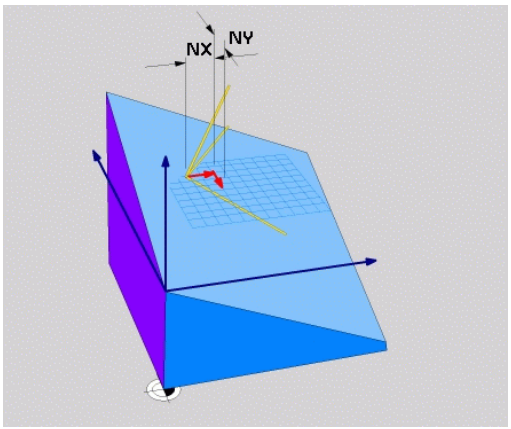
Consultare il manuale della macchina.

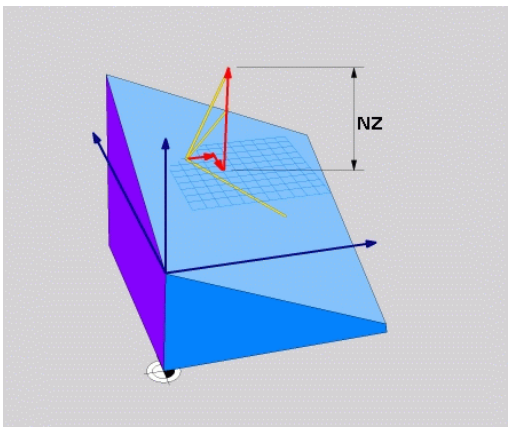
Parametri di immissione



- **Componente X del vettore base?**: componente X **BX** del vettore base B. Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Y del vettore base?**: componente Y **BY** del vettore base B. Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Z del vettore base?**: componente Z **BZ** del vettore base B. Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente X per vett. normale?**: componente X **NX** del vettore normale N. Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Y per vett. normale?**: componente Y **NY** del vettore normale N. Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Z per vett. normale?**: componente Z **NZ** del vettore normale N. Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 509







Blocco NC

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

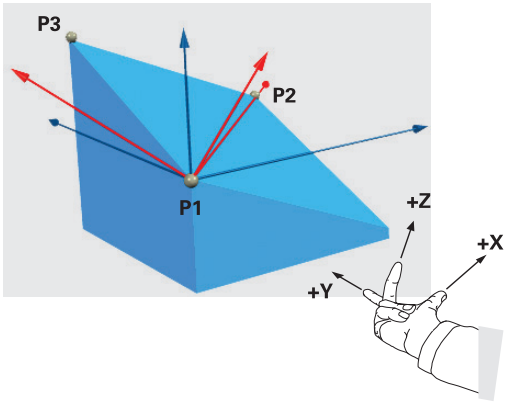
Sigle utilizzate

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).

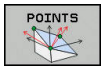
La direzione dell'asse utensile ruotato si determina con la posizione del 3° punto relativa alla linea di collegamento tra il punto 1 e il punto 2. Utilizzando la regola della mano destra (pollice = asse X, indice = asse Y, medio = asse Z), si ottiene: il pollice (asse X) indica dal punto 1 al punto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

I tre punti definiscono la rotazione del piano. La posizione dell'origine attiva non viene modificata dal TNC.

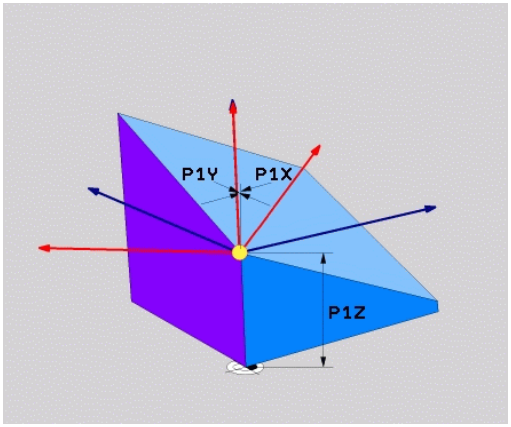
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento.

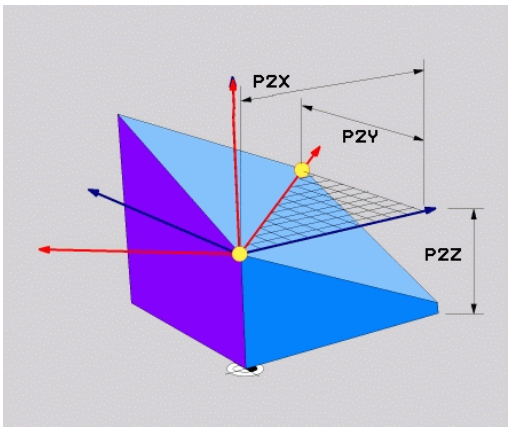
Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 509

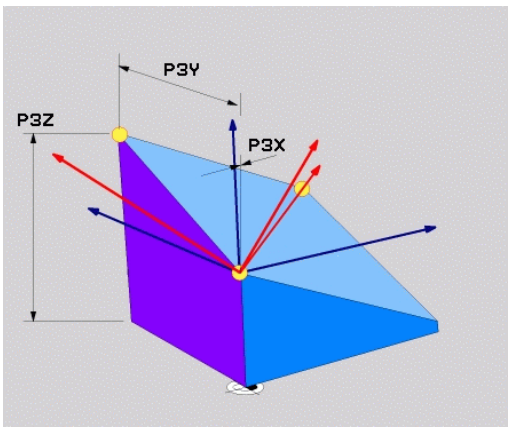
Parametri di immissione



- **Coordinata X 1° punto del piano?**: coordinata X **P1X** del 1° punto del piano
- **Coordinata Y 1° punto del piano?**: coordinata Y **P1Y** del 1° punto del piano
- **Coordinata Z 1° punto del piano?**: coordinata Z **P1Z** del 1° punto del piano
- **Coordinata X 2° punto del piano?**: coordinata X **P2X** del 2° punto del piano
- **Coordinata Y 2° punto del piano?**: coordinata Y **P2Y** del 2° punto del piano
- **Coordinata Z 2° punto del piano?**: coordinata Z **P2Z** del 2° punto del piano
- **Coordinata X 3° punto del piano?**: coordinata X **P3X** del 3° punto del piano
- **Coordinata Y 3° punto del piano?**: coordinata Y **P3Y** del 3° punto del piano
- **Coordinata Z 3° punto del piano?**: coordinata Z **P3Z** del 3° punto del piano
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 509







Blocco NC

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
    +0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

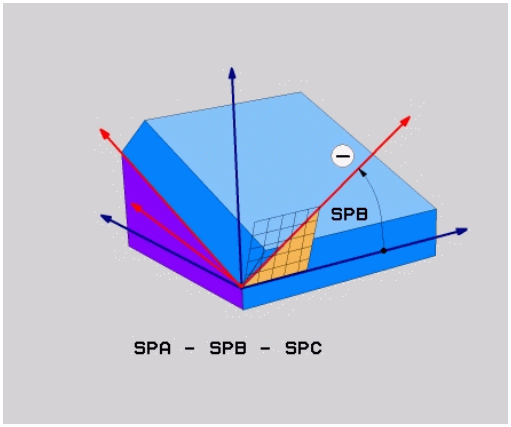
Sigle utilizzate

Sigla	Significato
POINTS	Inglese **points** = punti

Definizione del piano di lavoro mediante un unico angolo solido incrementale: PLANE RELATIVE

Applicazione

L'angolo solido relativo 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**.

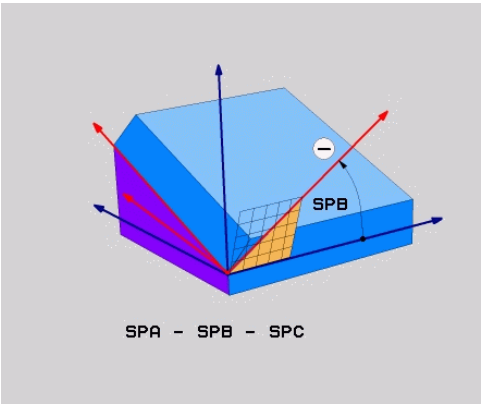
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento.

Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 509

Parametri di immissione



- **Angolo incrementale?**: angolo solido con cui il piano di lavoro attivo deve essere ulteriormente orientato. Selezionare con il softkey l'asse intorno al quale si deve orientare. Campo di immissione: da -359.9999° a +359.9999°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 509



Sigle utilizzate

Sigla	Significato
RELATIV	Inglese **relative** = riferito a

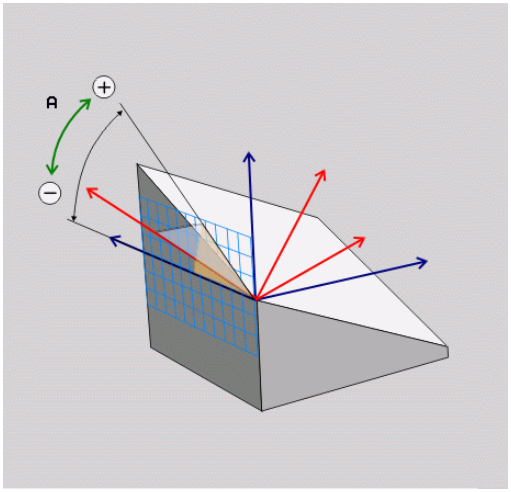
Blocco NC

```
5 PLANE RELATIVE SPB-45 .....
```

Piano di lavoro tramite angolo dell'asse: PLANE AXIAL

Applicazione

La funzione **PLANE AXIAL** definisce sia la posizione del piano di lavoro sia le coordinate nominali degli assi rotativi. Questa funzione può essere impiegata facilmente soprattutto nelle macchine con cinematiche ortogonali e con cinematiche in cui è attivo un solo asse rotativo.



La funzione **PLANE AXIAL** può essere impiegata anche se sulla macchina è attivo un solo asse rotativo.

La funzione **PLANE RELATIVE** 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.

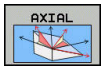
Per annullare la funzione **PLANE AXIAL** impiegare la funzione **PLANE RESET**. L'annullamento con inserimento di 0 non disattiva **PLANE AXIAL**.

Le funzioni **SEQ**, **TABLE ROT** e **COORD ROT** non hanno alcuna funzione in collegamento con **PLANE AXIAL**.

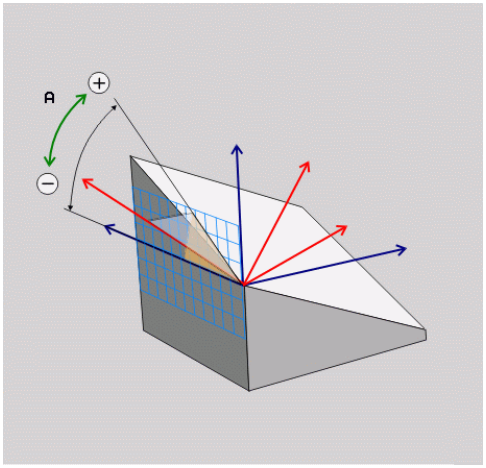
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento.

Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 509

Parametri di immissione



- **Angolo asse A?**: angolo asse **sul** quale deve essere orientato l'asse A. Se inserito in modo incrementale, angolo **con il quale** l'asse A deve essere ulteriormente ruotato a partire dalla posizione attuale. Campo di immissione: da -99999,9999° a +99999,9999°
- **Angolo asse B?**: angolo asse **sul quale** deve essere orientato l'asse B. Se inserito in modo incrementale, angolo **con il quale** l'asse B deve essere ulteriormente ruotato a partire dalla posizione attuale. Campo di immissione: da -99999,9999° a +99999,9999°
- **Angolo asse C?**: angolo asse **sul quale** deve essere orientato l'asse C. Se inserito in modo incrementale, angolo **con il quale** l'asse C deve essere ulteriormente ruotato a partire dalla posizione attuale. Campo di immissione: da -99999,9999° a +99999,9999°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 509



Blocco NC

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Sigle utilizzate

Sigla	Significato
AXIAL	Inglese **axial** = assiale

Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE

Introduzione

Indipendentemente dalla funzione PLANE utilizzata per definire il piano di lavoro ruotato, le seguenti funzioni sono sempre disponibili per il comportamento nel posizionamento:

- posizionamento automatico
- Selezione di possibilità di orientamento alternative (non per **PLANE AXIAL**)
- Selezione del tipo di trasformazione (non per **PLANE AXIAL**)

Attenzione Pericolo di collisione!

Se nel sistema ruotato si lavora con il ciclo **8 SPECULARITA**, attenersi a quanto riportato di seguito.

Se si programma la rappresentazione speculare prima di ruotare il piano di lavoro, la rappresentazione speculare è attiva anche sulla rotazione. Eccezione: rotazione del piano con ciclo 19 e **PLANE AXIAL**.

Rappresentare in speculare un asse rotativo con il ciclo **8** che rappresenta in speculare solo i movimenti dell'asse, non l'angolo definito nelle funzioni PLANE! Si modifica così il posizionamento degli assi.

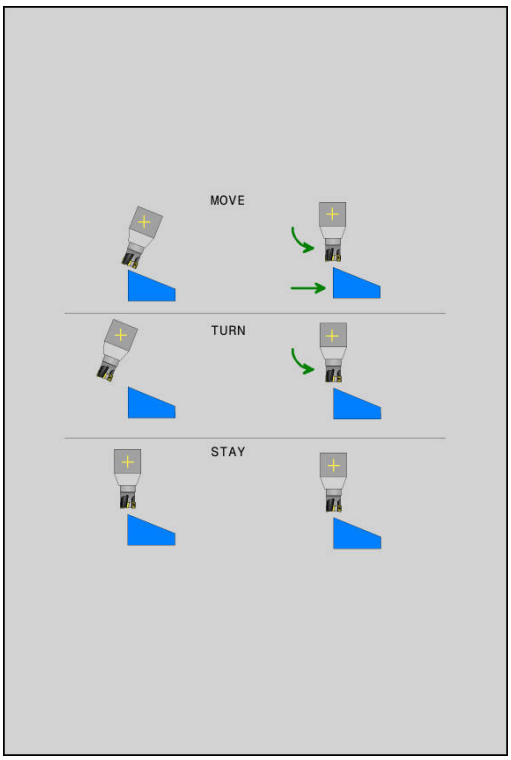
Rotazione automatica: MOVE/TURN/STAY (immissione obbligatoria)

Dopo che tutti i parametri per la definizione del piano sono stati inseriti, si deve definire il modo in cui gli assi rotativi si devono orientare sui valori calcolati:

MOVE
- La funzione PLANE deve ruotare automaticamente gli assi rotativi sui valori calcolati, la posizione relativa tra pezzo e utensile rimane invariata. Il TNC esegue un movimento di compensazione negli assi lineari

TURN
- La funzione PLANE deve orientare automaticamente gli assi rotativi sui valori calcolati, vengono posizionati solo gli assi rotativi. Il TNC **non** esegue alcun movimento di compensazione negli assi lineari

STAY
- Gli assi rotativi vengono orientati con un successivo blocco di posizionamento separato



Se si seleziona l'opzione **MOVE** (funzione **PLANE** di rotazione con movimento di compensazione automatico), si devono ancora definire i seguenti due parametri **Dist. punto rotaz. da punta UT** e **Avanzamento? F=**.

Se si seleziona l'opzione **TURN** (funzione **PLANE** di rotazione senza movimento di compensazione automatico), si deve ancora definire il seguente parametro **Avanzamento? F=**.

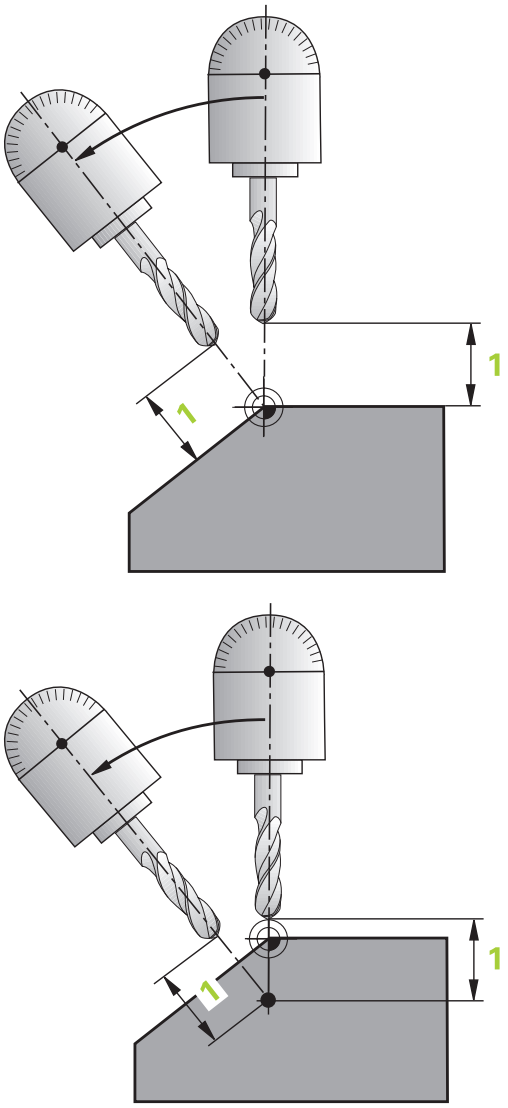
In alternativa a un avanzamento **F** definito direttamente con un valore numerico, il movimento di orientamento può anche essere eseguito con **FMAX** (rapido) o **FAUTO** (avanzamento dal blocco **TOOL CALLT**).

Se si impiega la funzione **PLANE** in collegamento con **STAY**, gli assi rotativi devono essere orientati in un blocco di posizionamento separato dopo la funzione **PLANE**.

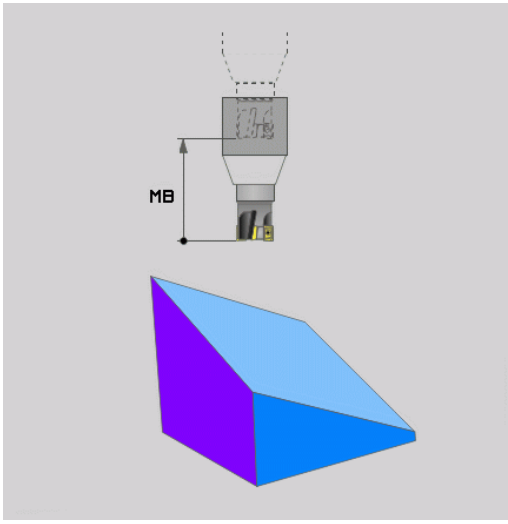
- **Dist. punto rotaz. da punta UT** (incrementale): il TNC orienta l'utensile (la tavola) intorno alla punta dell'utensile. Con il parametro **DIST** si sposta il centro di rotazione del movimento di orientamento rispetto alla posizione attuale della punta dell'utensile.

Importante!

- Se prima dell'orientamento l'utensile si trova già alla distanza indicata rispetto al pezzo, anche dopo l'orientamento l'utensile rimane in modo relativo sulla stessa posizione (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 (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).

Tra la funzione PLANE e il posizionamento non programmare alcuna rappresentazione speculare dell'asse rotativo, altrimenti il controllo numerico si posiziona sui valori rappresentati in speculare, la funzione PLANE esegue tuttavia il calcolo senza rappresentazione speculare.

- Selezionare una qualsiasi funzione **PLANE**, definire il posizionamento automatico con **STAY**. Durante l'elaborazione il TNC calcola i valori di posizione degli assi rotativi della macchina e li memorizza nei parametri di sistema Q120 (asse A), Q121 (asse B) e Q122 (asse C)
- Definire il blocco di posizionamento con i valori angolari calcolati dal TNC

Blocchi esemplificativi NC: rotazione di una macchina con tavola rotante C e tavola orientabile A su un angolo solido B+45°

...	
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

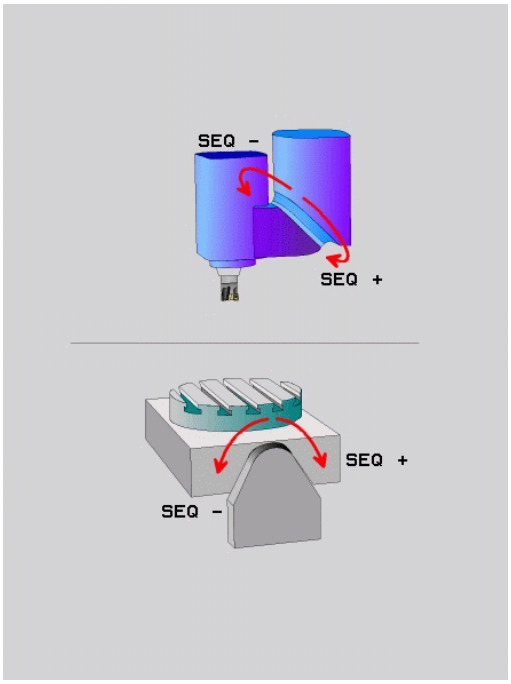
Selezione di possibilità di orientamento alternative: SEQ +/– (immissione opzionale)

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 master in modo che questo assuma un angolo positivo. L'asse master è il 1° asse rotativo a partire dall'utensile oppure l'ultimo asse rotativo a partire dalla tavola (in funzione della configurazione della macchina)
- **SEQ-** posiziona l'asse master in modo che questo assuma un angolo negativo

Se la soluzione selezionata mediante **SEQ** non si trova nel campo di spostamento della macchina, il TNC emette il messaggio d'errore **Angolo non consentito**.



> **!** Se si impiega la funzione **PLANE AXIAL** il pulsante **SEQ** non ha alcuna funzione.

Se non si definisce **SEQ**, il TNC determina la soluzione nel modo seguente:

1. Il TNC controlla prima se entrambe le soluzioni possibili si trovano nel campo di spostamento degli assi rotativi
2. Se questo è il caso, il TNC sceglie la soluzione che si raggiunge con il percorso più breve, partendo dalla posizione attuale degli assi rotativi
3. Se una sola soluzione è possibile nel campo di spostamento, il TNC utilizza tale soluzione
4. Se non esiste nessuna soluzione nel campo di spostamento, il TNC emette il messaggio d'errore **Angolo non consentito**

Esempio di una macchina con tavola rotante C e tavola rotante A. Funzione programmata: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Finecorsa	Posizione di partenza	SEQ	Posizione dell'asse risultante
Nessuno	A+0, C+0	Non progr.	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Nessuno	A+0, C-105	Non progr.	A–45, C–90
Nessuno	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C-105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	Non progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Messaggio di errore
Nessuno	A+0, C–135	+	A+45, C+90

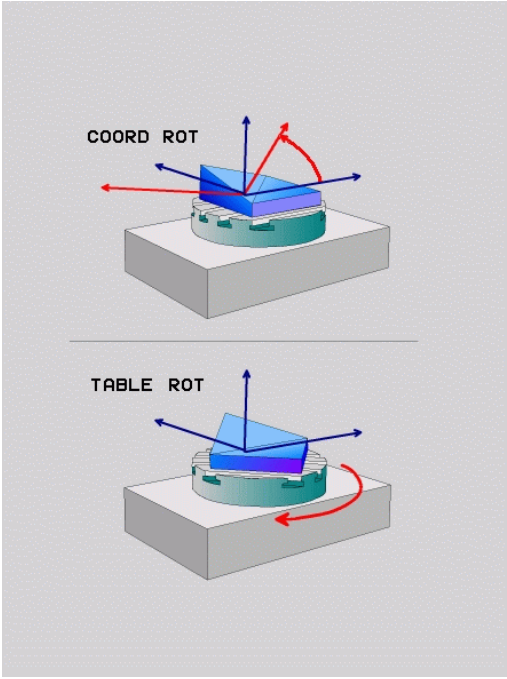
Selezione del tipo di conversione (immissione opzionale)

I tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** influiscono sull'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro mediante la posizione dell'asse di una cosiddetto asse rotativo libero.

Un asse rotativo qualsiasi si trasforma in un asse rotativo libero con la seguente configurazione:

- l'asse rotativo non ha alcun effetto sulla posizione dell'utensile, in quanto l'asse di rotazione e l'asse dell'utensile sono paralleli durante l'orientamento
- l'asse rotativo è il primo nella catena cinematica partendo dal pezzo

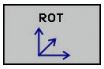
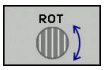
L'effetto dei tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** dipende quindi dagli angoli spaziali programmati e dalla cinematica della macchina.



- Se durante l'orientamento non si presenta alcun asse rotativo libero, i tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** non hanno alcun effetto
- Se si impiega la funzione **PLANE AXIAL**, i tipi di conversione funzioni **COORD ROT** e **TABLE ROT** non hanno alcun effetto

Effetto con un asse rotativo libero

- Per il comportamento in posizionamento mediante i tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** è irrilevante se l'asse rotativo libero si trova nella tavola o nella testa
- La risultante posizione dell'asse rotativo libero dipende tra l'altro da una rotazione base attiva
- L'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro dipende inoltre dalla rotazione programmata, ad es. con l'ausilio del ciclo 10 **ROTAZIONE**

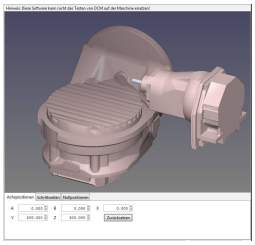
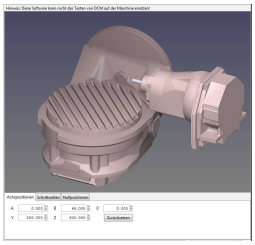
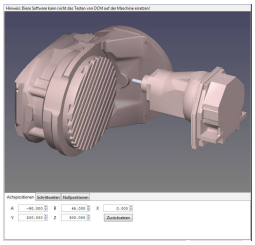
Softkey	Effetto
	**COORD ROT**: > Il controllo numerico posiziona l'asse rotativo libero su 0 > Il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo l'angolo solido programmato
	**TABLE ROT** con: ■ SPA **e** SPB **uguale a** 0 ■ SPC **uguale o diverso da** 0 > Il controllo numerico orienta l'asse rotativo libero secondo l'angolo solido programmato > Il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo il sistema di coordinate base **TABLE ROT** con: ■ **Almeno** SPA **o** SPB **diverso da** 0 ■ SPC **uguale o diverso da** 0 > Il controllo numerico non posiziona l'asse rotativo libero, la posizione prima della rotazione del piano di lavoro rimane invariata > Siccome il pezzo non è stato contemporaneamente posizionato, il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo l'angolo solido programmato

Se non è stato selezionato alcun tipo di conversione, il controllo numerico impiega per la funzione PLANE il tipo di conversione **COORD ROT**

Esempio con un asse libero

Il seguente esempio mostra l'effetto del tipo di conversione **TABLE ROT** in combinazione con un asse rotativo libero.

...	
6 L B+45 R0 FMAX	Preposizionamento asse rotativo
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	Rotazione piano di lavoro
...	

Origine	**A = 0, B = 45**	**A = -90, B = 45**
		

- Il controllo numerico posiziona l'asse B sull'angolo dell'asse B +45
- Durante l'orientamento programmato con SPA-90 l'asse B diventa l'asse rotativo libero
- Il controllo numerico non posiziona l'asse rotativo libero, la posizione dell'asse B prima della rotazione del piano di lavoro rimane invariata
- Siccome il pezzo non è stato contemporaneamente posizionato, il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo l'angolo solido programmato SPB+20

Rotazione del piano di lavoro senza assi rotativi



Consultare il manuale della macchina. Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina.

Il costruttore della macchina deve considerare nella descrizione della cinematica l'angolo esatto, ad es. di una testa ad angolo montata.

Il piano di lavoro programmato può essere orientato perpendicolarmente all'utensile anche senza assi rotativi, ad es. per adattare il piano di lavoro per una testa ad angolo montata.

La funzione **PLANE SPATIAL** e il comportamento di posizionamento **STAY** consentono di ruotare il piano di lavoro sull'angolo indicato dal costruttore della macchina.

Esempio di testa ad angolo montata con direzione fissa dell'utensile Y:

Sintassi NC

```
TOOL CALL 5 Z S4500
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```



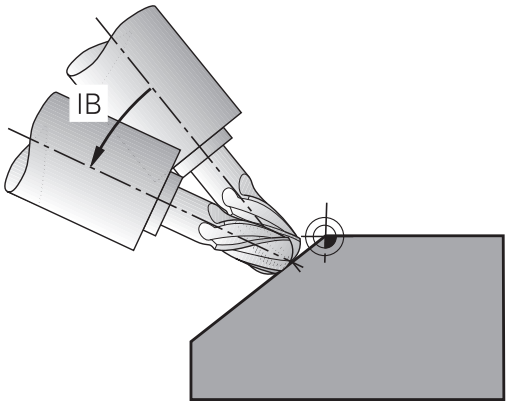
L'angolo di rotazione deve adattarsi esattamente all'angolo utensile, altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore.

12.3 Fresatura inclinata nel piano ruotato (opzione #9)

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**.

Ulteriori informazioni: "FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 527

Fresatura inclinata con spostamento incrementale di un asse rotativo

- Disimpegno utensile
- Definizione di una qualsiasi funzione PLANE, fare attenzione al comportamento nel posizionamento
- Attivazione della funzione M128
- Mediante un blocco lineare definizione incrementale dello spostamento sull'angolo di inclinazione desiderato nell'asse corrispondente

Blocchi esemplificativi NC

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Posizionamento ad altezza di sicurezza
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Definizione e attivazione della funzione PLANE
14 M128	Attivazione della funzione M128
15 L IB-17 F1000	Impostazione dell'angolo di inclinazione
...	Definizione della lavorazione nel piano ruotato

Fresatura inclinata mediante vettori normali

Nel blocco **LN** può essere definito solo un vettore di direzione, mediante il quale è definito l'angolo di inclinazione (vettore normale **NX**, **NY**, **NZ** oppure vettore di direzione utensile **TX**, **TY**, **TZ**).

- Disimpegno utensile
- Definizione di una qualsiasi funzione PLANE, fare attenzione al comportamento nel posizionamento
- Attivazione della funzione M128
- 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 DIST50 F1000	Definizione e attivazione della funzione PLANE
14 M128	Attivazione della funzione M128
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ +0,9539 F1000 M3	Impostazione dell'angolo di inclinazione mediante vettore normale
...	Definizione della lavorazione nel piano ruotato

12.4 Funzioni ausiliarie per assi rotativi

Avanzamento in mm/min con assi rotativi A, B, C: M116 (opzione #8)

Comportamento standard

Il TNC interpreta l'avanzamento programmato per un asse rotativo in gradi/min (in programmi in mm e anche in programmi in inch). La velocità di avanzamento dipende anche dalla distanza del centro dell'utensile rispetto al centro dell'asse rotativo.

Quanto maggiore è questa distanza, tanto più elevata è la velocità di avanzamento.

Avanzamento in mm/min per assi rotativi con M116

La geometria della macchina deve essere definita nella descrizione della cinematica dal suo costruttore.

La funzione M116 è attiva solo con tavole circolari e tavole rotanti. La funzione M116 non può essere utilizzata con teste orientabili. Se la macchina è equipaggiata con una combinazione tavola/testa, il TNC ignora gli assi rotativi della testa orientabile.

La funzione **M116** è attiva anche con piano di lavoro ruotato attivo e in combinazione con M128, se gli assi rotativi sono stati selezionati tramite la funzione **M138**.

Ulteriori informazioni: "Selezione degli assi orientabili: M138", Pagina 525

La funzione **M116** è quindi attiva soltanto sugli assi rotativi selezionati con **M138**.

Il TNC interpreta l'avanzamento programmato per un asse rotativo in mm/min (o 1/10 inch/min). In questo caso il TNC calcola all'inizio del blocco l'avanzamento per tale blocco. L'avanzamento non varia durante l'esecuzione del blocco, anche se l'utensile si muove verso il centro dell'asse rotativo.

Attivazione

La funzione M116 è attiva nel piano di lavoro. La funzione M116 si disattiva con M117 o comunque alla fine del programma.

La funzione M116 è attiva dall'inizio del blocco.

Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso: M126

Comportamento standard



Il comportamento del TNC nel posizionamento di assi rotativi dipende dalla funzione correlata alla macchina. Consultare il manuale della macchina.

Il comportamento standard del TNC nel posizionamento di assi rotativi la cui indicazione è ridotta a valori inferiori a 360° dipende dal parametro macchina **shortestDistance**(N. 300401). In questo parametro è definito come il TNC deve compiere il percorso residuo, cioè se il TNC deve portarsi per principio sempre (anche senza M126) col percorso più breve sulla posizione programmata. Esempi:

Posizione reale	Posizione nominale	Percorso di traslazione
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Comportamento con M126

Con la funzione M126 il TNC sposta un asse rotativo, il cui valore visualizzato è inferiore a 360°, sul percorso più breve. Ecco alcuni esempi.

Posizione reale	Posizione nominale	Percorso di traslazione
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Attivazione

La funzione M126 è attiva dall'inizio del blocco.

La funzione M114 viene disattivata con M127 o comunque alla fine del programma.

Riduzione della visualizzazione dell'asse rotativo a un valore inferiore a 360°: M94

Comportamento standard

Il TNC porta l'utensile dal valore angolare attuale al valore angolare programmato.

Esempio

Valore angolare attuale:	538°
Valore programmato dell'angolo:	180°
Percorso di traslazione effettivo:	-358°

Comportamento con M94

All'inizio del blocco il TNC riduce il valore angolare attuale ad un valore inferiore a 360° e sposta in seguito l'utensile sul valore programmato. Se sono attivi diversi assi rotativi, la funzione M94 riduce la visualizzazione di tutti gli assi rotativi. In alternativa è possibile inserire dopo la funzione M94 un asse rotativo. In questo caso il TNC ridurrà solo la visualizzazione di quest'asse.

Blocchi esemplificativi NC

Riduzione del valore visualizzato di tutti gli assi rotativi attivi:

```
L M94
```

Riduzione del solo valore visualizzato dell'asse C:

```
L M94 C
```

Riduzione della visualizzazione di tutti gli assi rotativi attivi e spostamento successivo con l'asse C sul valore programmato:

```
L C+180 FMAX M94
```

Attivazione

La funzione M94 è attiva solo nel blocco NC nel quale è programmata.

La funzione M94 è attiva dall'inizio del blocco.

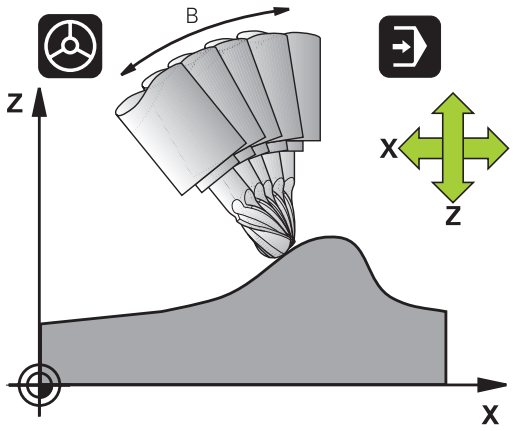
Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione #9)

Comportamento standard

Se l'angolo di inclinazione dell'utensile cambia, si crea un offset della punta dell'utensile rispetto alla posizione nominale. Tal offset non viene compensato dal controllo numerico. Se l'operatore non considera lo scostamento nel programma NC, la lavorazione viene eseguita con offset.

Comportamento con M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

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.



Attenzione Pericolo per il pezzo da lavorare!
Per assi orientabili 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 durante l'esecuzione del programma si desidera modificare la posizione dell'asse rotativo con il volantino, utilizzare la funzione **M128** in combinazione con **M118**. La sovrapposizione di un posizionamento volantino viene eseguita con **M128** attiva, in funzione dell'impostazione nel menu 3D-ROT del modo operativo **Funzionamento manuale**, nel sistema di coordinate attivo o nel sistema di coordinate non ruotato.

Non è possibile la funzione **TCPM** o **M128** in combinazione con il controllo anticollisione dinamico e anche la funzione **M118**.

Prima di eseguire posizionamenti con **M91** oppure **M92** e prima di un blocco **TOOL CALL**: annullare la funzione **M128**.

Per evitare lesioni del profilo utilizzare con la funzione **M128** solo frese a raggio frontale.

La lunghezza dell'utensile deve essere riferita al centro della sfera della fresa a raggio frontale.

Con **M128** attiva, il TNC riporta nella visualizzazione di stato il simbolo TCPM.

M128 con tavole orientabili

Programmando un movimento della tavola orientabile con **M128** attiva, il TNC esegue anche la relativa rotazione del sistema di coordinate. Ruotando 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 Y della macchina.

Il TNC converte anche l'origine impostata, che si sposta a seguito del movimento della tavola rotante.

M128 con correzione utensile tridimensionale

Se si esegue una correzione utensile tridimensionale 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).

Ulteriori informazioni: "Correzione utensile tridimensionale (opzione #9)", Pagina 532

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.

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 sulla posizione iniziale

Procedere come segue:



Finché è attiva la funzione M128, il TNC controlla la posizione reale degli assi rotativi non controllati. 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.

Selezione degli assi orientabili: M138

Comportamento standard

Per le funzioni M128, TCPM e la rotazione del piano di lavoro, il TNC tiene conto nei parametri macchina degli assi rotativi definiti dal costruttore della macchina.

Comportamento con M138

Con le funzioni sopraccitate il TNC tiene conto solamente degli assi rotativi definiti con M138.



Se si intende limitare con la funzione **M138** il numero degli assi orientabili, è possibile ridurre le possibilità di orientamento sulla macchina. Per il calcolo dell'angolo dell'asse negli assi deselezionati il controllo numerico imposta il valore 0.

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 #9)

Comportamento standard

Se la cinematica cambia, ad es. mediante montaggio di un mandrino adattatore o l'immissione di un angolo di inclinazione, il controllo numerico non compensa la modifica. Se l'operatore non considera la modifica della cinematica nel programma NC, la lavorazione viene eseguita con offset.

Comportamento con M144

Con la funzione **M144** il controllo numerico considera la modifica della cinematica della macchina nella visualizzazione di posizione e compensa l'offset della punta dell'utensile rispetto al pezzo.



I posizionamenti con M91/M92 non sono ammessi con funzione M144 attiva.

La visualizzazione di posizione nelle modalità **Esecuzione continua** ed **Esecuzione singola** varia solo dopo che gli assi rotativi hanno raggiunto la loro posizione finale.

Attivazione

La funzione M144 è attiva dall'inizio del blocco. La funzione M144 non agisce in collegamento con M128 o con la rotazione del piano di lavoro.

La funzione M144 si annulla programmando M145.



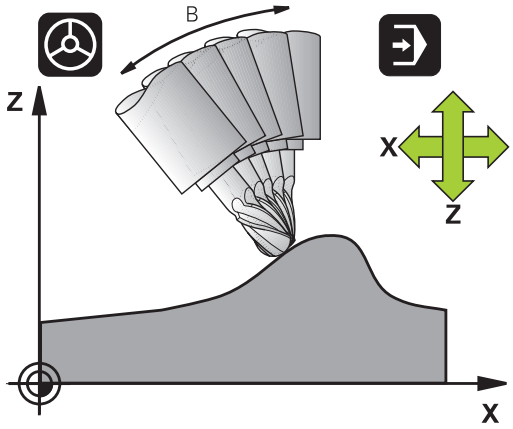
La geometria della macchina deve essere definita nella descrizione della cinematica dal suo costruttore.

Il costruttore della macchina definisce l'attivazione nelle modalità automatiche e manuali. Consultare il manuale della macchina.

12.5 FUNCTION TCPM (opzione #9)

Funzione

La geometria della macchina deve essere definita nella descrizione della cinematica dal suo costruttore.



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**

Se è attiva **FUNCTION TCPM**, il TNC visualizza nell'indicazione di posizione il simbolo **TCPM**.

Per assi orientabili 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** oppure **M92** e prima di un **TOOL CALL**: annullare **FUNCTION TCPM**.

Per evitare lesioni del profilo utilizzare se possibile solo frese a raggio frontale. Prestare attenzione alle possibili lesioni del profilo, se si lavora con **FUNCTION TCPM** in combinazione con altre forme dell'utensile.

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 la punta dell'utensile (**t**ool **c**enter **p**oint) e 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 che il TNC interpreta le 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 assicurarlo 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°.

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 la punta dell'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 la punta dell'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.

Per realizzare su più assi il movimento più continuo possibile, si dovrebbe definire il ciclo 32 con una **tolleranza per assi rotativi**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

La tolleranza degli assi rotativi dovrebbe situarsi sullo stesso ordine di grandezza della tolleranza di scostamento dalla traiettoria da definirsi nel ciclo 32. Quanto maggiore è definita la tolleranza degli assi rotativi, tanto maggiori sono gli scostamenti dal profilo nella fresatura in contornatura.

Blocchi esemplificativi NC

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	La punta dell'utensile si sposta lungo una retta
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	La punta dell'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

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**.

Blocchi esemplificativi NC

...	
25 FUNCTION RESETTCPM	Reset di FUNCTION TCPM
...	

12.6 Correzione utensile tridimensionale (opzione #9)

Introduzione

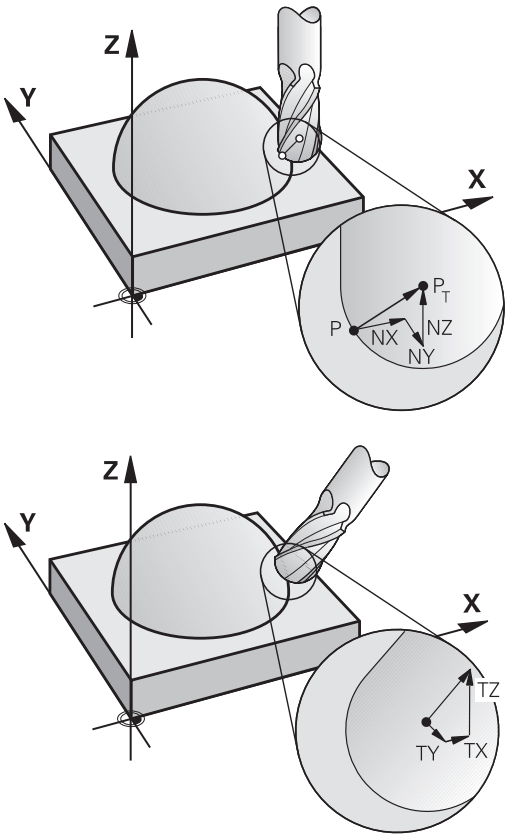
Il TNC è in grado di eseguire una correzione tridimensionale dell'utensile (correzione 3D) per blocchi di rette. In questi blocchi devono essere inserite, oltre alle coordinate X,Y e Z del punto finale della retta, anche le componenti NX, NY e NZ del vettore normale alla superficie.

Ulteriori informazioni: "Definizione di un vettore normale", Pagina 534

Qualora si voglia eseguire un orientamento utensile, questi blocchi devono contenere anche un vettore normale con le componenti TX, TY e TZ, che stabilisce l'orientamento utensile.

Ulteriori informazioni: "Definizione di un vettore normale", Pagina 534

Il punto finale della retta, le componenti dei vettori normali e le componenti per l'orientamento utensile devono essere calcolati mediante un sistema CAM.



Applicazioni possibili

- Utilizzo di utensili con dimensioni che non corrispondono a quelle calcolate dal sistema CAM (correzione tridimensionale senza definizione dell'orientamento utensile)
- Face Milling: correzione della geometria di fresatura nella direzione dei vettori normali (correzione tridimensionale senza e con definizione dell'orientamento utensile). La lavorazione avviene principalmente con la parte frontale dell'utensile
- Peripheral Milling: correzione del raggio di fresatura in direzione normale rispetto alla direzione di movimento e normale rispetto alla direzione dell'utensile (correzione tridimensionale del raggio con definizione dell'orientamento utensile). La lavorazione avviene principalmente con la superficie cilindrica dell'utensile

Soppressione messaggio di errore con maggiorazione utensile positiva: M107

Comportamento standard

Con correzioni utensile positive sussiste il pericolo di danneggiare i profili programmati. Il controllo numerico verifica se per effetto delle correzioni utensile si presentano maggiorazioni critiche ed emette quindi un messaggio di errore.

Con Peripheral Milling il controllo numerico emette un messaggio di errore nel seguente caso:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

Con Face Milling il controllo numerico emette un messaggio di errore nei seguenti casi:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

Comportamento con M107

Con M107 il controllo numerico sopprime il messaggio di errore.

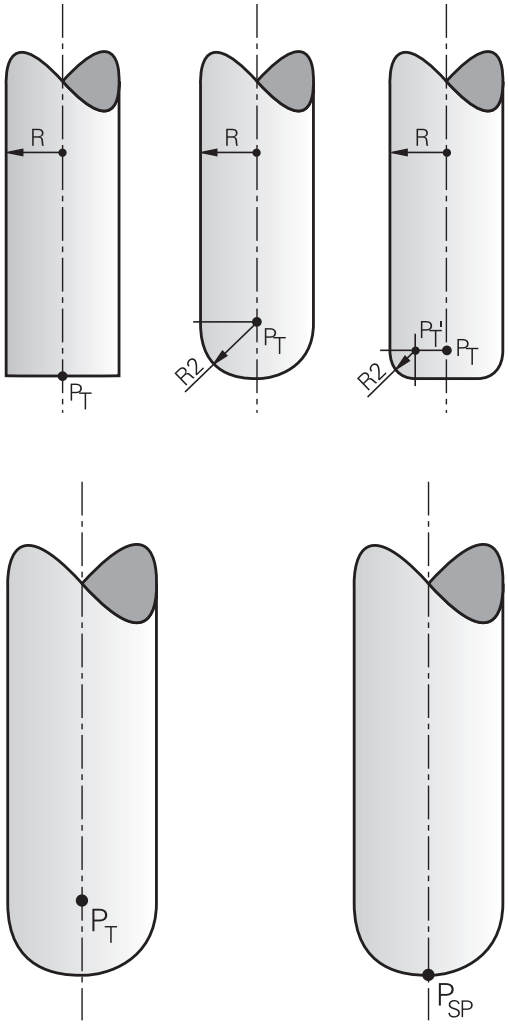
Effetto

La funzione M107 diventa attiva alla fine del blocco.

La funzione M107 viene disattivata con M108.

Definizione di un 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 esso è diretto perpendicolarmente alla superficie del pezzo al punto di riferimento utensile PT, per le frese a raggio laterale a PT' o PT (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 con massima precisione possibile i vettori normali ed emetterli con il numero di cifre decimali necessario 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**.

Ulteriori informazioni: "Definizione di un vettore normale", Pagina 534

Il TNC non emette alcun messaggio d'errore in caso di danneggiamento del profilo dovuto ad una maggiorazione dell'utensile.

Mediante il parametro macchina **toolRefPoint**(N. 201302) si determina se il sistema CAM ha corretto la lunghezza utensile mediante il centro della sfera PT oppure il polo della sfera PSP (vedere figura).

Forme ammesse degli utensili

Le forme di utensile consentite vengono definite nella tabella utensili mediante i raggi utensile **R** e **R2**:

- Raggio utensile **R**: quota tra il centro dell'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 fondamentalmente 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 PT.

Impiego di altri utensili: valori delta

Impiegando utensili di dimensioni diverse dagli utensili originariamente previsti, occorre inserire la differenza di lunghezza e raggio quali valori delta nella tabella utensili o nella chiamata utensile **TOOL CALL**:

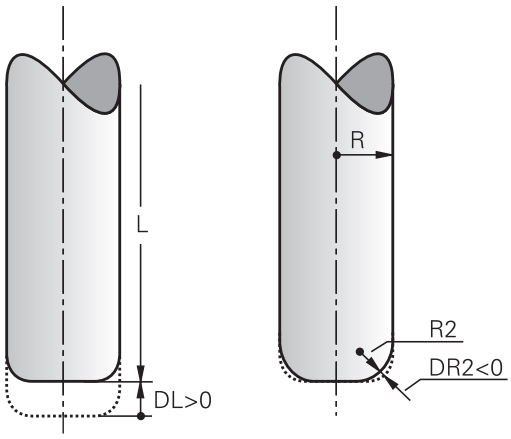
- Valore delta positivo **DL, DR**: le dimensioni dell'utensile sono maggiori di quelle dell'utensile originale (maggiorazione)
- Valore delta negativo **DL, DR**: le dimensioni dell'utensile sono minori di quelle dell'utensile originale (minorazione)

Il TNC corregge quindi la posizione utensile della somma dei valori delta dalla tabella utensili e dalla chiamata utensile.

Con **DR 2** si modifica il raggio di arrotondamento dell'utensile e quindi eventualmente anche la forma dell'utensile.

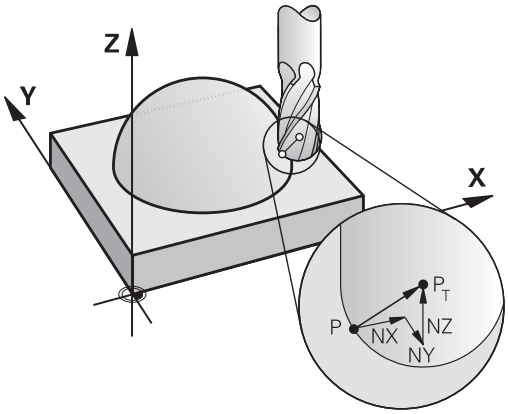
Se si lavora con **DR 2**:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$: fresa a candela
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$: fresa a raggio laterale
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R$: fresa a raggio frontale



Correzione 3D senza TCPM

Il TNC esegue per lavorazioni a 3 assi una correzione 3D se il programma NC è stato emesso con vettori normali. La correzione del raggio **RL/RR** e **TCPM** ovvero **M128** devono essere in tal caso inattive. Il TNC sposta l'utensile in direzione della normale alla superficie per la somma dei valori delta (tabella utensili e **TOOL CALL**).

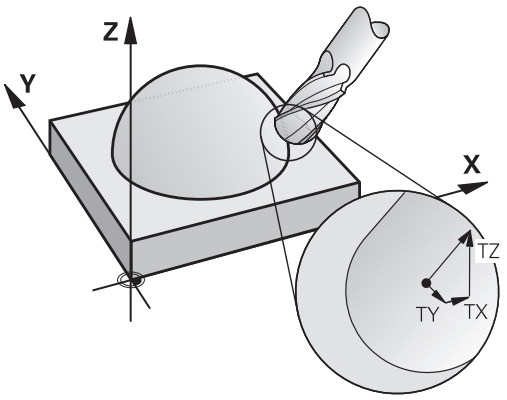


Esempio: formato del blocco con vettori normali

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165NX+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 TCPM



La fresatura frontale è una lavorazione con la parte frontale dell'utensile. Se il programma NC contiene normali alla superficie ed è attiva la funzione **TCPM** o **M128**, per la lavorazione a 5 assi viene eseguita una correzione 3D. La correzione del raggio RL/RR non deve essere in tal caso attiva. Il TNC sposta l'utensile in direzione della normale alla superficie per la somma dei valori delta (tabella utensili e **TOOL CALL**).

Se nel blocco **LN** non è definito alcun orientamento utensile, con funzione **TCPM** attiva il TNC mantiene l'utensile perpendicolarmente al profilo del pezzo.

Ulteriori informazioni: "Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione #9)", Pagina 522

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**.

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

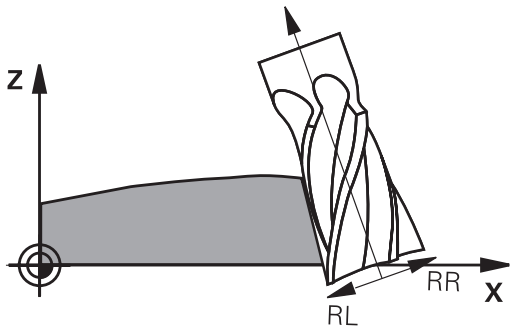
```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
   NZ-0,8764339 F1000 M128
```

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 tridimensionale del raggio con TCPM e correzione raggio (RL/RR)



Il TNC sposta l'utensile in direzione normale rispetto alla direzione di movimento e in direzione normale rispetto alla direzione utensile, della somma dei valori delta **DR** (tabella utensili e **TOOL CALL**). La direzione della correzione è determinata dalla correzione del raggio **RL/RR** (vedere figura, direzione di movimento Y+). Per far sì che il TNC possa raggiungere l'orientamento utensile previsto, occorre attivare la funzione **M128**.

Ulteriori informazioni: "Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione #9)", Pagina 522

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 del raggio dell'utensile
F:	Avanzamento
M:	Funzione ausiliaria

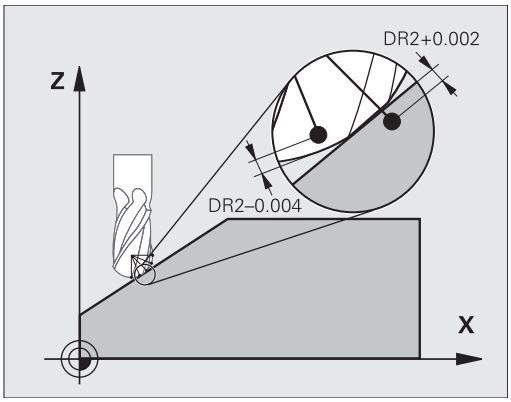
Esempio: formato blocco con assi rotativi

```
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
B, **C**:	Coordinate degli assi rotativi per l'orientamento utensile
RL:	Correzione raggio
F:	Avanzamento
M:	Funzione ausiliaria

Correzione raggio 3D in funzione dell'angolo di intervento (opzione #92)

Applicazione



Il raggio effettivo della sfera di una fresa a raggio frontale diverge a seconda della produzione dalla forma ideale. L'accuratezza di forma massima è definita dal costruttore dell'utensile. Gli errori normali sono compresi tra 0,005 mm e 0,01 mm.

L'accuratezza di forma può essere salvata sotto forma di una tabella dei valori di compensazione . La tabella contiene valori angolari e lo scostamento rilevato sul relativo valore angolare dal raggio nominale R2.

Con l'opzione software **3D-ToolComp** (opzione #92) il controllo numerico è in grado di compensare il valore di correzione definito nella tabella dei valori di compensazione indipendentemente dal punto di contatto effettivo dell'utensile.

È inoltre possibile realizzare con l'opzione software **3D-ToolComp** una calibrazione 3D del sistema di tastatura. Gli errori rilevati durante la calibrazione del sistema di tastatura vengono archiviati nella tabella dei valori di compensazione.

Ulteriori informazioni: "Calibrazione 3D con sfera (opzione #92)", Pagina 636

Premesse

Per poter impiegare l'opzione software **3D-ToolComp** (opzione #92), il controllo numerico richiede le seguenti premesse:

- Opzione #9 abilitata
- Opzione #92 abilitata
- Colonna **DR2TABLE** nella tabella utensili TOOL.T abilitata
- Nella colonna **DR2TABLE** deve essere inserito per l'utensile da correggere il nome della tabella dei valori di compensazione (senza estensione)
- Nella colonna **DR2** è inserito il valore 0
- Programma NC con vettori normali alla superficie (blocchi LN)

Tabella dei valori di compensazione

Se si crea in proprio la tabella dei valori di compensazione, procedere come segue:

PGM MGT

- ▶ Nella Gestione file aprire il percorso L**TNC:\system \3D-ToolComp**

NUOVO FILE

- ▶ Premere il softkey **NUOVO FILE**
- ▶ Inserire il nome del file con estensione .3DTC
- > Il controllo numerico apre tabella in cui sono contenute le colonne necessarie per la tabella dei valori di compensazione.

La tabella dei valori di compensazione contiene tre colonne:

- **NR**: numero di riga progressivo
- **ANGLE**: angolo misurato in gradi
- **DR2**: scostamento del raggio dal valore nominale

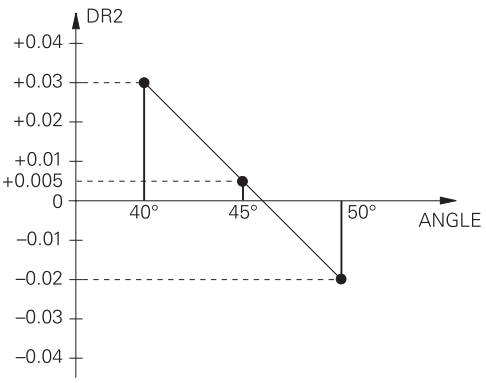
Il controllo numerico analizza max. 100 righe della tabella dei valori di compensazione.

12.6 Correzione utensile tridimensionale (opzione #9)

Funzione

Se si esegue un programma con vettori normali alla superficie e si è assegnata una tabella dei valori di compensazione per l'utensile attivo nella tabella utensili TOOL.T (colonna DR2TABLE), invece del valore di compensazione DR2 di TOOL.T il TNC calcola i valori dalla tabella dei valori di compensazione.

Il TNC considera così il valore di compensazione 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 compensazione, il controllo numerico interpola quindi il valore di compensazione in lineare tra i due angoli adiacenti.



Valore angolare	Valore di compensazione
40°	0,03 mm misurato
50°	-0,02 mm misurato
45° (punto di contatto)	+0,005 mm interpolato

Il controllo numerico emette un messaggio d'errore anche se non è in grado di determinare un valore di compensazione mediante interpolazione.

La programmazione di **M107** (soppressione messaggio di errore con valori di compensazione positivi) non è necessaria anche quando il valore di compensazione è positivo.

Il TNC calcola il valore DR2 da TOOL.T o un valore di compensazione dalla tabella dei valori di compensazione. Offset supplementari quali una maggiorazione di superficie possono essere definiti tramite DR2 nel blocco **TOOL CALL**.

Programma NC

L'opzione software **3D-ToolComp** (opzione #92) funziona soltanto per programmi NC che contengono vettori normali alla superficie.

Alla creazione del programma CAM, prestare attenzione alle modalità di misura degli utensili:

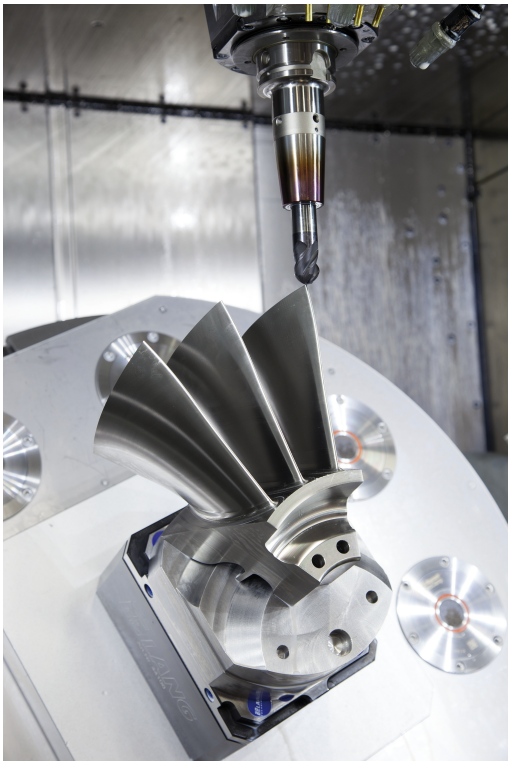
- L'output programma NC su polo sud della sfera richiede utensili che sono misurati sulla punta
- L'output programma NC su centro della sfera richiede utensili che sono misurati sul centro della sfera

12.7 Esecuzione 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. Nonostante le elevate velocità di lavorazione il TNC assicura un'accuratezza del profilo molto elevata. Questo è dovuto al sistema operativo in tempo reale HeROS 5 in combinazione con la funzione **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) di TNC 640. Il TNC può quindi eseguire in modo ottimale anche programmi NC con elevata densità dei 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 modelli**
  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 traiettoria, correzione utensile**
  Il programmatore CAM definisce le strategie di lavorazione per le aree da lavorare del pezzo. Il sistema CAM calcola sulla base delle superfici del modello CAD le traiettorie per il movimento dell'utensile. Queste traiettorie utensile sono composte da singoli punti che il sistema CAM calcola 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 CLDATA (cutter location data). Un postprocessor 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 è adattato secondo la macchina e il controllo numerico. Rappresenta l'anello di congiunzione centrale tra il sistema CAM e il controllo CNC.
- **TNC: controllo degli assi, controllo delle tolleranze,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, sistemi 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

Prestare attenzione ai seguenti punti per la configurazione del postprocessor:

- Impostare con precisione l'emissione dei dati per le posizioni degli assi ad almeno 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. Per componenti ottici e componenti con raggi molti elevati (piccole curvature), ad es. stampi per il settore automotive, l'emissione a cinque cifre decimali (opzione #23) può comportare una qualità superficiale migliore.
- Impostare con precisione l'emissione dei dati per la lavorazione con vettori normali alla superficie (blocchi LN, solo programmazione Klartext) 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. Prestare attenzione anche alle avvertenze nella descrizione di funzionamento del ciclo 32
- 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 prevedere 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

Configurazioni utili per l'operatore della macchina:

- Per una migliore strutturazione di programmi NC di grandi dimensioni utilizzare la funzione di strutturazione del TNC
  Ulteriori informazioni: "Strutturare programmi", Pagina 181
- Per la documentazione del programma NC utilizzare la funzione di commento del TNC
  Ulteriori informazioni: "Inserimento di commenti", Pagina 178
- Per l'esecuzione di fori e semplici geometrie di tasche utilizzare i numerosi cicli del TNC a disposizione
  Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli
- In caso di accoppiamenti emettere i profili con correzione raggio utensile **RL/RR**. L'operatore della macchina può così eseguire con semplicità le necessarie correzioni
  Ulteriori informazioni: "Correzione utensile", Pagina 233
- Separare avanzamenti per il preposizionamento, la lavorazione e l'incremento in profondità e definirli a inizio programma tramite parametri Q

Blocchi NC con definizioni variabili dell'avanzamento

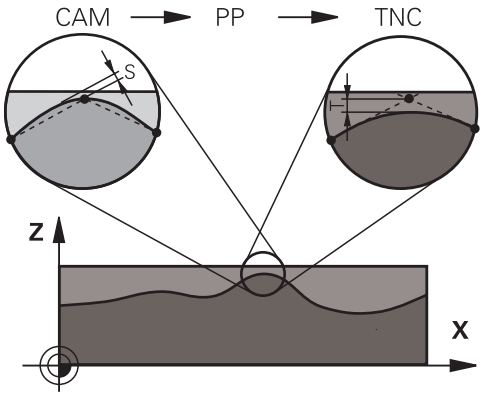
```
1 Q50 = 7500 ; AVANZAM. IN POSIZ.
2 Q51 = 750 ; AVANZ. IN PROFONDITA'
3 Q52 = 1350 ; AVANZAM. FRESATURA
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35
28 L Z+33.2571 FQ51
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311
...
```

Da osservare per la programmazione CAM

Adattamento dell'errore cordale

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.

Per la definizione della lavorazione di sgrossatura tenere presente che la somma di errore cordale e la tolleranza nel ciclo 32 è minore della maggiorazione di lavorazione definita. In questo modo il profilo non può venire danneggiato.



Adattare l'errore cordale nel programma CAM in funzione della lavorazione:

- **Sgrossatura con priorità alla velocità:**
  Utilizzare valori più alti per errore cordale e relativa tolleranza nel ciclo 32. Determinante per i due valori è il sovrametallo necessario sul profilo. 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
  - Normale tolleranza nel ciclo 32: tra 0,05 mm e 0,3 mm
  - Normale errore cordale nel sistema CAM: tra 0,004 mm e 0,030 mm
- **Finitura con priorità a velocità elevata:**
  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. 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
  - Normale tolleranza nel ciclo 32: tra 0,002 mm e 0,006 mm
  - Normale errore cordale nel sistema CAM: tra 0,001 mm e 0,004 mm
- **Finitura con priorità a qualità superficiale elevata:**
  Utilizzare un errore cordale ridotto e relativa tolleranza maggiore nel ciclo 32. Il TNC liscia così maggiormente il profilo. 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
  - Normale tolleranza nel ciclo 32: tra 0,010 mm e 0,020 mm
  - Normale errore cordale nel sistema CAM: inferiore a 0,005 mm

Altri adattamenti

Tenere presente i seguenti punti per la programmazione CAM:

- Per avanzamenti di lavorazione lenti o profili con grandi raggi, definire l'errore cordale da circa tre a cinque volte minore della tolleranza **T** nel ciclo 32. Definire inoltre la distanza massima dei punti tra 0,25 mm e 0,5 mm. L'errore di geometria o di modello dovrebbe essere inoltre selezionato molto piccolo (max. 1 µm).
- 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 cambi 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...**,) 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°) 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 l'altezza di cresta massima ammessa nel profilo. Questa altezza di cresta dipende dalla possibile posizione inclinata dell'utensile, dal raggio dell'utensile e dalla profondità di avanzamento dell'utensile.
  Per fresatura cilindrica a 5 assi con fresa a candela è possibile calcolare l'altezza di cresta T massima possibile sulla base della lunghezza di intervento della fresa L e della tolleranza ammessa del profilo 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 controllo numerico

Affinché il comportamento di programmi CAM possa influire direttamente sul TNC, è disponibile il ciclo 32 **TOLERANZA**. Prestare attenzione anche alle avvertenze nella descrizione di funzionamento del ciclo 32. Tenere presente anche le correlazioni con l'errore cordale definito nel sistema CAM.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli



Consultare il manuale della macchina.

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.

Blocchi esemplificativi NC Ciclo 32

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLLERANZA
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

Controllo degli assi ADP



Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina.

Una qualità di dati insufficiente nei programmi NC creati su sistemi CAM comporta spesso una qualità superficiale più scadente dei pezzi fresati. La funzione **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) amplia l'attuale precalcolo dell'avanzamento massimo ammesso e ottimizza il controllo degli assi di avanzamento nella fresatura. La fresatura può essere eseguita su superfici "pulite" con brevi tempi di lavorazione, anche in presenza di una distribuzione fortemente variabile delle traiettorie utensile adiacenti. Si evitano o si riducono notevolmente gli interventi di ripresa.
I principali vantaggi di ADP in breve:

- avanzamento simmetrico nella traiettoria avanti e indietro per fresatura bidirezionale
- avanzamenti uniformi con traiettorie adiacenti della fresa
- reazione migliorata rispetto a effetti negativi, ad es. gradini corti, tolleranza cordale approssimativa, coordinate del punto finale blocco fortemente arrotondate, in programmi NC creati da sistemi CAM
- rispetto preciso delle caratteristiche dinamiche anche in condizioni difficili

13

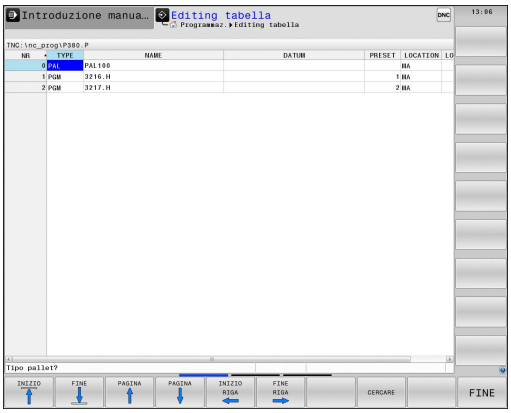
Gestionepallet

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 il manuale della macchina.



Le tabelle pallet (**.P**) trovano applicazione principalmente sui centri di lavoro con cambio pallet. Le tabelle richiamano i diversi pallet con i corrispondenti programmi di lavorazione e attivano tutti i punti di riferimento e tabelle origini definiti.

Senza cambio pallet è possibile utilizzare le tabelle pallet per eseguire in successione i programmi NC con diversi punti di riferimento con un solo **START NC**.

Se si creano o si gestiscono tabelle pallet, il nome del file deve sempre iniziare con una lettera.

Le tabelle pallet contengono i seguenti dati:

- **NR**: il controllo numerico crea automaticamente la voce all'inserimento di nuove righe. La voce è necessaria per il campo di immissione **Numero di riga =** della funzione **LETTURA BLOCCHI**.
- **TYPE**: l'immissione è obbligatoria. Il controllo numerico applica una distinzione tra le voci Pallet **PAL**, Serraggio **FIX** o Programma NC **PGM**. Le voci si selezionano con l'ausilio del tasto **ENT** e i tasti cursore.
- **NAME**: l'immissione è obbligatoria. I nomi di pallet e serraggi vengono eventualmente definiti dal costruttore della macchina (consultare il manuale della macchina), i nomi del programma vengono definiti dall'operatore. Se i file non sono salvati nella cartella della tabella pallet, è necessario indicare i percorsi completi.
- **DATUM**: l'immissione è necessaria soltanto in caso di impiego di tabelle origini. Se i file non sono salvati nella cartella della tabella pallet, è necessario indicare i percorsi completi. Le origini dalle tabelle origini si attivano nel programma NC con il ciclo 7.
- **PRESET**: l'immissione è necessaria soltanto in caso di impiego di differenti punti di riferimento. Indicare il numero Preset richiesto.
- **LOCATION**: l'immissione è obbligatoria. La voce **MA** evidenzia che un pallet o un serraggio possono trovarsi sulla macchina e possono quindi essere lavorati. Il TNC modifica soltanto i pallet o i serraggi che sono contrassegnati con **MA**. Premere il tasto **ENT** per registrare **MA**. Con il tasto **NO ENT** è possibile eliminare la registrazione.

- **LOCK**: l'immissione è opzionale. Immettendo la voce ***** è possibile escludere la riga della tabella pallet dalla lavorazione. Premendo il tasto **ENT** la riga viene contrassegnata con la voce *****. Con il tasto **NO ENT** è possibile eliminare il blocco. È possibile bloccare la lavorazione per programmi NC singoli, serraggi singoli o pallet interi. Non vengono lavorate nemmeno le righe non bloccate (ad es. PGM) di un pallet bloccato.

Softkey	Funzione di editing
INIZIO	Selezione inizio tabella
FINE	Selezione fine tabella
PAGINA	Selezione pagina precedente tabella
PAGINA	Selezione pagina successiva tabella
INSERIRE RIGA	Inserimento di una riga a fine tabella
CANCELLA RIGA	Cancellazione di una riga a fine tabella
INSERIRE ALLA FINE N RIGHE	Immissione numero di righe inseribili a fine tabella
COPIARE VALORE ATTUALE	Copia valore attuale
INSERIRE VALORE COPIATO	Inserimento del valore copiato
INIZIO RIGA	Selezione inizio riga
FINE RIGA	Selezione fine riga
CERCARE	Ricerca di un testo o valore
ORDINA/ NASCONDI COLONNE	Ordinamento o mascheramento delle colonne della tabella
MODIFICA CAMPO ATTUALE	Editing campo attuale
ORDINA	Ordinamento per contenuto colonna
FUNZIONI AUSIL.	Funzioni supplementari, ad es. memorizzazione
SELEZIONE	Apertura del dialogo per selezione percorso file

13.1 Gestione pallet

Selezione della tabella pallet

- Selezionare la Gestione file nel modo operativo **Programmaz.** o nei modi operativi di esecuzione programma: premere il tasto **PGM MGT**
- Visualizzazione file del tipo .P: premere i softkey **SELEZIONA TIPO** e **VIS.TUTTI**
- Selezionare la tabella pallet con i tasti cursore o inserire il nome di una nuova tabella
- Confermare la selezione con il tasto **ENT**



Mediante il tasto di ripartizione dello schermo è possibile passare dalla visualizzazione a tabella a quella a maschera

Uscire dalla tabella pallet

- Selezionare la 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.**MOSTRA .H**
- Selezionare il file desiderato

Esecuzione della tabella pallet



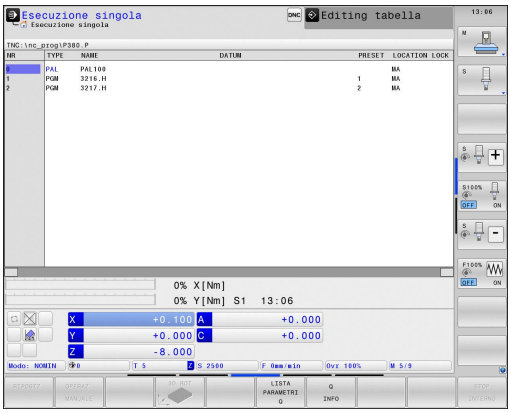
Nel parametro macchina si definisce se la tabella pallet deve essere eseguita blocco per blocco o in continuo.

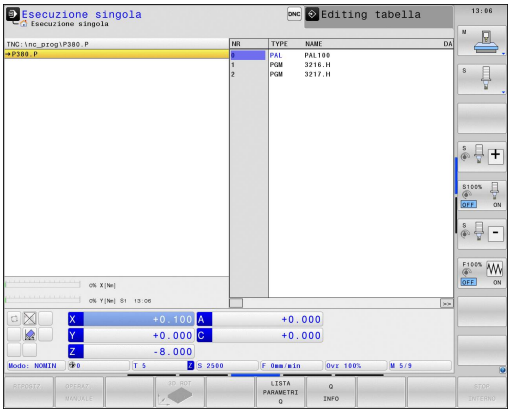
- Selezionare la Gestione file nel modo operativo **Esecuzione continua** o **Esecuzione singola**: premere il tasto **PGM MGT**
- Visualizzazione file del tipo .P: premere i softkey **SELEZIONA TIPO** e **VISUAL .P**
- Selezionare la tabella pallet con i tasti freccia
- Confermare con il tasto **ENT**
- Eseguire la tabella pallet: premere il tasto **START NC**

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 **PALLET + PROGRAMMA**. In tal modo durante l'esecuzione il TNC visualizza sul lato sinistro dello schermo il programma e sul lato destro il 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 sullo schermo il programma selezionato. Con i tasti cursore è ora possibile scorrere il programma
- Premere il softkey **END PGM PAL**
- > Il controllo numerico ritorna alla tabella pallet





Editing della tabella pallet

Se la tabella pallet è attiva in una modalità di Esecuzione programma, i softkey per la modifica della tabella sono inattivi nella modalità **Programmaz.**. Questa tabella può essere modificata tramite il softkey **EDIT PALLET** nella modalità **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua**.

Lettura blocchi in tabelle pallet

Con la Gestione pallet è possibile impiegare la funzione **LETT. BLOC** anche in combinazione con le tabelle pallet.

Se si interrompe l'esecuzione di una tabella pallet, il controllo numerico propone sempre l'ultimo blocco NC selezionato del programma NC interrotto per la funzione **LETT. BLOC**.

Ulteriori informazioni: "Lettura blocchi in programmi pallet", Pagina 706

14

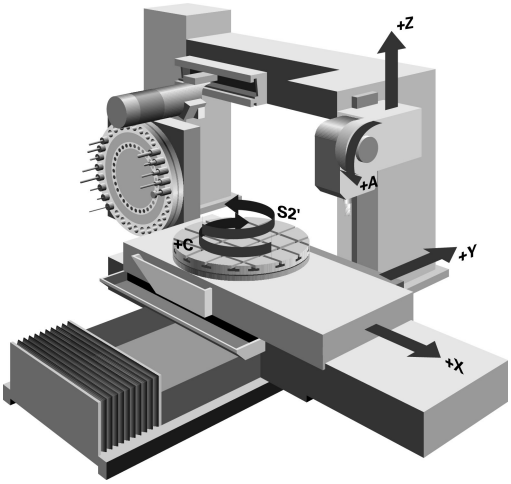
Lavorazione di tornitura

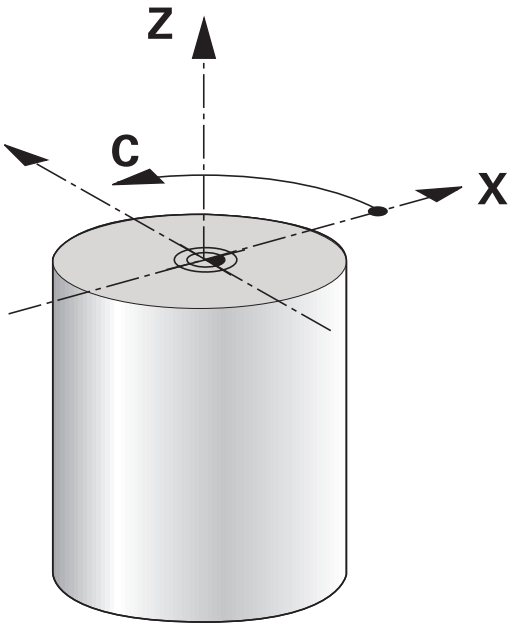
14.1 Lavorazione di tornitura su fresatrici (opzione #50)

Introduzione

Su tipi speciali di fresatrici è possibile eseguire sia lavorazioni di fresatura sia lavorazioni di tornitura. Questo consente di effettuare completamente su un'unica macchina la lavorazione del pezzo senza alcun riserraggio, anche quando sono richieste fresature e torniture complesse.

La tornitura è un procedimento di lavorazione a passata in cui il pezzo gira e viene eseguito il movimento di taglio. Un utensile fisso esegue movimenti di incremento e avanzamento. Le lavorazioni di tornitura vengono suddivise, a seconda della direzione di lavorazione e della funzione, in diverse procedure di produzione, ad es. tornitura assiale, tornitura radiale, tornitura-troncatura o tornitura-filettatura.





Il TNC propone per le diverse procedure di produzione numerosi cicli.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Sul TNC è possibile passare con facilità dalla modalità di fresatura a quella di tornitura e viceversa all'interno di un programma NC. Durante la tornitura la tavola funge da mandrino di tornitura e il mandrino di fresatura con l'utensile è fermo. Si realizzano così profili simmetrici alla rotazione. L'origine (Preset) deve trovarsi a tale scopo al centro del mandrino di tornitura.

Nella gestione degli utensili per tornire vengono considerate altre descrizioni geometriche come per gli utensili per fresare o forare. È ad esempio necessaria una definizione del raggio del tagliente per poter eseguire una correzione. Il TNC offre a tale scopo una gestione speciale per utensili per tornire.

Ulteriori informazioni: "Dati utensile", Pagina 571

Per la lavorazione sono disponibili diversi cicli, che possono essere anche impiegati con gli assi orientabili inclinati supplementari.

Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura inclinata", Pagina 586

La disposizione degli assi è fissa in fase di tornitura, affinché le coordinate X descrivano il diametro del pezzo e le coordinate Z le posizioni assiali.

La programmazione viene quindi sempre eseguita nel piano XZ. Gli assi macchina impiegati per i movimenti veri e propri dipendono dalla relativa cinematica della macchina e vengono definiti dal costruttore della macchina stessa. I programmi NC con funzioni di tornitura sono ampiamente interscambiabili e indipendenti dal tipo di macchina.

14.2 Funzioni base (opzione #50)

Commutazione Fresare / Tornire

La commutazione della cinematica della macchina è una funzione correlata alla macchina.

La macchina deve essere stata adattata dal suo costruttore per la lavorazione di tornitura e per la commutazione della modalità. Consultare il manuale della macchina.

Per passare dalle lavorazioni di fresatura a quelle di tornitura e viceversa, è necessario commutare sulla relativa modalità.

Per commutare la modalità di lavorazione occorre utilizzare le funzioni **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION MODE MILL**.

Nell'indicazione di stato il TNC visualizza un'icona quando è attiva la modalità di tornitura.

Icona	Modalità di lavorazione
	Modalità di tornitura attiva: **FUNCTION MODE TURN**
Nessuna icona	Modalità di fresatura attiva: **FUNCTION MODE MILL**

Per commutare modalità di lavorazione il TNC lancia una macro che definisce le impostazioni specifiche della macchina per la relativa modalità. Con le funzioni NC **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION MODE MILL** è possibile attivare una cinematica della macchina che il costruttore della macchina può definire e salvare nella macro.

In modalità di tornitura il preset deve trovarsi al centro del mandrino di tornitura.

La posizione del tagliente deve essere allineata al centro del mandrino di tornitura. In modalità di tornitura la coordinata Y va posizionata al centro del mandrino di tornitura.

Controllare l'orientamento del mandrino portautensili. Per lavorazioni esterne il tagliente deve essere allineato al centro del mandrino di tornitura. Per lavorazioni interne l'utensile deve essere allineato in posizione opposta al centro del mandrino di tornitura.

Verificare se la direzione di rotazione del mandrino dell'utensile inserito è corretta.

Se si lavorano pezzi pesanti con elevate velocità, si presentano elevate forze fisiche. Assicurarsi che il pezzo sia serrato in modo sicuro per evitare danni alla macchina e infortuni!

In modalità di tornitura vengono visualizzati i valori di diametro nell'indicazione di posizione dell'asse X. Il TNC visualizza quindi l'icona del diametro nella visualizzazione di posizione.

In modalità di tornitura il potenziometro del mandrino è attivo per il mandrino di tornitura (tavola di tornitura).

Non è possibile commutare la modalità di lavorazione quando è attiva la rotazione del piano di lavoro o TCPM.

In modalità di lavorazione Tornire non sono ammesse conversioni di coordinate, eccetto per il ciclo Spostamento origine.

Possono essere utilizzati tutti i cicli di tastatura manuali, eccetto il ciclo Tastatura spigolo e il ciclo Tastatura piano, anche in modalità di tornitura. Tenere presente che in modalità di tornitura vengono calcolati e visualizzati come valori di diametro tutti i valori di misura nella coordinata X.

Per la definizione delle funzioni di tornitura è possibile impiegare anche la funzione smartSelect.

Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni speciali", Pagina 434

Immissione della modalità di lavorazione



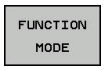
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali



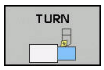
- Premere il softkey **RUOTA FUNZIONI PROGRAMA**



- Premere il softkey **FUNZIONI ARITM.**



- Premere il softkey **FUNCTION MODE**



- Selezionare la funzione per la modalità di lavorazione: premere il softkey **TORNIRE** o il softkey **FRESARE**

Se il costruttore della macchina ha abilitato la selezione della cinematica, procedere come segue:

- Inserire le virgolette **"**



- Premere il softkey **SELEZIONA CINEMATICA**

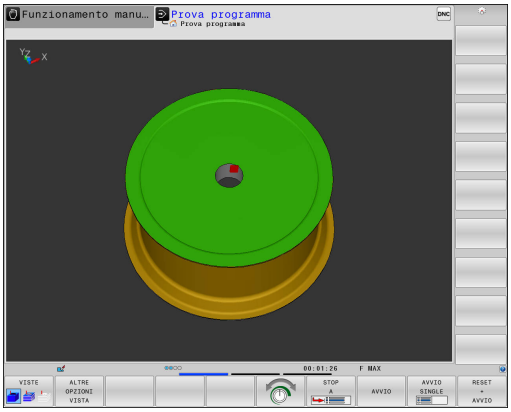
Sintassi NC

```
11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE" ; ATTIVAZ. MODO TORNITURA
12 FUNCTION MODE TURN ; ATTIVAZ. MODO TORNITURA
13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD" ; ATTIVAZ. MODO FRESATURA
```

Rappresentazione grafica della lavorazione di tornitura

Le lavorazioni di tornitura possono essere simulate nel modo operativo **Prova programma**. Si presuppone comunque una definizione del pezzo grezzo idonea per la lavorazione di tornitura e l'opzione #20.

I tempi di lavorazione visualizzati di programmi con lavorazioni di fresatura/tornitura nella simulazione non sono conformi ai tempi di lavorazione effettivi.



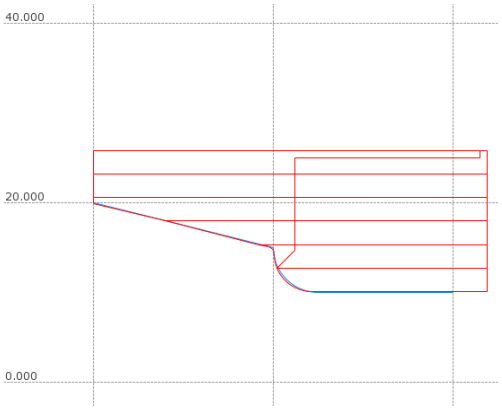
Rappresentazione grafica in modalità Programmazione

Le lavorazioni di tornitura possono anche essere simulate graficamente con la grafica a linee nel modo operativo **Programmaz.**. Per la rappresentazione dei movimenti di traslazione in modalità di tornitura nel modo operativo **Programmaz.** si passa alla visualizzazione con l'aiuto di softkey.

Ulteriori informazioni: "Generazione della grafica di programmazione per un programma esistente", Pagina 190

La disposizione standard degli assi è fissa in fase di tornitura, affinché le coordinate X descrivano il diametro del pezzo e le coordinate Z le posizioni assiali.

Anche se la lavorazione di tornitura viene eseguita in un piano bidimensionale (coordinate X e Z), con un pezzo grezzo rettangolare è necessario programmare i valori Y alla definizione del pezzo grezzo.

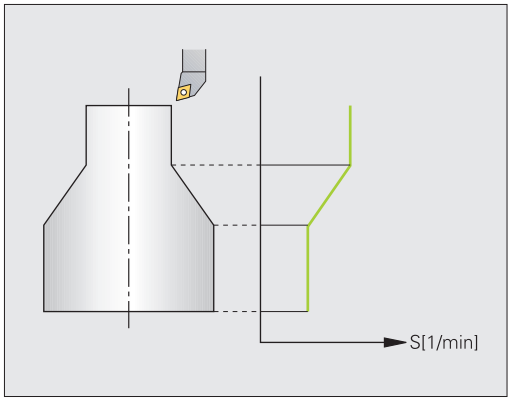


Sintassi NC

0 BEGIN PGM GRADINO MM	
1 BLK FORM 0.1Y X+0 Y-1 Z-50	Definizione del pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+1 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Chiamata utensile
4 M140 MB MAX	Disimpegno utensile
5 FUNCTION MODE TURN	Attivazione tornitura

Programmazione del numero di giri

Se si lavora con velocità di taglio costante, la gamma selezionata limita il possibile range del numero di giri. La presenza e la definizione delle gamme disponibili dipendono dalla macchina in uso.



In modalità di tornitura è possibile lavorare sia con numero di giri costante sia con velocità di taglio costante.

Se si lavora con velocità di taglio costante **VCONST:ON**, il TNC modifica il numero di giri in funzione della distanza tra il tagliente dell'utensile e la metà del mandrino di tornitura. Per posizionamenti in direzione del centro di tornitura il TNC incrementa il numero di giri della tavola, per movimenti dal centro di tornitura invece lo riduce.

Per la lavorazione con numero di giri costante **VCONST:OFF** il numero di giri è indipendente dalla posizione dell'utensile.

Per definire il numero di giri si impiega la funzione **FUNCTION TURNDATA SPIN**. Il TNC mette qui a disposizione i seguenti parametri di immissione:

- VCONST: velocità di taglio costante off/on (obbligatorio)
- VC: velocità di taglio (opzionale)
- S: numero di giri nominale se non è attiva la velocità di taglio costante (opzionale)
- S MAX: numero di giri massimo con velocità di taglio costante (opzionale), viene resettato con S MAX 0
- gearrange: gamma per il mandrino di tornitura (opzionale)

Definizione del numero di giri

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

RUOTA FUNZIONI PROGRAMA

- Premere il softkey **RUOTA FUNZIONI PROGRAMA**

FUNCTION TURNDATA

- Premere il softkey **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA SPIN

- Premere il softkey **TURNDATA SPIN**

VCONST: ON

- Funzione per l'immissione del numero di giri: premere il softkey **VCONST:**



Il ciclo 800 limita il numero di giri massimo in Tornitura eccentrica. Per il reset programmare **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

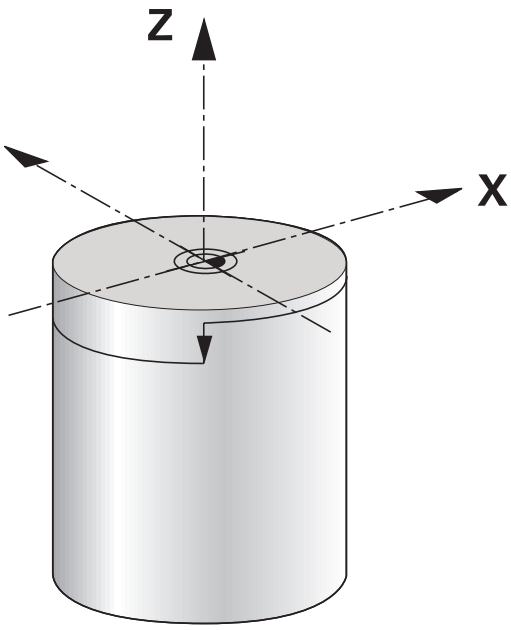
Se viene raggiunto il numero di giri massimo, il controllo numerico visualizza nella visualizzazione di stato **SMAX** invece di **S**.

Sintassi NC

3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	Definizione di una velocità di taglio costante in gamma 2
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550	Definizione di un numero di giri costante
...	

Velocità di avanzamento

In tornitura gli avanzamenti vengono indicati spesso in mm al giro. Il TNC sposta così l'utensile ad ogni giro del mandrino di un valore programmato. L'avanzamento traiettoria risultante dipende così dal numero di giri del mandrino di tornitura. A numeri di giri elevati il TNC aumenta l'avanzamento, a numeri di giri ridotti lo riduce. A velocità di taglio costante è possibile lavorare con forza costante e ottenere uno spessore costante del truciolo.



Con il parametro macchina **facMinFeedTurnSMAX** (N. 201009) si inserisce un avanzamento minimo che viene rispettato con numero di giri massimo.

Il TNC interpreta di default l'avanzamento programmato in millimetri al minuto (mm/min). Se si desidera definire l'avanzamento in millimetri al giro (mm/giro), è necessario programmare la funzione **M136**. Il TNC interpreta quindi tutte le successive immissioni di avanzamento in mm/giro fino ad annullare nuovamente la funzione **M136**.

M136 è di tipo modale a inizio blocco e può essere di nuovo annullata con **M137**.

Sintassi NC

10 L X+102 Z+2 R0 FMAX	Movimento in rapido
...	
15 L Z-10 F200	Movimento con avanzamento di 200 mm/min
...	
19 M136	Avanzamento in millimetri al giro
20 L X+154 F0.2	Movimento con avanzamento di 0,2 mm/giro
...	

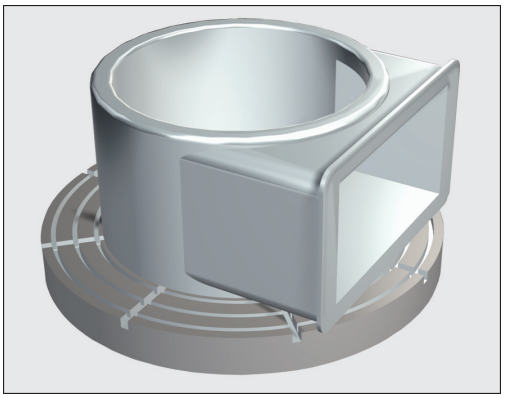
14.3 Funzioni di sbilanciamento (opzione #50)

Sbilanciamento in modalità Tornire

Informazioni generali

La macchina deve essere stata adattata dal suo costruttore per il monitoraggio e la misurazione dello sbilanciamento. Le funzioni di sbilanciamento non sono necessarie su tutte le macchine. Queste funzioni potrebbero non essere disponibili sulla macchina in uso. Consultare il manuale della macchina.

Le funzioni di sbilanciamento qui descritte sono funzioni base che devono essere configurate e adattate dal costruttore della macchina sulla macchina stessa. Per questa ragione l'effetto e l'entità delle funzioni può divergere dalla presente descrizione. Il costruttore della macchina può predisporre anche altre funzioni di sbilanciamento. Consultare il manuale della macchina.



In caso di lavorazione di tornitura l'utensile si trova in una posizione fissa mentre la tavola rotante e il pezzo serrato eseguono un movimento di rotazione. A seconda della dimensione del pezzo vengono messi in movimento rotatorio tra loro masse considerevoli. Mediante la rotazione del pezzo si genera una forza centrifuga che agisce verso l'esterno.

La forza centrifuga presente dipende essenzialmente dal numero di giri, dalla massa e dallo sbilanciamento del pezzo. Uno sbilanciamento si determina se un corpo la cui massa non è distribuita in modo simmetrico di rotazione viene portato in movimento di rotazione. Se il corpo si trova in movimento di rotazione, si creano forze centrifughe che agiscono verso l'esterno. Se la massa rotante è distribuita in modo uniforme, le forze centrifughe si annullano.

Lo sbilanciamento viene influenzato in misura determinante dalla forma del pezzo (ad es. alloggiamento pompa asimmetrico) e dagli elementi di serraggio. Siccome tali condizioni non cambiano di frequente, uno sbilanciamento presente dovrebbe essere corretto dall'applicazione di pesi di compensazione. Il TNC supporta tale operazione con il ciclo **MISURA SQUILIBRIO**. Il ciclo determina lo sbilanciamento presente e calcola la massa e la posizione di un necessario peso di compensazione.

Nel programma NC il ciclo 892 **CHECK IMBALANCE** verifica se vengono superati i parametri immessi.

14.3 Funzioni di sbilanciamento (opzione #50)

Ruotando il pezzo si formano forze centrifughe che in funzione dello sbilanciamento possono generare vibrazioni (oscillazioni di risonanza). In questo modo il processo di lavorazione viene influenzato negativamente e la durata dell'utensile viene ridotta. Elevate forze centrifughe possono danneggiare la macchina o determinare la fuoriuscita del pezzo dal serraggio.

Controllare lo sbilanciamento dopo il serraggio di un nuovo pezzo. Se necessario, correggere lo sbilanciamento con pesi di compensazione.

Asportando materiale durante la lavorazione, la distribuzione della massa sul pezzo cambia. Questo può riflettersi sullo sbilanciamento di un pezzo. Controllare pertanto lo sbilanciamento anche tra fasi di lavorazione.

Alla scelta del numero di giri considerare la massa e lo sbilanciamento del pezzo. In caso di pezzi pesanti o sbilanciamento considerevole non utilizzare numeri di giri elevati.

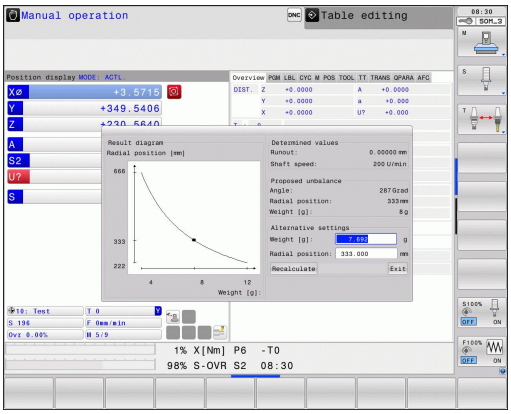
Monitoraggio dello sbilanciamento con la funzione Monitor di sbilanciamento

La funzione Monitor di sbilanciamento controlla lo sbilanciamento del pezzo in modalità Tornire. Se viene superato un valore predefinito dal costruttore della macchina per lo sbilanciamento massimo, il TNC emette un messaggio di errore e si porta in arresto di emergenza. Inoltre, nel parametro macchina opzionale **limitUnbalanceUsr**(N. 120101) è possibile abbassare ulteriormente il limite ammesso di squilibrio. Se tale limite viene superato, il TNC emette un messaggio d'errore. La rotazione della tavola non viene così eseguita. Il TNC attiva automaticamente la funzione Monitor di sbilanciamento in fase di commutazione alla modalità Tornire. Il monitor di sbilanciamento rimane attivo finché si ritorna in modalità Fresare.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Ciclo Misurazione sbilanciamento

Questo ciclo può essere eseguito solo in modalità di tornitura. Attivare precedentemente **FUNCTION MODE TURN**



Per eseguire le lavorazioni di tornitura in modo corretto e sicuro, è necessario controllare lo sbilanciamento del pezzo serrato e compensare con il peso idoneo. Il TNC mette a disposizione a tale scopo il ciclo **MISURA SQUILIBRIO**.

Il ciclo **MISURA SQUILIBRIO** determina lo sbilanciamento del pezzo e calcola la massa e la posizione di un peso di compensazione.

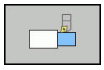
Determinazione dello sbilanciamento:



- Commutare il livello softkey in Funzionamento manuale



- Premere il softkey **CICLI MANUALI**



- Premere il softkey **ROTAZIONE**



- Premere il softkey **MISURA SQUILIBRIO**
- Inserire il numero di giri per rilevamento sbilanciamento
- Premere Start NC
- > Il ciclo avvia la rotazione della tavola con basso numero di giri e lo aumenta gradualmente fino a raggiungere il numero di giri predefinito. Il TNC apre una finestra in cui vengono visualizzate la massa calcolata e la posizione radiale del peso di compensazione.

Se si intende utilizzare un'altra posizione radiale o una massa diversa per il peso di compensazione, è possibile sovrascrivere uno dei due valori e ricalcolare l'altro valore.

Controllare lo sbilanciamento dopo il serraggio di un peso di compensazione ripetendo la misurazione.

A volte può risultare necessario dover posizionare in punti diversi due o più pesi di compensazione al fine di correggere lo sbilanciamento.

Ciclo Calibrazione sbilanciamento



Il ciclo **CALIBRA SQUILIBRIO** può essere impiegato soltanto in accordo con il costruttore della macchina.
Consultare il manuale della macchina.

La calibrazione dello sbilanciamento viene eseguita prima della fornitura della macchina presso il costruttore. Per la calibrazione dello sbilanciamento, la tavola di tornitura viene azionata con diversi numeri di giri con un peso definito, applicato alla posizione radiale definita. La misurazione viene ripetuta con pesi differenti.

14.4 Utensili in modalità di tornitura (opzione #50)

Chiamata utensile

Gli utensili per tornire vengono chiamati, come in modalità di fresatura, con la funzione **TOOL CALL**. Definire nel blocco **TOOL CALL** solo il numero o il nome dell'utensile.



Gli utensili per tornire possono essere richiamati e inseriti sia in modalità di fresatura che in quella di tornitura.

Selezione utensili nella finestra in primo piano

Se si apre la finestra in primo piano per la selezione dell'utensile, il TNC evidenzia in verde tutti gli utensili presenti nel magazzino utensili.

Il controllo numerico visualizza accanto al numero e al nome dell'utensile anche le colonne **ZL** e **XL** della tabella utensili per tornire.

Sintassi NC

1 FUNCTION MODE TURN	Selezione modalità Tornire
2 TOOL CALL "TRN_ROUGH"	Chiamata utensile
...	

Correzione utensile nel programma

La funzione **FUNCTION TURNDATA CORR** consente di definire valori di correzione supplementari per l'utensile attivo. In **FUNCTION TURNDATA CORR** è possibile inserire valori delta per le lunghezze utensile in direzione X **DXL** e in direzione Z **DZL**. I valori di correzione si aggiungono ai valori di correzione presenti nella tabella degli utensili per tornire.

Per utensili per troncare è possibile correggere con la funzione **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** la larghezza di troncatura con **DCW**.

FUNCTION TURNDATA CORR agisce sempre per l'utensile attivo. Con una nuova chiamata utensile **TOOL CALL** si disattiva di nuovo la correzione. Se si esce dal programma (ad es. PGM MGT), il TNC resetta automaticamente i valori di correzione.

All'immissione della funzione **FUNCTION TURNDATA CORR** è possibile definire tramite softkey il funzionamento della correzione utensile:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: la correzione utensile è attiva nel sistema di coordinate dell'utensile
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: la correzione utensile è attiva nel sistema di coordinate del pezzo



La correzione dell'utensile **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** è attiva sempre nel sistema di coordinate dell'utensile, anche durante una lavorazione inclinata.

Definizione della correzione utensile

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

RUOTA FUNZIONI PROGRAMA

- Premere il softkey **RUOTA FUNZIONI PROGRAMA**

FUNCTION TURNDATA

- Premere il softkey **FUNCTION TURNDATA**

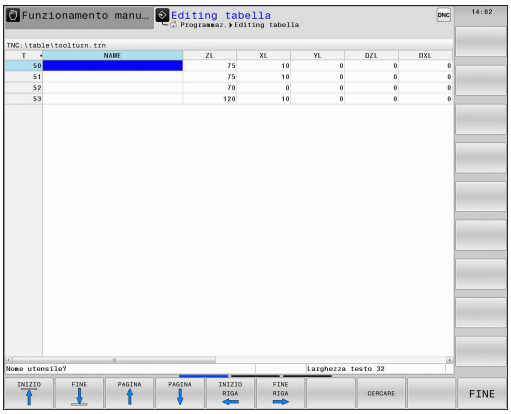
TURNDATA CORR

- Premere il softkey **TURNDATA CORR**

Sintassi NC

```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05*
...
```

Dati utensile



Nella tabella degli utensili per tornire **TOOLTURN.TRN** si definiscono i dati utensili specifici di tornitura.

Il numero utensile memorizzato nella colonna **T** rimanda al numero dell'utensile per tornire in TOOL.T. I valori geometrici quali **L** e **R** di TOOL.T non sono attivi per gli utensili per tornire.

La lunghezza utensile memorizzata nella colonna **ZL** viene salvata dal controllo numerico nel parametro Q114.

Gli utensili per tornire devono essere inoltre contrassegnati come tali nella tabella utensili TOOL.T. A tale scopo occorre selezionare nella colonna TYP il tipo **TURN** del relativo utensile. Se un utensile necessita di diversi dati geometrici, è possibile memorizzare in aggiunta altri utensili indicizzati.

Il numero utensile in TOOLTURN.TRN deve coincidere con il numero dell'utensile per tornire in TOOL.T. Se si inserisce o si copia una nuova riga, è possibile impostare il relativo numero.

Il TNC visualizza sotto la finestra della tabella il testo del dialogo, l'indicazione dell'unità e il range di immissione del relativo campo.

Alle tabelle utensili per tornire da memorizzare o da utilizzare solo per la prova del programma, si deve assegnare un qualsiasi altro nome di file con l'estensione **.TRN**.

Per aprire la tabella degli utensili per tornire, procedere come indicato di seguito:



- Selezionare il modo operativo Macchina, ad es. **Funzionamento manuale**



- Premere il softkey **TABELLA UTENSILE**



- Premere il softkey **UTENSILI X TORNIRE**



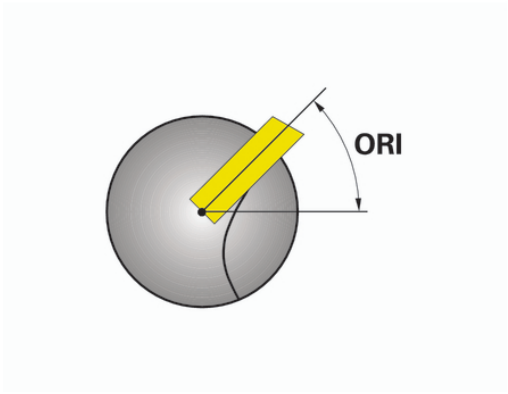
- Modifica della tabella utensili per tornire: impostare il softkey **EDIT** su **ON**

Dati nella tabella degli utensili per tornire

Parametri di immissione	Impiego	Inserimento
T	Numero utensile: deve coincidere con il numero dell'utensile per tornire in TOOL.T	-
NAME	Nome utensile: il TNC acquisisce automaticamente il nome dell'utensile se si seleziona la tabella degli utensili per tornire nella tabella utensili	**32 caratteri, solo lettere maiuscole, nessun carattere di spaziatura**
ZL	Valore di correzione per la lunghezza utensile 1 (direzione Z)	**-99999,9999...+99999,9999**
XL	Valore di correzione per la lunghezza utensile 2 (direzione X)	**-99999,9999...+99999,9999**
YL	Valore di correzione per la lunghezza utensile 3 (direzione Y)	**-99999,9999...+99999,9999**
DZL	Valore delta lunghezza utensile 1 (direzione Z), in aggiunta a ZL	**-99999,9999...+99999,9999**
DXL	Valore delta lunghezza utensile 2 (direzione X), in aggiunta a XL	**-99999,9999...+99999,9999**
DYL	Valore delta lunghezza utensile 3 (direzione Y), in aggiunta a YL	**-99999,9999...+99999,9999**
RS	Raggio tagliente: il TNC considera il raggio del tagliente in cicli di tornitura ed esegue la relativa correzione se i profili sono stati programmati con correzione raggio **RL** o **RR**	**-99999,9999...+99999,9999**
TO	Orientamento utensile: direzione del tagliente dell'utensile	**1...9**
ORI	Angolo di orientamento del mandrino: angolo del mandrino di fresatura per l'allineamento dell'utensile per tornire alla posizione di lavorazione	**-360.0...+360.0**
T-ANGLE	Angolo di registrazione per utensili per sgrossare e per rifinire	**0.0000...+179.9999**
P-ANGLE	Angolo di affilatura per utensili per sgrossare e per rifinire	**0.0000...+179.9999**
CUTLENGTH	Lunghezza tagliente UT per troncare	**0,0000...+99999,9999**
CUTWIDTH	Larghezza dell'utensile di troncatura	**0,0000...+99999,9999**
DCW	Maggioraz. largh. UT x troncare	**-99999,9999...+99999,9999**
TYPE	Tipo di utensile per tornire: utensile per sgrossare **ROUGH**, utensile per rifinire **FINISH**, utensile per filettare **THREAD**, utensile per gole **RECESS**, utensile sferico **BUTTON**, utensile per troncare-tornire **RECTURN**	**ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON**, **RECTURN**

Angolo di orientamento

Con l'angolo di orientamento del mandrino **ORI** si determina la posizione angolare del mandrino di fresatura per l'utensile per tornire. Orientare il tagliente dell'utensile in funzione dell'orientamento utensile **TO** sul centro della tavola rotante o nella direzione opposta.



L'utensile deve essere serrato nella posizione corretta e misurato.

Verificare l'orientamento dell'utensile secondo la definizione di un utensile.

Calcolo della correzione utensile

I valori di compensazione misurati **DXL** e **DZL** di un utensile per tornire possono essere corretti manualmente nella Gestione utensili (opzione #93). Il controllo numerico converte automaticamente i dati immessi nel sistema di coordinate dell'utensile.

Consultare il manuale della macchina. La Gestione utensili è una funzione correlata alla macchina che può essere disattivata in parte o anche completamente. La funzionalità precisa viene definita dal costruttore della macchina.

Parametro di dialogo	Descrizione	Inserimento
Korrekturwert WPL-Z	Scostamento misurato del pezzo in direzione Z	**-99999,9999...+99999,9999**
Korrekturwert ØWPL-X	Scostamento misurato del pezzo in direzione X (diametro)	**-99999,9999...+99999,9999**
Anstellwinkel ß	Angolo di inclinazione durante la lavorazione	**0,0000...+179,9999**
Werkzeug umkehren	Definizione se l'utensile per tornire era ruotato durante la lavorazione nel mandrino utensile	-
aktueller Wert DZL	Valore calcolato attualmente per l'utensile	-
aktueller Wert DXL	Valore calcolato attualmente per l'utensile	-
neuer Wert DZL	Valore ricalcolato per l'utensile	-
neuer Wert DXL	Valore ricalcolato per l'utensile	-

Procedura

Per modificare i valori di compensazione, procedere come indicato di seguito:



- Selezionare qualsiasi modo operativo Macchina, ad es. **Funzionamento manuale**



- Premere il softkey **TABELLA UTENSILE**



- Premere il softkey **GESTIONE UTENSILI**



- Premere il softkey **MASCHERA UTENSILE**



- Impostare il softkey **EDIT** su **ON**



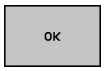
- Utilizzare i tasti freccia per selezionare il campo di immissione **DXL** o **DZL**



- Premere il softkey **CALCOLA CORREZIONE UTENSILE**
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano.
- Inserire i valori di compensazione



- Premere eventualmente il softkey **CONFERMA**
- > Il controllo numerico acquisisce i valori di compensazione e possono esserne inseriti altri.



- Premere il softkey **OK**
- > Il controllo numerico chiude la finestra in primo piano e salva i nuovi valori di compensazione nella tabella utensili.



Il controllo numerico può descrivere le colonne **DXL** e **DZL** con l'ausilio di cicli di tastatura.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Esempio

Inserimento:

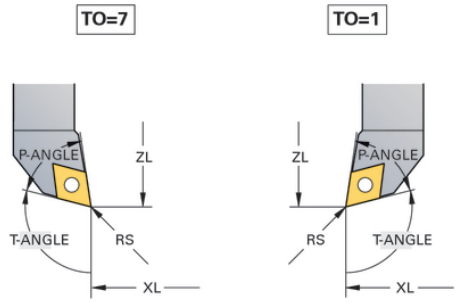
- **Korrekturwert WPL-Z**: 1
- **Korrekturwert ØWPL-X**: 1
- **Anstellwinkel ß**: 90
- **Werkzeug umkehren**: sì

Risultato

- **DZL**: +0.5
- **DXL**: +1

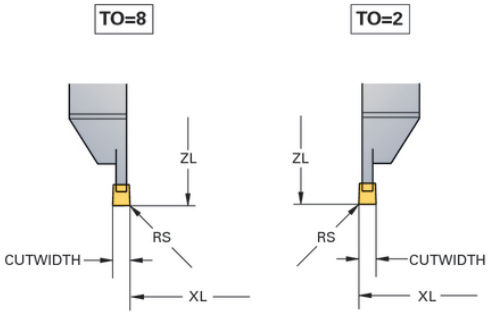
Dati per utensili da tornio

Parametri di immissione	Impiego	Inserimento
ZL	Lunghezza utensile 1	obbligatorio
XL	Lunghezza utensile 2	obbligatorio
YL	Lunghezza utensile 3	opzionale
DZL	Correzione usura **ZL**	opzionale
DXL	Correzione usura **XL**	opzionale
DYL	Correzione usura **YL**	opzionale
RS	Raggio tagliente	obbligatorio
TO	Orientamento utensile	obbligatorio
ORI	Angolo di orientamento	obbligatorio
T-ANGLE	Angolo di registrazione	obbligatorio
P-ANGLE	Angolo dell'inserto	obbligatorio
TYPE	Tipo utensile	obbligatorio



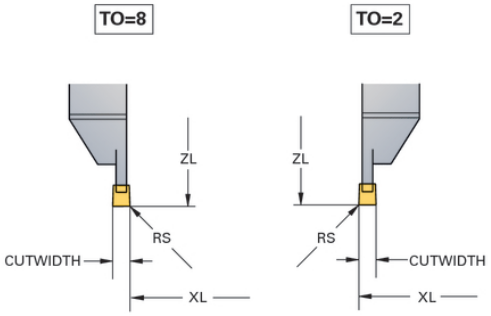
Dati per utensili troncatori

Parametri di immissione	Impiego	Inserimento
ZL	Lunghezza utensile 1	obbligatorio
XL	Lunghezza utensile 2	obbligatorio
YL	Lunghezza utensile 3	opzionale
DZL	Correzione usura **ZL**	opzionale
DXL	Correzione usura **XL**	opzionale
DYL	Correzione usura **YL**	opzionale
RS	Raggio tagliente	obbligatorio
TO	Orientamento utensile	obbligatorio
ORI	Angolo di orientamento	obbligatorio
CUTWIDTH	Larghezza dell'utensile di troncatura	obbligatorio
DCW	Maggioraz. largh. UT x troncare	opzionale
TYPE	Tipo utensile	obbligatorio



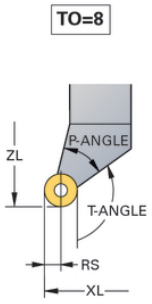
Dati per utensili per troncare-tornire

Parametri di immissione	Impiego	Inserimento
ZL	Lunghezza utensile 1	obbligatorio
XL	Lunghezza utensile 2	obbligatorio
YL	Lunghezza utensile 3	opzionale
DZL	Correzione usura **ZL**	opzionale
DXL	Correzione usura **XL**	opzionale
DYL	Correzione usura **YL**	opzionale
RS	Raggio tagliente	obbligatorio
TO	Orientamento utensile	obbligatorio
ORI	Angolo di orientamento	obbligatorio
CUTLENGTH	Lunghezza tagliente UT per troncare	obbligatorio
CUTWIDTH	Larghezza dell'utensile di troncatura	obbligatorio
DCW	Maggioraz. largh. UT x troncare	opzionale
TYPE	Tipo utensile	obbligatorio



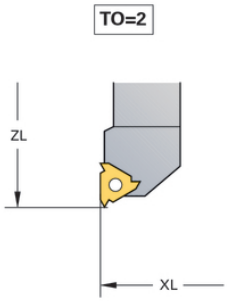
Dati per utensili sferici

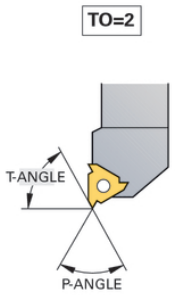
Parametri di immissione	Impiego	Inserimento
ZL	Lunghezza utensile 1	obbligatorio
XL	Lunghezza utensile 2	obbligatorio
YL	Lunghezza utensile 3	opzionale
DZL	Correzione usura **ZL**	opzionale
DXL	Correzione usura **XL**	opzionale
DYL	Correzione usura **YL**	opzionale
RS	Raggio tagliente	obbligatorio
TO	Orientamento utensile	obbligatorio
ORI	Angolo di orientamento	obbligatorio
T-ANGLE	Angolo di registrazione	obbligatorio
P-ANGLE	Angolo dell'inserto	obbligatorio
TYPE	Tipo utensile	obbligatorio



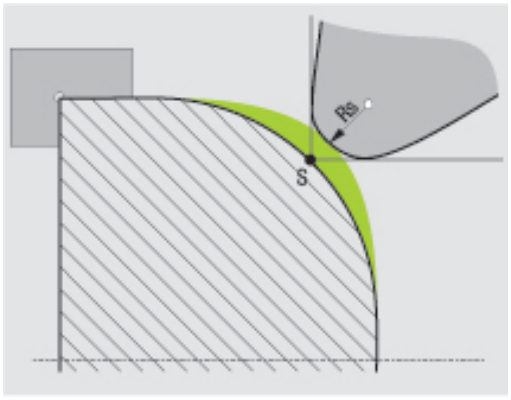
Dati per utensili per filettare

Parametri di immissione	Impiego	Inserimento
ZL	Lunghezza utensile 1	obbligatorio
XL	Lunghezza utensile 2	obbligatorio
YL	Lunghezza utensile 3	opzionale
DZL	Correzione usura **ZL**	opzionale
DXL	Correzione usura **XL**	opzionale
DYL	Correzione usura **YL**	opzionale
TO	Orientamento utensile	obbligatorio
ORI	Angolo di orientamento	obbligatorio
T-ANGLE	Angolo di registrazione	obbligatorio
P-ANGLE	Angolo dell'inserto	obbligatorio
TYPE	Tipo utensile	obbligatorio





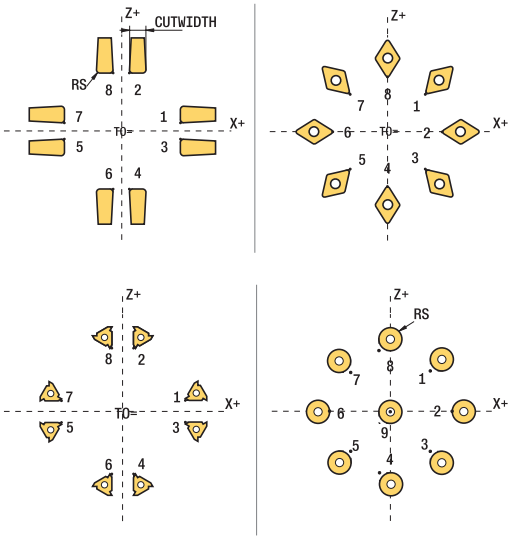
Compensazione del raggio del tagliente SRK



Gli utensili di tornitura presentano un raggio del tagliente (**RS**) sulla punta dell'utensile. Nella lavorazione di sfere, smussi e raggi risultano così distorsioni sul profilo, in quanto i percorsi di traslazione programmati si riferiscono alla punta teorica del tagliente (S). La compensazione SRK impedisce gli scostamenti da ciò risultanti.

Nei cicli di tornitura il TNC esegue automaticamente la compensazione del raggio del tagliente. Nei singoli blocchi di traslazione e all'interno dei profili programmati la compensazione SRK si attiva con **RL** o **RR**.

Nei cicli di tornitura il TNC verifica la geometria del tagliente sulla base dell'angolo dell'inserto **P-ANGLE** e dell'angolo di registrazione **T-ANGLE**. Il TNC lavora gli elementi del profilo nel ciclo soltanto nella misura in cui ciò è possibile con il relativo utensile. Il TNC emette un allarme se rimane materiale residuo.



Con posizione neutra del tagliente (**TO=2;4;6;8**) la direzione della correzione del raggio non è univoca. In tali casi la compensazione SRK è possibile soltanto all'interno di cicli.

Il TNC può eseguire una correzione del raggio del tagliente anche durante una lavorazione inclinata. In tal caso vige la seguente limitazione: qualora la lavorazione inclinata sia stata attivata con M128, la correzione del raggio del tagliente non è possibile senza ciclo, ossia in blocchi di traslazione con **RL**/**RR**. Se si attiva la lavorazione inclinata con **M144**, tale limitazione non si applica.

14.5 Funzioni programma Tornitura (opzione #50)

Gole e scarichi

Alcuni cicli lavorano i profili che sono stati descritti in un sottoprogramma. Tali profili si programmano con le funzioni traiettoria o con le funzioni FK. Per la descrizione dei profili di tornitura sono disponibili altri elementi specifici del profilo. Le gole e gli scarichi possono essere programmati come elementi completi del profilo con un singolo blocco NC.



Le gole e gli scarichi si riferiscono sempre all'elemento lineare del profilo definito in precedenza.

Gli elementi di gole e scarichi GRV e UDC possono essere utilizzati soltanto in sottoprogrammi di profilo richiamati da un ciclo di tornitura.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Per la definizione di gole e scarichi sono disponibili diverse possibilità di immissione. Alcune di queste devono essere eseguite (obbligatorie), altre possono essere tralasciate (opzionali). Le immissioni obbligatorie sono contrassegnate come tali nella grafica di supporto. In alcuni elementi è possibile scegliere tra due differenti definizioni possibili. Il TNC propone quindi i softkey con le relative possibilità di selezione.

Programmazione di gole e scarichi



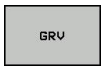
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali



- Premere il softkey **RUOTA FUNZIONI PROGRAMA**



- Premere il softkey **GOLA/ SCARICO**

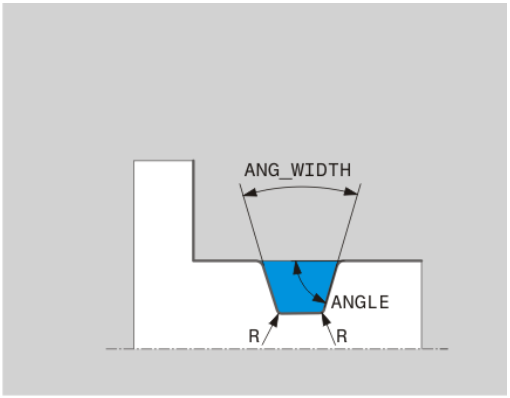


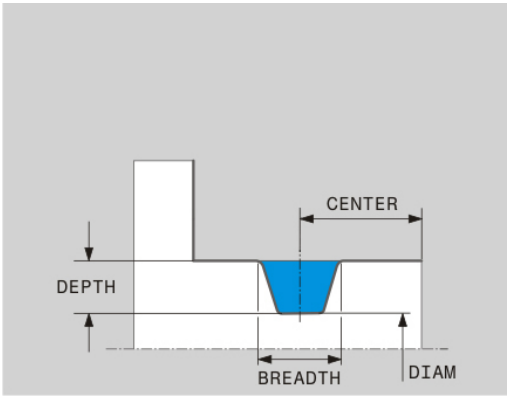
- Premere il softkey **GRV** (Gola) o il softkey **UDC** (Scarico)

Programmazione di gole

Le gole sono cavità sui componenti circolari e fungono per lo più da sede per anelli di sicurezza e guarnizioni oppure vengono impiegate come scanalature di lubrificazione. Le gole possono essere programmate sul perimetro o sulla superficie frontale del pezzo da tornire. A tale scopo sono disponibili due elementi separati del profilo:

- **GRV RADIAL**: gola sul perimetro del pezzo da tornire
- **GRV AXIAL**: gola sulla superficie frontale del pezzo da tornire





Parametri di immissione nelle gole GRV

Parametri di immissione	Impiego	Inserimento
CENTER	Centro della gola	obbligatorio
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	opzionale
DEPTH / **DIAM**	Profondità gola (tenere presente il segno!) / Diametro fondo gola	obbligatorio
BREADTH	Larghezza gola	obbligatorio
ANGLE / **ANG_WIDTH**	Angolo tra i fianchi / Angolo di apertura di entrambi i fianchi	opzionale
RND / **CHF**	Arrotondamento / Smusso angolo vicino al punto di partenza del profilo	opzionale
FAR_RND / **FAR_CHF**	Arrotondamento / Smusso angolo lontano al punto di partenza del profilo	opzionale

Il segno della profondità della gola definisce la posizione di lavorazione (lavorazione interna/esterna) della gola.

Segno della profondità della gola per lavorazioni esterne

- Impiegare un segno negativo se l'elemento del profilo scorre in direzione negativa della coordinata Z
- Impiegare un segno positivo se l'elemento del profilo scorre in direzione positiva della coordinata Z

Segno della profondità della gola per lavorazioni interne

- Impiegare un segno positivo se l'elemento del profilo scorre in direzione negativa della coordinata Z
- Impiegare un segno negativo se l'elemento del profilo scorre in direzione positiva della coordinata Z

Gola radiale: profondità=5, larghezza=10, pos.= Z-15

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
24 L X+60
```

Programmazione di scarichi

Gli scarichi sono per lo più richiesti per consentire il montaggio a filo di elementi di accoppiamento. Gli scarichi possono inoltre contribuire a ridurre l'effetto di intaglio sugli angoli. Di frequente i filetti e gli accoppiamenti sono dotati di scarico. Per definire i diversi scarichi sono disponibili differenti elementi del profilo:

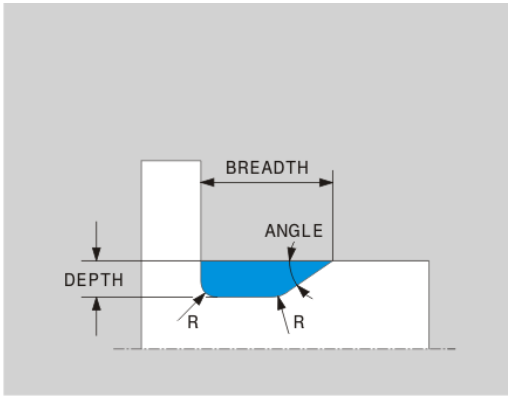
- **UDC TYPE_E**: scarico per superficie cilindrica da lavorare ulteriormente a norma DIN 509
- **UDC TYPE_F**: scarico per superficie piana e cilindrica da lavorare ulteriormente a norma DIN 509
- **UDC TYPE_H**: scarico per raccordo fortemente arrotondato secondo DIN 509
- **UDC TYPE_K**: scarico nella superficie piana e cilindrica
- **UDC TYPE_U**: scarico nella superficie cilindrica
- **UDC THREAD**: scarico filettato a norma DIN 76



Il TNC interpreta sempre gli scarichi come elementi sagomati in direzione assiale. In direzione radiale non è possibile alcuno scarico.

Scarico DIN 509 UDC TYPE _E

Parametri di immissione nello scarico DIN 509 UDC TYPE_E



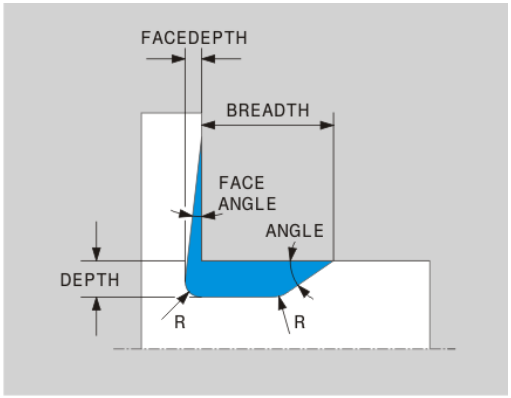
Parametri di immissione	Impiego	Inserimento
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	opzionale
DEPTH	Profondità scarico	opzionale
BREADTH	Larghezza scarico	opzionale
ANGLE	Angolo scarico	opzionale

Scarico: profondità = 2, larghezza = 15

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
24 L X+60
```

Scarico DIN 509 UDC TYPE_F

Parametri di immissione nello scarico DIN 509 UDC TYPE_F



Parametri di immissione	Impiego	Inserimento
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	opzionale
DEPTH	Profondità scarico	opzionale
BREADTH	Larghezza scarico	opzionale
ANGLE	Angolo scarico	opzionale
FACEDEPTH	Profondità della superficie piana	opzionale
FACEANGLE	Angolo del profilo della superficie piana	opzionale

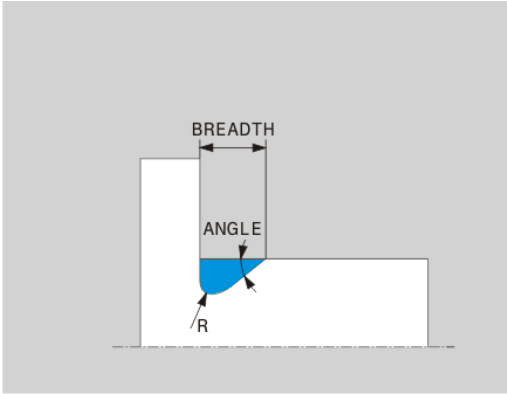
Scarico forma F: profondità = 2, larghezza = 15, profondità superficie piana = 1

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
24 L X+60
```

Scarico DIN 509 UDC TYPE_H

Parametri di immissione nello scarico DIN 509 UDC TYPE_H

Parametri di immissione	Impiego	Inserimento
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	obbligatorio
BREADTH	Larghezza scarico	obbligatorio
ANGLE	Angolo scarico	obbligatorio



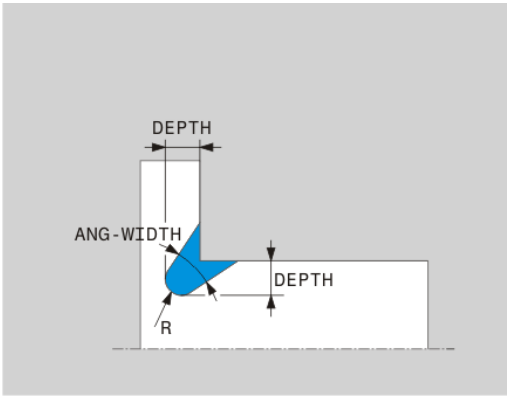
Scarico forma H: profondità = 2, larghezza = 15, angolo = 10°

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
24 L X+60
```

Scarico UDC TYPE_K

Parametri di immissione nello scarico UDC TYPE_K

Parametri di immissione	Impiego	Inserimento
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	obbligatorio
DEPTH	Profondità scarico (parallelo all'asse)	obbligatorio
ROT	Angolo rispetto all'asse longitudinale (default: 45°)	opzionale
ANG_WIDTH	Angolo di apertura dello scarico	obbligatorio



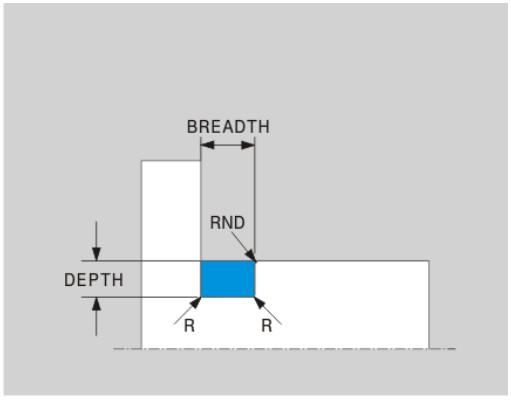
Scarico forma K: profondità = 2, larghezza = 15, angolo = 30°

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
24 L X+60
```

Scarico UDC TYPE_U

Parametri di immissione nello scarico UDC TYPE_U

Parametri di immissione	Impiego	Inserimento
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	obbligatorio
DEPTH	Profondità scarico	obbligatorio
BREADTH	Larghezza scarico	obbligatorio
RND / CHF	Arrotondamento / Smusso dell'angolo esterno	obbligatorio



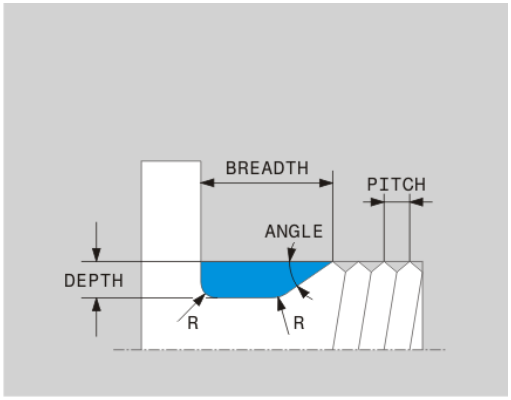
Scarico forma U: profondità = 3, larghezza = 8

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
24 L X+60
```

Scarico UDC THREAD

Parametri di immissione nello scarico DIN 76 UDC THREAD

Parametri di immissione	Impiego	Inserimento
PITCH	Passo filetto	opzionale
R	Raggio di entrambi gli angoli interni	opzionale
DEPTH	Profondità scarico	opzionale
BREADTH	Larghezza scarico	opzionale
ANGLE	Angolo scarico	opzionale



Scarico filettato a norma DIN 76: passo filetto = 2

```
21 L X+40 Z+0
22 L Z-30
23 UDC THREAD PITCH2
24 L X+60
```

Riproduzione del pezzo grezzo TURNDATA BLANK

La funzione **TURNDATA BLANK** consente di lavorare con la riproduzione del pezzo grezzo. Il controllo numerico identifica il profilo descritto e lavora soltanto il materiale residuo.

Con **TURNDATA BLANK** si richiama una descrizione del profilo che impiega il TNC come pezzo grezzo riprodotto.

Definire la funzione TURNDATA BLANK come indicato di seguito:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

RUOTA FUNZIONI PROGRAMA
- Premere il softkey **RUOTA FUNZIONI PROGRAMA**

FUNCTION TURNDATA
- Premere il softkey **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Premere il softkey **TURNDATA BLANK**
- Premere il softkey della chiamata profilo desiderata

È possibile richiamare la descrizione del profilo:

Softkey	Chiamata
BLANK <FILE>	Descrizione del profilo in un programma esterno Chiamata tramite nome file
BLANK <FILE>=QS	Descrizione del profilo in un programma esterno Chiamata tramite parametri stringa
BLANK LBL NR	Descrizione del profilo in un sottoprogramma Chiamata tramite numero label
BLANK LBL NAME	Descrizione del profilo in un sottoprogramma Chiamata tramite nome label
BLANK LBL QS	Descrizione del profilo in un sottoprogramma Chiamata tramite parametri stringa

Disattivazione della riproduzione del pezzo grezzo

La riproduzione del pezzo grezzo si disattiva come descritto di seguito.

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

RUOTA FUNZIONI PROGRAMA
- Premere il softkey **RUOTA FUNZIONI PROGRAMA**

FUNCTION TURNDATA
- Premere il softkey **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Premere il softkey **TURNDATA BLANK**

BLANK OFF
- Premere il softkey **BLANK OFF**

Lavorazione di tornitura inclinata

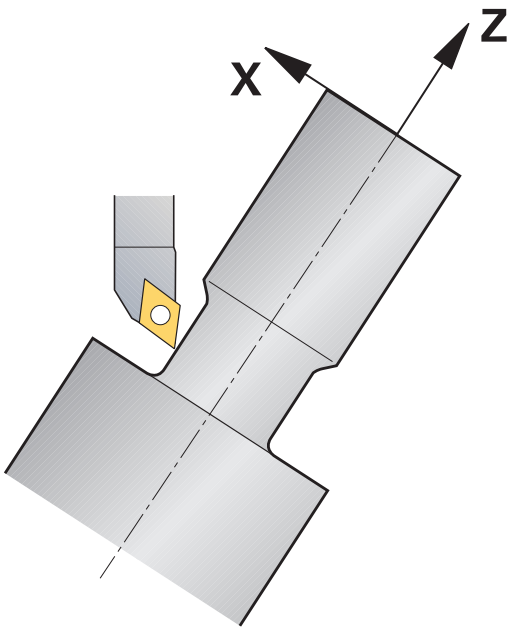
A volte può risultare necessario che gli assi orientabili debbano essere portati in una certa posizione per poter eseguire la lavorazione. Tale inclinazione è ad esempio necessaria se gli elementi del profilo possono essere lavorati soltanto in una determinata posizione a causa della geometria dell'utensile.

Grazie all'inclinazione di un asse orientabile si crea un offset tra pezzo e utensile. La funzione **M144** considera la posizione degli assi inclinati e compensa tale offset. La funzione **M144** allinea inoltre la direzione Z del sistema di coordinate del pezzo in direzione dell'asse centrale del pezzo. Se l'asse inclinato è un asse orientabile, il pezzo si trova in una posizione obliqua e il TNC esegue i movimenti di traslazione nel sistema di coordinate ruotato del pezzo. Se l'asse inclinato è una testa orientabile (l'utensile è in posizione obliqua), il sistema di coordinate del pezzo non viene ruotato.

In seguito all'inclinazione dell'asse orientabile è eventualmente necessario preposizionare di nuovo l'utensile nella coordinata Y e orientare la posizione del tagliente con il ciclo 800.

In alternativa alla funzione **M144** si può impiegare anche la funzione **M128**. L'effetto è identico, ma vale tuttavia la seguente limitazione: il TNC può eseguire una correzione del raggio del tagliente anche durante una lavorazione inclinata. Qualora la lavorazione inclinata sia stata attivata con M128, la correzione del raggio del tagliente non è possibile senza ciclo, ossia in blocchi di traslazione con **RL/RR**. Se si attiva la lavorazione inclinata con **M144**, tale limitazione non si applica.

Se si eseguono i cicli di tornitura con **M144**, gli angoli dell'utensile variano rispetto al profilo. Il TNC considera automaticamente tali variazioni e controlla così anche la lavorazione, se inclinata.



I cicli di troncatura e di filettatura con lavorazione inclinata possono essere utilizzati soltanto con un angolo retto di registrazione (+90°, -90°).

La correzione dell'utensile **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** è attiva sempre nel sistema di coordinate dell'utensile, anche durante una lavorazione inclinata.

...	
12 M144	Attivazione lavorazione inclinata
13 L A-25 R0 FMAX	Posizionamento asse rotativo
14 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA	Allineamento sistema di coordinate pezzo e utensile
Q497=+90 ;ANGOLO DI PRECESSIONE	
Q498=+0 ;INVERSIONE UTENSILE	
Q530=+2 ;LAVORAZ. INCLINATA	
Q531=-25 ;ANGOLO DI INCLINAZ.	
Q532=750 ;AVANZAMENTO	
Q533=+1 ;DIREZIONE PREFERENZ.	
Q535=3 ;TORNITURA ECCENTRICA	
Q536=0 ;ECCENTR. SENZA STOP	
15 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
16 L Z+2 R0 FMAX	Utensile su posizione partenza
...	Lavorazione con asse inclinato

15

Funzionamento manuale e allineamento

15.1 Accensione, spegnimento

Accensione



Consultare il manuale della macchina.

All'accensione della macchina l'operatore è esposto a eventuali pericoli. Leggere le avvertenze di sicurezza prima di accendere la macchina.



L'accensione e la ripresa dei punti di riferimento sono funzioni correlate alla macchina.

Consultare il manuale della macchina.

Inserire la tensione di alimentazione del TNC e della macchina. Il TNC visualizzerà il seguente dialogo:

SYSTEM STARTUP

- Il TNC viene avviato

INTERRUZIONE TENSIONE



- Messaggio TNC che segnala l'avvenuta interruzione della tensione - cancellare il messaggio

COMPILARE PROG. PLC

- Compilazione automatica del programma PLC del TNC

MANCA TENSIONE COMANDO RELAIS



- Inserire la tensione di comando. Il TNC controlla il funzionamento del circuito ARRESTO DI EMERGENZA.

FUNZIONAMENTO MANUALE
SUPERAMENTO INDICI DI RIFERIMENTO



- Superare gli indici di riferimento nella sequenza predefinita: premere per ogni asse il tasto **START NC** oppure





- 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 comando.

A questo punto il TNC è pronto al funzionamento nel modo operativo **Funzionamento manuale**.

Gli indici di riferimento devono essere superati solo se si devono spostare gli assi della macchina. Desiderando effettuare solo un editing o una prova del programma, selezionare subito dopo l'inserimento della tensione la modalità operativa **Programmaz.** o **Prova programma**.

Gli indici di riferimento possono essere superati anche in un secondo momento. Premere a tale scopo nel modo operativo **Funzionamento manuale** il softkey **SUPERARE INDICI**.

Superamento dell'indice di riferimento con piano di lavoro ruotato

Attenzione Pericolo di collisione!

Assicurarsi che i valori angolari introdotti nel menu coincidano con l'angolo effettivo dell'asse rotativo.

Prima di superare gli indici di riferimento è necessario disattivare la funzione "Rotazione piano di lavoro". Assicurarsi che non si verifichino collisioni. Procedere eventualmente in precedenza al disimpegno dell'utensile.

Se questa funzione era attiva allo spegnimento del controllo numerico, il TNC attiva automaticamente il piano di lavoro ruotato. Il TNC trasla quindi gli assi alla pressione di un tasto di direzione nel sistema di coordinate ruotato. Posizionare l'utensile in modo tale che al successivo superamento degli indici di riferimento non si verifichi alcuna collisione. Per superare gli indici di riferimento è necessario disattivare la funzione **Tilt the working plane**.

Ulteriori informazioni: "Attivazione della rotazione manuale", Pagina 655

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



Lo spegnimento è una funzione correlata alla macchina in uso.

Consultare il manuale della macchina.

Per evitare perdite di dati all'atto dello spegnimento occorre arrestare il sistema operativo del TNC nel modo prescritto:



- Premere il tasto di modalità **Funzionamento manuale**



- Selezionare la funzione per l'arresto



- Confermare con il softkey **ARRESTA SISTEMA**
- Quando il TNC visualizza in una finestra in primo piano il messaggio **Ora è possibile spegnere il TNC** si può togliere tensione al TNC



Attenzione, possibile perdita di dati!

Lo spegnimento improprio del TNC può causare la perdita dei dati!

Dopo aver premuto il softkey **RIAVVIA**, il controllo numerico si riavvia. Anche il disinserimento durante il riavvio può causare la perdita dei dati!

15.2 Traslazione degli assi macchina

Avvertenza



Consultare il manuale della macchina.

La traslazione con i tasti di movimento assi dipende dalla macchina in uso.

Traslazione asse con tasti di direzione esterni



- Premere il tasto di 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 di direzione assi e premere il tasto **START NC**





- Arresto: premere il tasto **Stop NC**

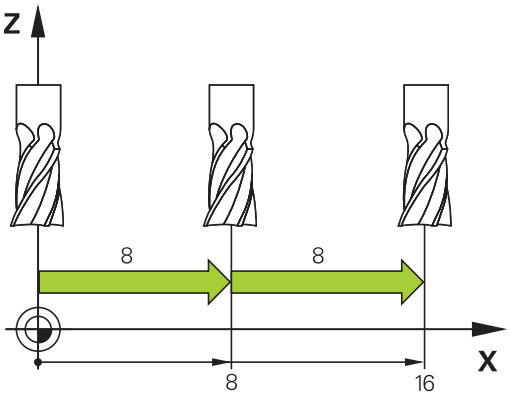
Con entrambe le modalità è possibile spostare anche più assi contemporaneamente, il controllo numerico visualizza quindi la velocità di avanzamento. L'avanzamento per lo spostamento degli assi può essere modificato con il softkey **F**.

Ulteriori informazioni: "Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M", Pagina 605

Se sulla macchina è attivo il job di traslazione, il controllo numerico visualizza il simbolo **STIB** (controllo numerico in funzione).

Posizionamento incrementale

Nel posizionamento incrementale il TNC sposta l'asse della macchina dell'incremento programmato.





- Premere il tasto di modalità **FUNZIONAMENTO MANUALE** o **VOLANTINO ELETTRONICO**



- Commutare il livello softkey



- Selezionare il posizionamento incrementale: softkey **INCREMENT** su **ON**



- Inserire l'incremento degli **assi lineari** e confermare con il softkey **CONFERMA VALORE**



- In alternativa confermare con il tasto **ENT**



- Con il tasto cursore posizionare il cursore sugli **assi rotativi**



- Inserire l'incremento degli **assi rotativi** e confermare con il softkey **CONFERMA VALORE**



- In alternativa confermare con il tasto **ENT**



- Confermare con il softkey **OK**
- > L'incremento è attivo.



- Disinserire il posizionamento incrementale: softkey **INCREMENT** su **OFF**



Se ci si trova nel menu Jog incrementale, è possibile eseguire il posizionamento incrementale con il softkey **DISINSERIMENTO**.

Il valore massimo inseribile per un incremento è 10 mm.

Traslazione con volantini elettronici

Il controllo numerico TNC supporta lo spostamento con i seguenti nuovi volantini elettronici:

- HR 520: volantino dotato di display, trasmissione dati via cavo
- HR 550FS: volantino dotato di display, 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!

Consultare il manuale della macchina. Il costruttore della macchina può mettere a disposizione funzioni supplementari per i volantini HR 5xx.

Se si desidera impiegare la funzione Correzione del posizionamento con il volantino, si consiglia il volantino HR 5xx.

Ulteriori informazioni: "Asse utensile virtuale VT", Pagina 426

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.

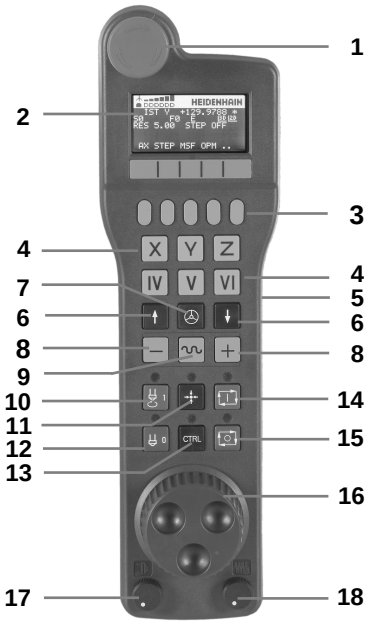
Non appena il volantino è stato attivato per mezzo del tasto di attivazione, non è più possibile alcun comando tramite il pannello operativo. Il TNC indica questo stato sul proprio schermo mediante una finestra in primo piano.

Se sono collegati diversi volantini a un controllo numerico, il tasto del volantino non è disponibile sul pannello operativo. Il volantino può essere attivato o disattivato con l'apposito tasto sul volantino. Prima di poter selezionare un altro volantino, è necessario disattivare il volantino attivo.

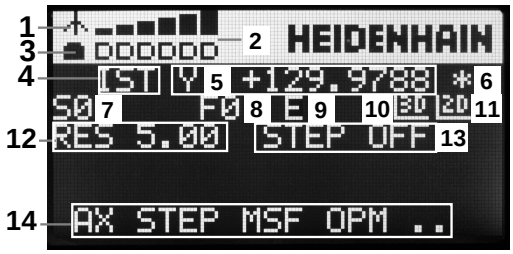
Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina.

1 Tasto **ARRESTO D'EMERGENZA**
2 Display del volantino per la visualizzazione di stato e la selezione di funzioni
3 Softkey
4 Tasti di selezione degli assi, 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 il 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 Tasto **START NC** (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
15 Tasto **STOP NC** (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
16 Volantino
17 Potenziometro del numero di giri mandrino
18 Potenziometro di avanzamento
19 Collegamento cavo, assente per volantino radio HR 550FS



Display volantino



1 **Solo per volantino radio HR 550FS**: visualizzazione se il volantino si trova nella docking station o se è attiva la modalità radio
2 **Solo per volantino radio HR 550FS**: visualizzazione dell'intensità di campo, 6 barre = intensità di campo massima
3 **Solo per volantino radio HR 550FS**: stato di carica dell'accumulatore, 6 barre = stato di carica massimo. Durante l'operazione di carica una barra scorre da sinistra verso destra
4 **REALE**: tipo di indicazione di posizione
5 **Y+129.9788**: posizione dell'asse selezionato
6 *****: STIB (controllo numerico in funzione); esecuzione programma avviata o asse in movimento
7 **S0**: numero giri corrente del mandrino
8 **F0**: avanzamento corrente, con cui l'asse selezionato viene spostato al momento
9 **E**: messaggio di errore presente
10 **3D**: la funzione Rotazione piano di lavoro è attiva
11 **2D**: la funzione Rotazione base è attiva
12 **RES 5.0**: risoluzione attiva del volantino. Percorso 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 550FS

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 sono presenti i disturbi 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 550FS, 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 un arresto d'emergenza.



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 550FS è dotato di un accumulatore, che viene caricato non appena il volantino rimane inserito nel supporto.

Il volantino HR 550FS dotato di accumulatore può essere utilizzato per un massimo di 8 ore prima di doverlo ricaricare. Se inutilizzato, si consiglia di riporre il volantino nel supporto.

Non appena il volantino è inserito nel supporto, si commuta internamente sul funzionamento via cavo. Qualora il volantino fosse completamente scarico, è comunque possibile utilizzarlo. 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 550FS 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 ridotta la distanza dal supporto del volantino. Se non utilizzato, riporre il volantino nel supporto.

Se il TNC ha attivato un arresto d'emergenza, è necessario riattivare il volantino. Procedere come segue:

- Selezionare il modo operativo **Programmaz.**
- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**
- Commutare tra i livelli softkey

IMPOSTA VOLANTINO REMOTO

- Selezione del menu di configurazione per volantino radio: premere il softkey **IMPOSTA VOLANTINO REMOTO**
- Riattivare il volantino radio con il pulsante **Kézikerék start**
- Salvataggio della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**

Per la messa in funzione e la configurazione del volantino, nel modo operativo **MOD** è disponibile la relativa funzione.

Ulteriori informazioni: "Configurazione del volantino radio HR 550FS", Pagina 738

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 con il softkey del volantino **F1** (**->**) oppure **F2** (**<-**) e confermare con il softkey del volantino **F3** (**OK**)



Il costruttore della macchina può anche configurare il mandrino di tornitura in modalità di tornitura (opzione #50) come asse selezionabile.

Consultare il manuale della macchina.

Regolazione della sensibilità del volantino

La sensibilità del volantino definisce il percorso che un asse compie ad ogni 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: 0.001/0.002/0.005/0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1 [mm/giro oppure gradi/giro]

Sensibilità impostabili: 0.00005/0.001/0.002/0.004/0.01/0.02/0.03 [mm/giro oppure gradi/giro]

Spostamento degli assi



- Attivazione del volantino: premere il tasto del volantino su HR 5xx: il TNC può ora essere azionato soltanto tramite HR5xx, il TNC visualizza una finestra in primo piano con testo descrittivo sullo schermo TNC
- Selezionare eventualmente il modo operativo desiderato con il softkey **OPM**



- Tenere eventualmente premuto il tasto di consenso



- Selezionare sul volantino l'asse che deve essere spostato. Selezionare eventualmente gli assi ausiliari mediante softkey



- Spostare l'asse attivo in direzione + oppure



- Spostare l'asse attivo in direzione -



- Disattivazione del volantino: premere il tasto del volantino sul volantino HR 5xx: il TNC può ora essere di nuovo azionato dal pannello di comando

Impostazioni del potenziometro

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 di comando 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 di comando 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. Il minimo incremento possibile è di 0,0001 mm (0.00001 in). Il massimo incremento possibile è di 10 mm (0.3937 in).
- 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 ausiliaria M 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: **Introduzione manuale dati**
    SGL: **Esecuzione singola**
    RUN: **Esecuzione continua**

Generazione di un blocco di traslazione completo



Il costruttore della macchina può configurare il tasto del volantino "Generazione blocco NC" con una funzione qualsiasi. Consultare il manuale della macchina.

- Selezionare la modalità **Introduzione manuale dati**
- Selezionare eventualmente con i tasti cursore sulla tastiera del TNC il blocco NC dopo il quale si desidera aggiungere il nuovo blocco di traslazione
- Attivare il volantino
- Premere il tasto del volantino "Generazione blocco NC": il TNC inserisce un blocco di traslazione completo, contenente tutti i valori di asse selezionati mediante la funzione MOD

Funzioni nei modi operativi di esecuzione del programma

Nei modi operativi di esecuzione del programma si possono eseguire le seguenti funzioni:

- Premere il tasto **START NC** (tasto volantino **START NC**)
- Premere il tasto **STOP NC** (tasto volantino **STOP NC**)
- Se è stato premuto il tasto **STOP NC**: arresto interno (softkey del volantino **MOP** e poi **STOP**)
- Se è stato premuto il tasto **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. **Ulteriori informazioni:** "Riposizionamento sul profilo", Pagina 707
- Inserimento/disinserimento della funzione Rotazione piano di lavoro (softkey del volantino **MOP** e poi **3D**)

15.3 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.

Ulteriori informazioni: "Inserimento delle funzioni ausiliarie M e dello STOP", Pagina 412



Il costruttore della macchina definisce quali funzioni ausiliarie M possono essere utilizzate e la loro funzionalità.

Inserimento di valori

Numero di giri mandrino S, funzione ausiliaria M



- Selezionare l'inserimento per il numero di giri mandrino: premere il softkey **S**

NUMERO GIRI MANDRINO S=



- Inserire **1000** (numero di giri mandrino) e confermare con il tasto **START NC**.

La rotazione del mandrino con il numero giri **S** impostato viene avviata con una funzione ausiliaria **M**. La funzione ausiliaria **M** si inserisce allo stesso modo.

Avanzamento F

L'inserimento dell'avanzamento **F** deve essere confermato con il tasto **ENT**.

Per l'avanzamento F vale quanto segue:

- Con F=0, è attivo l'avanzamento minimo dal parametro macchina **manualFeed** (N. 400304)
- Se l'avanzamento inserito è maggiore del valore definito nel parametro macchina **maxFeed** (N. 400302), è attivo l'avanzamento registrato nel parametro macchina
- F rimane memorizzato anche dopo un'interruzione della tensione
- Il controllo numerico visualizza l'avanzamento traiettoria
  - Con la funzione **3D ROT** attiva, la velocità di avanzamento viene visualizzata allo spostamento di più assi
  - Con la funzione **3D ROT** inattiva, l'indicazione di avanzamento rimane vuota se vengono spostati più assi contemporaneamente.

Modifica numero di giri mandrino e avanzamento



Con le manopole dei potenziometri di regolazione per numero di giri del mandrino S e avanzamento F, è possibile modificare il valore impostato tra 0% e 150%.

Il potenziometro di avanzamento riduce soltanto l'avanzamento programmato, non l'avanzamento calcolato dal controllo numerico.

La manopola del potenziometro di regolazione per il numero giri mandrino è attiva solo sulle macchine con regolazione continua della velocità del mandrino.

Limitazione di avanzamento F MAX

Consultare il manuale della macchina.

La limitazione di avanzamento è correlata alla macchina.

Con l'ausilio del softkey **F MAX** è possibile ridurre la velocità di avanzamento per tutte le modalità. La riduzione si applica a tutti i movimenti in rapido e in avanzamento. Il valore immesso rimane attivo dopo lo spegnimento o l'accensione della macchina.

Il softkey **F MAX** è presente nelle seguenti modalità:

- **Esecuzione singola**
- **Esecuzione continua**
- **Introduzione manuale dati**

Procedura

Per attivare la limitazione di avanzamento F MAX, procedere come indicato di seguito:



- Premere il tasto di modalità **INTRODUZIONE MANUALE DATI**



- Premere il softkey **F MAX**
- Inserire l'avanzamento massimo desiderato



- Premere il softkey OK

15.4 Functional Safety FS (opzionale)

Descrizione generale



Il costruttore della macchina adegua il sistema di sicurezza HEIDENHAIN alla macchina. Consultare il manuale della macchina.

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 Security.

Spiegazioni dei termini

Modalità operative di sicurezza

Descrizione	Breve descrizione
SOM_1	Safe operating mode 1: funzionamento automatico, modo produzione
SOM_2	Safe operating mode 2: modo preparazione
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

Descrizione	Breve descrizione
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: arresto sicuro degli azionamenti nelle diverse modalità
STO	Safe torque off: alimentazione elettrica al motore interrotta. Offre protezione da avvio inaspettato degli azionamenti
SOS	Safe operating Stop: arresto controllato sicuro Offre protezione da avvio inaspettato degli azionamenti
SLS	Safety limited speed: velocità limitata sicura Impedisce che gli azionamenti superino i valori limite di velocità predefiniti con ripari mobili aperti

Verifica posizione 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. Se subentra un errore di misura, questo asse viene visualizzato in rosso nell'indicazione di posizione. Gli assi contrassegnati in rosso 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 la modalità **Funzionamento manuale**
- Eseguire l'operazione di avvicinamento con **START NC** per traslare gli assi nella sequenza indicata
- Dopo aver raggiunto la posizione di test, il TNC richiede se la posizione di test è stata raggiunta correttamente: confermare con il softkey **OK** se il TNC ha raggiunto la posizione di test correttamente; confermare con il softkey **FINE** se il TNC ha raggiunto la posizione di test erroneamente
- Se si conferma con il softkey **OK**, è necessario confermare di nuovo con il tasto di consenso sul pannello operativo della macchina la correttezza della posizione di prova
- Ripetere l'operazione precedentemente descritta per tutti gli assi che si desidera portare sulla posizione di test



Attenzione Pericolo di collisione!

Raggiungere le posizioni di test al fine di non creare alcuna collisione con il pezzo o con i dispositivi di serraggio. Preposizionare eventualmente gli assi in modo manuale!



Il costruttore della macchina definisce dove si trova la posizione di test. Consultare il manuale della macchina.

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.



- Premere il tasto di modalità **Funzionamento manuale**



- Commutare il livello softkey



- Attivare o disattivare il limite di avanzamento

Visualizzazioni di stato supplementari

Con un controllo numerico dotato di Functional Security 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**.

Indicatore di stato	Breve descrizione
STO	Alimentazione di energia al mandrino o a un azionamento assi interrotta
SLS	Safety limited speed: è attiva una velocità ridotta sicura
SOS	Safe operating Stop: è attivo l'arresto controllato sicuro
STO	Safe torque off: alimentazione elettrica al 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.

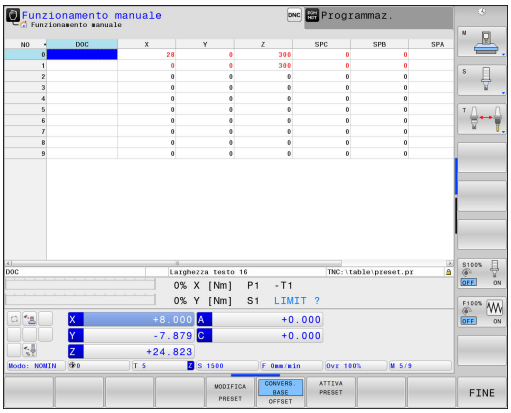
Icona	Modo operativo di sicurezza
	Modo operativo **SOM_1** attivo
	Modo operativo **SOM_2** attivo
	Modo operativo **SOM_3** attivo
	Modo operativo **SOM_4** attivo

15.5 Gestione origini con la tabella Preset

Nota

Si deve assolutamente usare la tabella Preset se

- la macchina è equipaggiata con assi rotativi (tavola orientabile o testa orientabile) e l'utente lavora con la funzione Rotazione piano di lavoro,
- la macchina è dotata di un sistema di cambio testa,
- sui controlli TNC meno recenti si è operato finora con tabelle origini con riferimento REF,
- si desidera lavorare più pezzi uguali bloccati in posizione obliqua diversa.



La tabella Preset può avere un numero qualsiasi di righe (origini). Per ottimizzare la dimensione del file e la velocità di elaborazione, utilizzare tante righe quante sono necessarie per la Gestione origini.

Per motivi di sicurezza, eventuali nuove righe possono essere aggiunte solo alla fine della tabella Preset.

Memorizzazione delle origini nella tabella Preset

La tabella Preset ha il nome file **PRESET.PR** e deve essere salvata nella directory **TNC:\table**. Il nome **PRESET.PR** può essere modificato solo nel modo operativo **FUNZIONAMENTO MANUALE** e **VOLANTINO ELETTRONICO** con il softkey **MODIFICA PRESET** premuto. È possibile aprire ma non editare la tabella Preset **PRESET.PR** nel modo operativo **PROGRAMMAZ.**

La copia della tabella Preset in un'altra directory (per il salvataggio dei dati) è consentita. Le righe protette da scrittura rimangono protette anche nelle tabelle copiate.

Non modificare il numero di righe delle tabelle copiate! Se si intende attivare di nuovo la tabella, questo può provocare problemi.

Per attivare la tabella Preset copiata in un'altra directory, è necessario ricopiarla nella directory **TNC:**\table\.

Esistono più possibilità per memorizzare nella tabella Preset origini e rotazioni base:

- Immissione manuale
- mediante i cicli di tastatura nel modo operativo **FUNZIONAMENTO MANUALE** e **VOLANTINO ELETTRONICO**
- mediante i cicli di tastatura da 400 a 402 e da 410 a 419 in modalità automatica
  Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli



Le rotazioni base della tabella Preset ruotano il sistema di coordinate con il Preset che si trova nella stessa riga della rotazione base.

Prestare attenzione alla definizione dell'origine affinché la posizione degli assi ruotati coincida con i relativi valori del menu 3D ROT. Da questo consegue:

- Se la funzione Rotazione piano di lavoro è disattiva, l'indicazione di posizione degli assi rotativi deve essere = 0° (azzerare eventualmente gli assi rotativi)
- Se la funzione Rotazione piano di lavoro è attiva, le indicazioni di posizione degli assi rotativi e gli angoli registrati nel menu 3D ROT devono coincidere

PLANE RESET non resetta la 3D-ROT attiva.

La riga 0 della tabella Preset è sempre protetta da scrittura. Il TNC memorizza sempre nella riga 0 l'origine che è stata impostata per ultima manualmente o mediante softkey. Se è attiva l'origine impostata manualmente, il TNC mostra nella visualizzazione di stato il testo **PR MAN(0)**.

Memorizzazione manuale delle origini nella tabella Preset

Per memorizzare le origini nella tabella Preset, procedere come descritto di seguito.



- Premere il tasto di modalità **Funzionamento manuale**







- Spostare l'utensile con cautela fino a sfiorare il pezzo, oppure posizionare il comparatore in modo corrispondente



- Premere il softkey **TABELLA PRESET**
> Il TNC apre la tabella Preset e imposta il cursore sulla riga dell'origine attiva



- Selezione funzioni per l'inserimento Preset
> il TNC visualizza nella barra softkey le possibili immissioni disponibili.



- Selezionare la riga della tabella Preset che si desidera modificare (il numero di riga corrisponde al numero Preset)



- Selezionare eventualmente la colonna (asse) della tabella Preset che si desidera modificare

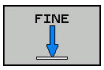


- Selezionare tramite softkey una delle possibilità di inserimento disponibili

Possibilità di inserimento

Softkey	Funzione
	Acquisizione diretta della posizione reale dell'utensile (del comparatore) come nuova origine: la funzione memorizza l'origine solo nell'asse in cui si trova al momento il cursore
INSER. NUOVO PRESET	Assegnazione alla posizione reale dell'utensile (del comparatore) di un valore qualsiasi: la funzione memorizza l'origine solo nell'asse in cui si trova il cursore. Inserire il valore desiderato nella finestra in primo piano
COR- REGGI PRESET	Spostamento incrementale di un'origine già memorizzata nella tabella: la funzione memorizza l'origine solo nell'asse in cui si trova al momento il cursore. Inserire il valore di correzione desiderato tenendo conto del segno nella finestra in primo piano. Con visualizzazione Inch attiva: inserire il valore in inch, il TNC converte internamente il valore immesso in mm
MODIFICA CAMPO ATTUALE	Inserimento diretto della nuova origine senza calcolo della cinematica (specifica per asse). Utilizzare questa funzione solo se la macchina è equipaggiata con una tavola rotante e si desidera impostare l'origine al centro della tavola rotante con l'inserimento diretto di 0. La funzione memorizza il valore solo nell'asse in cui si trova il cursore. Inserire il valore desiderato nella finestra in primo piano. Con visualizzazione Inch attiva: inserire il valore in inch, il TNC converte internamente il valore immesso in mm
CONVERS. BASE OFFSET	Selezionare la vista **CONVERS. BASE/OFFSET** Nella visualizzazione standard **CONVERS. BASE** vengono indicate le colonne X, Y e Z. A seconda della macchina in uso vengono riportate anche le colonne SPA, SPB e SPC. Qui il TNC memorizza la rotazione base (per asse utensile Z il TNC impiega la colonna SPC). Nella visualizzazione **OFFSET** vengono indicati i valori di offset del Preset.
SALVA PRESET	Scrittura dell'origine attualmente attiva in una riga selezionabile della tabella: la funzione memorizza l'origine in tutti gli assi e attiva automaticamente la relativa riga della tabella. Con visualizzazione Inch attiva: inserire il valore in inch, il TNC converte internamente il valore immesso in mm

Modifica della tabella Preset

Softkey	Funzione di editing per modo tabelle
	Selezione inizio tabella
	Selezione fine tabella
	Selezione pagina precedente tabella
	Selezione pagina successiva tabella
	Selezione funzioni per l'inserimento Preset
	Selezione visualizzazione Trasformazione base/ Offset asse
	Attivazione dell'origine della riga attualmente selezionata della tabella Preset
	Inserimento alla fine della tabella del numero di righe utilizzabili per l'immissione (2° livello softkey)
	Copia di un campo evidenziato in chiaro (2º 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)

Protezione dell'origine da sovrascrittura

La riga 0 della tabella Preset è protetta da scrittura. Nella riga 0 il TNC salva l'ultima origine impostata manualmente.

È possibile proteggere da sovrascrittura altre righe della tabella Preset con l'aiuto della colonna **LOCKED**. Le righe protette da scrittura sono evidenziate mediante colore nella tabella Preset.

Se si desidera sovrascrivere una riga protetta da scrittura con un ciclo di tastatura manuale, è necessario confermare con **OK** e inserire la password (in caso di protezione con password).

Attenzione, possibile perdita di dati!

Se si è dimenticata la password, non è più possibile resettare la protezione da scrittura di una riga protetta.

Se si proteggono le righe con password, si consiglia di annotare la password.

Utilizzare di preferenza la protezione semplice con il softkey **BLOCCA / SBLOCCA**.

Procedere come descritto di seguito per proteggere un'origine da sovrascrittura:

MODIFICA PRESET

- Premere il softkey **MODIFICA PRESET**

→

- Selezionare la colonna **LOCKED**.

MODIFICA CAMPO ATTUALE

- Premere il softkey **MODIFICA CAMPO ATTUALE**

Protezione dell'origine senza password

BLOCCA / SBLOCCA

- Premere il softkey **BLOCCA / SBLOCCA**
- > Il TNC scrive una **L** nella colonna **LOCKED**.

Protezione dell'origine con password

BLOCCA / SBLOCCA PASSWORD

- Premere il softkey **BLOCCA / SBLOCCA PASSWORD**
- Inserire la password nella finestra in primo piano

OK

- Confermare con il softkey **OK** o con il tasto **ENT**:
- > Il TNC scrive **###** nella colonna **LOCKED**.

Eliminazione della protezione da scrittura

Per poter rielaborare la riga protetta da scrittura, procedere come segue:

MODIFICA PRESET

- Premere il softkey **MODIFICA PRESET**

→

- Selezionare la colonna **LOCKED**.

MODIFICA CAMPO ATTUALE

- Premere il softkey **MODIFICA CAMPO ATTUALE**

Origine protetta senza password

BLOCCA / SBLOCCA

- Premere il softkey **BLOCCA / SBLOCCA**

> Il TNC elimina la protezione da scrittura.

Origine protetta con password

BLOCCA / SBLOCCA PASSWORD

- Premere il softkey **BLOCCA / SBLOCCA PASSWORD**
- Inserire la password nella finestra in primo piano

OK

- Confermare con il softkey **OK** o con il tasto **ENT**

> Il TNC elimina la protezione da scrittura.

Attivazione dell'origine

Attivazione dell’origine dalla tabella Preset nel modo operativo Funzionamento manuale

All'attivazione di un'origine dalla tabella Preset, il TNC annulla eventuali spostamenti origine, rappresentazioni speculari, rotazioni e fattori di scala attivi.

Una conversione di coordinate programmata mediante il ciclo 19 Rotazione piano di lavoro o la funzione PLANE rimane invece attiva.



- Premere il tasto di modalità **Funzionamento manuale**



- Visualizzare la tabella Preset: premere il softkey **TABELLA PRESET**



- Selezionare il numero di origine che si desidera attivare, oppure







- Selezionare con il tasto **GOTO** il numero di origine che si desidera attivare, confermare con il tasto **ENT**



- Attivazione dell'origine: premere il softkey **ATTIVA PRESET**



- Confermare l’attivazione dell’origine. Il TNC imposta la visualizzazione e, se definita, la rotazione base



- Uscita dalla tabella Preset

Attivazione dalla tabella Preset dell’origine in un programma NC

Per attivare le origini dalla tabella Preset durante l’esecuzione del programma, impiegare il ciclo 247. Nel ciclo 247 si definisce soltanto il numero dell’origine che si desidera attivare.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

15.6 Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D

Avvertenza

Nella definizione origine l'indicazione del TNC viene portata sulle coordinate di una posizione nota del pezzo.

Con il sistema di tastatura 3D sono disponibili tutte le funzioni di tastatura manuali.

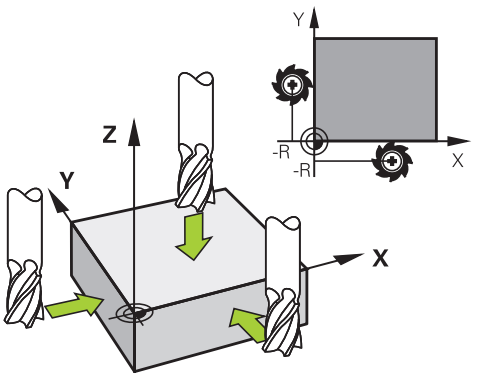
Ulteriori informazioni: " Definizione origine con il sistema di tastatura 3D ", Pagina 643

Operazioni preliminari

- Serrare e allineare il pezzo
- Serrare l'utensile zero con raggio noto
- Assicurarsi che il TNC visualizzi le posizioni reali

Impostazione origine con fresa a candela

Misura precauzionale
Se la superficie del pezzo non deve essere sfiorata, si deve sovrapporre un lamierino di spessore d noto. Per l'origine si dovrà quindi inserire un valore maggiorato di d.





- Premere il tasto di modalità **Funzionamento manuale**







- Spostare l'utensile con cautela fino a sfiorare il pezzo



- Selezionare l'asse

DEF. ZERO PEZZO Z=





- Utensile zero, asse del mandrino: impostare l'indicazione su una posizione nota del pezzo (ad es. 0) o inserire lo spessore d del lamierino. Nel piano di lavoro: tener conto del raggio dell'utensile

Determinare in modo analogo le origini dei restanti assi.

Utilizzando nell'asse di accostamento un utensile con lunghezza nota, impostare l'indicazione dell'asse di accostamento sulla lunghezza L dell'utensile o sulla somma Z=L+d.

Il TNC memorizza automaticamente l'origine impostata tramite i tasti di movimentazione assi nella riga 0 della tabella Preset.

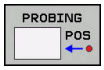
Uso delle funzioni di tastatura con tastatori o comparatori meccanici

Se sulla macchina non è disponibile un tastatore elettronico 3D, è possibile utilizzare tutte le funzioni di tastatura manuali (eccezione: funzioni di calibrazione) anche con tastatori meccanici o persino con semplice sfioramento, .

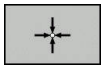
Ulteriori informazioni: "Impiego del sistema di tastatura 3D ", Pagina 622

Invece del segnale elettronico, generato automaticamente da un tastatore 3D durante la funzione di tastatura, il segnale di conferma della **posizione di tastatura** viene attivato manualmente tramite un tasto.

Procedere come segue:



- Selezionare tramite softkey la funzione di tastatura desiderata
- Posizionare il tastatore meccanico sulla prima posizione che deve essere rilevata dal TNC



- Confermare la posizione: premere il softkey **CONFERMA POSIZIONE REALE**, il TNC memorizza la posizione attuale
- Spostare il tastatore sulla successiva posizione che deve essere rilevata dal TNC



- Confermare la posizione: premere il softkey **CONFERMA POSIZIONE REALE**, il TNC memorizza la posizione attuale
- Raggiungere eventualmente altre posizioni e rilevarle come descritto in precedenza
- **Punto di riferimento**: inserire nella finestra di menu le coordinate della nuova origine, confermare con il softkey **SETTARE PUNTI** o scrivere i valori in una tabella
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 628
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset", Pagina 629
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto **END**

15.7 Impiego del sistema di tastatura 3D

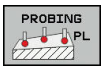
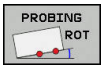
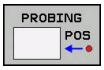
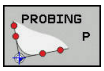
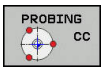
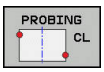
Panoramica

Nel modo operativo **Funzionamento manuale** sono disponibili i seguenti cicli di tastatura:

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Prestare attenzione affinché durante la tastatura gli angoli degli assi si adattino agli angoli di orientamento impostati. Il controllo numerico verifica automaticamente tale adattamento se è attivo il parametro macchina **chkTiltingAxes** (N. 204601).

Il TNC deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego di tastatura 3D. Consultare il manuale della macchina.

Softkey	Funzione	Pagina
	Calibrazione tastatore 3D	630
	Rilevamento rotazione base 3D mediante tastatura di un piano	641
	Rilevamento rotazione base mediante una retta	639
	Impostazione origine in un asse qualsiasi	643
	Impostazione spigolo quale origine	644
	Impostazione centro cerchio quale origine	645
	Interasse quale origine	648
	Gestione dei dati tastatore	vedere manuale utente Programmazione di cicli

Possono essere utilizzati tutti i cicli di tastatura manuali, eccetto il ciclo Tastatura spigolo e il ciclo Tastatura piano, anche in modalità di tornitura. Tenere presente che in modalità di tornitura vengono calcolati e visualizzati come valori di diametro tutti i valori di misura nella coordinata X.

Per utilizzare il sistema di tastatura in modalità di tornitura, è necessario calibrare separatamente il sistema in tale modalità. Siccome la posizione base del mandrino di tornitura può divergere in modalità di fresatura e tornitura, il sistema di tastatura deve essere calibrato senza offset. A tale scopo è possibile creare dati utensile supplementari per il sistema di tastatura, ad es. come utensile indicizzato.

Ulteriori informazioni sulla tabella del sistema di tastatura si trovano nel manuale utente Programmazione di cicli.

Movimenti di traslazione con un volantino con display

Con un volantino con display è possibile trasferire il controllo al volantino durante un ciclo di tastatura manuale.

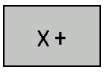
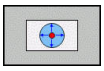
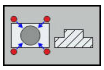
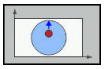
Procedere come segue:

- Avviare il ciclo di tastatura manuale
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- Tastare il primo punto
- Attivare il volantino sul volantino
- > Il controllo numerico visualizza la finestra in primo piano **Volantino attivo**.
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare
- Disattivare il volantino sul volantino
- > Il controllo numerico chiude la finestra in primo piano.
- Tastare il secondo punto
- Impostare eventualmente l'origine
- Terminare la funzione di tastatura

Se è attivo il volantino, non è possibile avviare i cicli di tastatura.

Funzioni nei cicli di tastatura

Nei cicli di tastatura manuali vengono visualizzati i softkey con i quali è possibile selezionare la direzione di tastatura o una routine di tastatura. A seconda del ciclo selezionato vengono visualizzati softkey differenti.

Softkey	Funzione
	Selezione della direzione di tastatura
	Conferma posizione reale attuale
	Tastatura automatica foro (cerchio interno)
	Tastatura automatica isola (cerchio esterno)
	Tastatura del cerchio (centro di diversi elementi)
	Selezione della direzione di tastatura parallela all'asse per foro, isola e cerchio sagoma

Routine di tastatura automatica per foro, isola e cerchio

> **!** Se si utilizza una funzione per la tastatura automatica del cerchio, il TNC posiziona il tastatore automaticamente sulle relative posizioni di tastatura. Prestare attenzione affinché le posizioni vengano raggiunte senza pericolo di collisione.

Se si impiega una routine di tastatura per tastare automaticamente un foro, un'isola o un cerchio, il TNC apre una maschera con i necessari campi di immissione.

Campi di immissione nelle maschere Misura isola e Misura foro

Campo di immissione	Funzione
Diametro perno? o **Diametro foro?**	Diametro dell'elemento di tastatura (opzionale per i fori)
Distanza di sicurezza?	Distanza dall'elemento di tastatura nel piano
Alt. di sicurezza incr.?	Posizionamento del tastatore in direzione dell'asse mandrino (partendo dalla posizione attuale)
Angolo di partenza?	Angolo per la prima operazione di tastatura (0° = direzione positiva dell'asse principale, ossia con asse mandrino Z in X+). Tutti gli altri angoli di tastatura risultano dal numero dei punti di tastatura.
N. punti di tastatura?	Numero delle operazioni di tastatura (3 – 8)

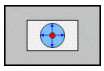
Campo di immissione	Funzione
Angolo di apertura?	Tastatura di cerchio completo (360°) o arco (angolo di apertura<360°)

Routine di tastatura automatica

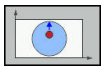
- Preposizionamento del tastatore



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE CC**



- Il foro deve essere tastato in automatico: premere il softkey **FORO**



- Selezione della direzione di tastatura parallela all'asse
- Avvio funzione di tastatura: premere il tasto **START NC**. Il TNC esegue automaticamente tutti i movimenti di preposizionamento e le operazioni di tastatura

Per raggiungere la posizione il TNC utilizza l'avanzamento definito nella tabella di tastatura **FMAX**. L'operazione di tastatura vera e propria viene eseguita con l'avanzamento di tastatura **F**.

Prima di avviare la routine di tastatura automatica, il sistema di tastatura deve essere preposizionato in prossimità del primo punto di tastatura. Spostare il sistema di tastatura all'incirca della distanza di sicurezza (valore risultante da tabella di tastatura + valore da maschera di immissione) in direzione contraria alla direzione di tastatura.

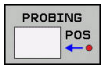
Con un cerchio interno di grande diametro il TNC può preposizionare il tastatore anche su una traiettoria circolare con l'avanzamento di posizionamento FMAX. A tale scopo inserire nella maschera di immissione una distanza di sicurezza per il preposizionamento e il diametro di foratura. Posizionare il tastatore nel foro sfasato all'incirca della distanza di sicurezza accanto alla parete. Tenere presente per il preposizionamento l'angolo di partenza per la prima operazione di tastatura (a 0° il TNC tasta in direzione positiva dell'asse principale).

Selezione del ciclo di tastatura

- Selezionare la modalità **Funzionamento manuale** o **Volantino elettronico**



- Selezione delle funzioni di tastatura: premere il softkey **TOUCH PROBE**



- Selezione del ciclo di tastatura: premere ad es. il softkey **TASTARE POS**, il TNC visualizza il relativo menu

Se si seleziona una funzione di tastatura manuale, il TNC apre una maschera in cui vengono visualizzate tutte le necessarie informazioni. Il contenuto delle maschere dipende dalla relativa funzione.

In alcuni campi è anche possibile inserire dei valori. Utilizzare i tasti freccia per passare al campo di immissione desiderato. Il cursore può essere posizionato soltanto nei campi editabili. I campi che non possono essere editati vengono rappresentati in grigio.

Definizione del protocollo dei valori misurati con i cicli di tastatura



Il TNC deve essere predisposto per questa funzione dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Dopo aver eseguito un qualsiasi ciclo di tastatura, il TNC visualizza il softkey **SCRITTURA PROTOCOLLO IN FILE**. Premendo il softkey, il TNC esegue il protocollo dei valori attuali del ciclo di tastatura attivo.

Salvando i risultati di misura il TNC genera il file di testo TCHPRMAN.TXT. Se nel parametro macchina **fn16DefaultPath**(N. 102202) non è stato definito alcun percorso, il TNC memorizza i file TCHPRMAN.TXT e TCHPRMAN.html nella directory principale **TNC:**.



Quando si preme il softkey **SCRITTURA PROTOCOLLO IN FILE**, il file TCHPRMAN.TXT non deve essere selezionato nel modo operativo **Programmaz.**. Il TNC emetterà, se necessario, un messaggio d'errore.

Il TNC memorizza i valori di misura nel file TCHPRMAN o TCHPRMAN.html. Eseguendo più cicli di tastatura in sequenza e desiderando la memorizzazione dei relativi valori di misura, occorre salvare il contenuto del file TCHPRMAN.TXT tra i singoli cicli di tastatura mediante copiatura o rinomina.

Il formato e il contenuto del file TCHPRMAN.TXT vengono definiti dal costruttore della macchina.

Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero

Per memorizzare i valori misurati nel sistema di coordinate del pezzo, utilizzare questa funzione. Per memorizzare i risultati di misura nel sistema di coordinate della macchina (coordinate REF), utilizzare il softkey **INTRODUZ. TABELLA PRESET**.

Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset", Pagina 629

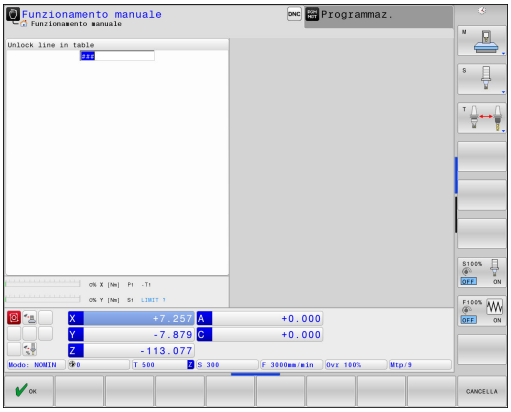
Tramite il softkey **INSERIRE TABELLA ORIGINI** il TNC può registrare, dopo l'esecuzione di un qualsiasi ciclo di tastatura, i valori misurati in una tabella origini:

- Eseguire una funzione di tastatura qualsiasi
- Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di 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

Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset

Per memorizzare i valori misurati nel sistema di coordinate della macchina (coordinate REF), utilizzare questa funzione. Per memorizzare i valori misurati nel sistema di coordinate del pezzo, utilizzare il softkey **INSERIRE TABELLA ORIGINI**.

Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 628



Tramite il softkey **INTRODUZ. TABELLA PRESET** il TNC può registrare, dopo l'esecuzione di un qualsiasi ciclo di tastatura, i valori misurati nella tabella Preset. I valori misurati vengono memorizzati riferiti al sistema di coordinate della macchina (coordinate REF). La tabella Preset ha il nome PRESET.PR ed è memorizzata nella directory TNC:\table\.

- Eseguire una funzione di tastatura qualsiasi
- Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di immissione (in funzione del ciclo di tastatura da eseguire)
- Inserire il numero Preset nel campo di immissione **Numero in tabella:**
- Premere il softkey **INTRODUZ. TABELLA PRESET**: il TNC memorizza l'origine nel numero inserito della tabella Preset
  - Il numero Preset non esiste: il TNC salva la riga solo dopo aver premuto il softkey **OK** (Crea riga in tabella?)
  - Il numero Preset è protetto: premere il softkey **OK** e il Preset attivo viene sovrascritto
  - Il numero Preset è protetto con password: premere il softkey **OK** e inserire la password, il Preset attivo viene sovrascritto

Se non è possibile scrivere la riga della tabella a causa di un blocco, il controllo numerico visualizza un'avvertenza. La funzione di tastatura non viene tuttavia interrotta.

15.8 Calibrazione del sistema di tastatura 3D

Introduzione

Per poter determinare con precisione il punto di commutazione effettivo di un sistema di tastatura 3D, è necessario calibrare il tastatore, il TNC potrebbe altrimenti non determinare alcun risultato di misura esatto.

Calibrare sempre il sistema di tastatura in caso di:

- messa in servizio
- rottura 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

Se dopo l'operazione di calibrazione si preme il softkey **OK**, i valori di calibrazione vengono acquisiti per il tastatore attivo. I dati utensile aggiornati sono immediatamente attivi, non è necessario chiamare nuovamente l'utensile.

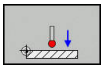
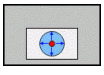
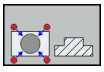
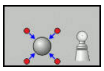
Nella calibrazione il TNC rileva la lunghezza efficace del tastatore e il raggio efficace della sfera di tastatura. Per la calibrazione del sistema di tastatura 3D fissare sulla tavola della macchina un anello di regolazione o un spina con spessore e raggio noti.

Il TNC dispone di cicli per la calibrazione della lunghezza e del raggio:



- Premere il softkey **TOUCH PROBE**
- Visualizzare i cicli di calibrazione: premere **CALIBRAZ. TS**.
- Selezionare il ciclo di calibrazione

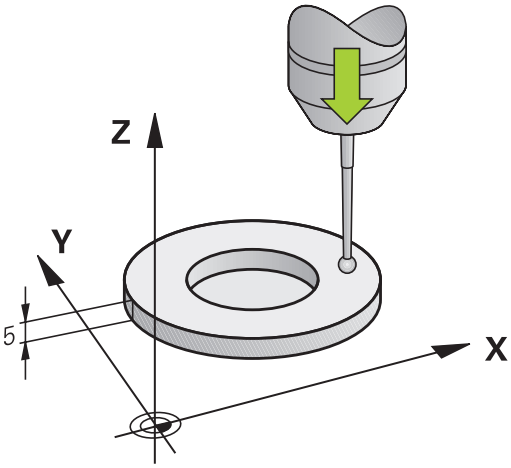
Cicli di calibrazione del TNC

Softkey	Funzione	Pagina
	Calibrazione lunghezza	631
	Definizione raggio e offset con un anello di calibrazione	632
	Definizione raggio e offset con un spina o calibratore	632
	Definizione raggio e offset con una sfera di calibrazione Calibrazione 3D (opzione #92)	632

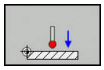
Calibrazione della lunghezza efficace

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

La lunghezza efficace del tastatore si riferisce sempre all'origine dell'utensile. Di regola il costruttore della macchina colloca l'origine dell'utensile sul naso del mandrino.



- Impostare l'origine nell'asse del mandrino in modo da avere per la tavola della macchina: Z=0.



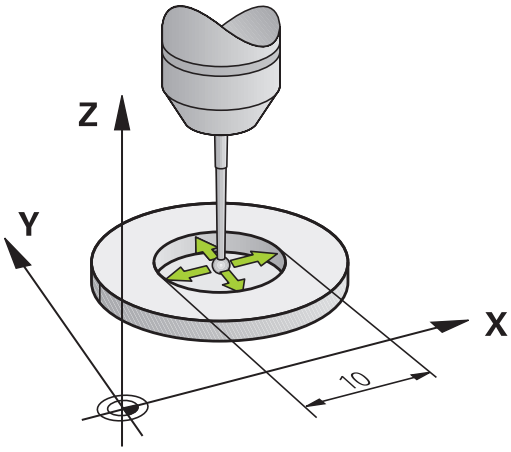
- Selezione della funzione di calibrazione per la lunghezza del sistema di tastatura: premere il softkey **CAL L**.
- > Il TNC visualizzerà i dati di calibrazione attuali.
- Origine per lunghezza: inserire l'altezza dell'anello di regolazione nella finestra dei menu
- Accostare il tastatore alla superficie dell'anello di regolazione
- Se necessario modificare la direzione di spostamento mediante softkey o i tasti cursore
- Tastatura superficie: premere il tasto **START NC**
- Verifica dei risultati
- Premere il softkey **OK** per acquisire i valori
- Premere il softkey **CANCELLA** per terminare la funzione di calibrazione.
- > Il TNC protocolla la procedura di calibrazione nel file TCHPRMAN.html.

Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

È possibile determinare l'offset soltanto con il sistema di tastatura idoneo.

Se si esegue una calibrazione esterna, è necessario preposizionare il sistema di tastatura al centro tramite la sfera calibratrice o il perno calibratore. Prestare attenzione affinché le posizioni di tastatura vengano raggiunte senza pericolo di collisione.



Per la calibrazione del raggio della sfera il TNC esegue una routine di tastatura automatica. Nella prima passata il TNC determina il centro dell'anello di calibrazione o del perno (misurazione approssimativa) e posiziona il tastatore al centro. Quindi nell'operazione di calibrazione vera e propria (misurazione precisa) viene determinato il raggio della sfera. Se è possibile eseguire una misurazione con orientamento con il tastatore, l'offset viene determinato in una passata.

Le possibilità e modalità di orientamento del tastatore sono predefinite per i sistemi di tastatura HEIDENHAIN. Sistemi di tastatura di altri produttori vengono configurati dal costruttore della macchina.

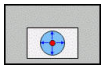
Di norma l'asse del tastatore non coincide esattamente con l'asse del mandrino. La funzione di calibrazione rileva questo offset tra l'asse del tastatore e l'asse del mandrino con una misurazione con orientamento (rotazione di 180°) e lo compensa mediante calcolo.

A seconda della possibilità di orientamento del tastatore, la routine di calibrazione è differente:

- Nessun orientamento possibile o orientamento possibile soltanto in una direzione: il TNC esegue una misurazione grossolana e una di precisione e determina il raggio attivo della sfera (colonna R in tool.t)
- Possibile orientamento in due direzioni (ad es. sistemi di tastatura con cavo di HEIDENHAIN): il TNC esegue una misurazione grossolana e una di precisione, ruota il tastatore di 180° ed esegue un'altra routine di tastatura. Mediante la misurazione con orientamento viene determinato oltre al raggio anche l'offset (CAL_OF in tchprobe.tp)
- Possibile orientamento qualsiasi (ad es. sistemi di tastatura a infrarossi di HEIDENHAIN): il TNC esegue una misurazione grossolana e una di precisione, ruota il tastatore di 180° ed esegue un'altra routine di tastatura. Mediante la misurazione con orientamento viene determinato oltre al raggio anche l'offset (CAL_OF in tchprobe.tp)

Calibrazione con anello

Nella calibrazione manuale con un anello di calibrazione procedere come descritto di seguito.



- Nel modo operativo **Funzionamento manuale** posizionare la sfera di tastatura nel foro dell'anello di regolazione
- Selezione della funzione di calibrazione: premere il softkey **CAL R**
- > Il TNC visualizzerà i dati di calibrazione attuali.
- Inserire il diametro dell'anello di regolazione
- Inserire l'angolo di partenza
- Inserire il numero di punti di tastatura
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- > Il sistema di tastatura 3D tasta in una routine di tastatura automatica tutti i punti necessari e calcola il raggio efficace della sfera di tastatura. Se è possibile una misurazione con orientamento, il TNC calcola l'offset.
- Verifica dei risultati
- Premere il softkey **OK** per acquisire i valori
- Premere il softkey **FINE** per terminare la funzione di calibrazione.
- > Il TNC protocolla la procedura di calibrazione nel file TCHPRMAN.html.



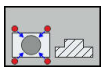
Per la determinazione dell'offset della sfera il TNC deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

15.8 Calibrazione del sistema di tastatura 3D

Calibrazione con spina o calibratore

Per la calibrazione manuale con una spina o un calibratore procedere come descritto di seguito.

- Nel modo operativo **Funzionamento manuale** posizionare la sfera al centro con il calibratore



- Selezione della funzione di calibrazione: premere il softkey **CAL R**
- Inserire il diametro esterno della spina
- Inserire la distanza di sicurezza
- Inserire l'angolo di partenza
- Inserire il numero di punti di tastatura
- Tastatura: premere il tasto **START NC**

> Il sistema di tastatura 3D tasta in una routine di tastatura automatica tutti i punti necessari e calcola il raggio efficace della sfera di tastatura. Se è possibile una misurazione con orientamento, il TNC calcola l'offset.

- Verifica dei risultati
- Premere il softkey **OK** per acquisire i valori
- Premere il softkey **FINE** per terminare la funzione di calibrazione.

> Il TNC protocolla la procedura di calibrazione nel file TCHPRMAN.html.

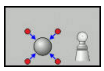


Per la determinazione dell'offset della sfera il TNC deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina.

Consultare il manuale della macchina.

Calibrazione con sfera

Nella calibrazione manuale con sfera procedere come descritto di seguito.



- Nel modo operativo **Funzionamento manuale** posizionare la sfera al centro con il calibratore
- Selezione della funzione di calibrazione: premere il softkey **CAL R**
- Inserire il diametro esterno della sfera
- Inserire la distanza di sicurezza
- Inserire l'angolo di partenza
- Inserire il numero di punti di tastatura
- Selezionare eventualmente la misurazione della lunghezza
- Selezionare eventualmente l'origine per lunghezza
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- > Il sistema di tastatura 3D tasta in una routine di tastatura automatica tutti i punti necessari e calcola il raggio efficace della sfera di tastatura. Se è possibile una misurazione con orientamento, il TNC calcola l'offset.
- Verifica dei risultati
- Premere il softkey **OK** per acquisire i valori
- Premere il softkey **FINE** per terminare la funzione di calibrazione o inserire il numero dei punti di tastatura per la calibrazione 3D
- > Il TNC protocolla la procedura di calibrazione nel file TCHPRMAN.html.



Per la determinazione dell'offset della sfera il TNC deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina.

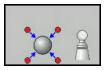
Consultare il manuale della macchina.

15.8 Calibrazione del sistema di tastatura 3D

Calibrazione 3D con sfera (opzione #92)

Dopo la calibrazione con sfera, il controllo numerico offre la possibilità di calibrare il sistema di tastatura in funzione dell'angolo. A tale scopo il controllo numerico tasta la sfera verticalmente in un quarto di cerchio. I dati di calibrazione 3D descrivono il comportamento di deflessione del sistema di tastatura in qualsiasi direzione di tastatura.

Si presuppone l'opzione software **3D-ToolComp** (opzione #92).



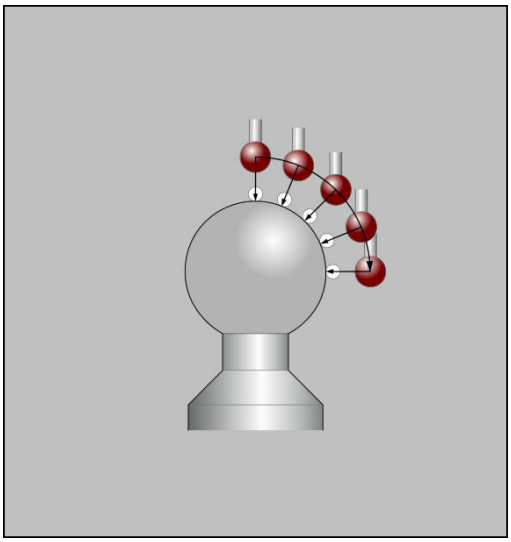
- Eseguire la calibrazione con sfera
- Inserire il numero di punti di tastatura
- Premere il tasto **START NC**

> Il sistema di tastatura 3D tasta in una routine di tastatura automatica tutti i punti necessari.

- Premere il softkey **OK**
- Premere il softkey **FINE** per terminare la funzione di calibrazione.

> Il TNC salva gli scostamenti in una tabella dei valori di compensazione in **TNC:\system\3D-ToolComp**.

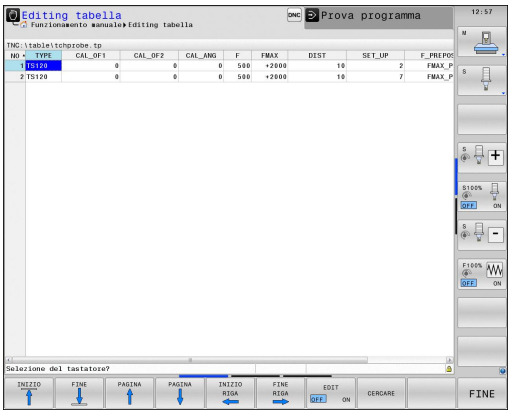
Il controllo numerico crea una tabella specifica per ogni sistema di tastatura calibrato. Nella tabella utensili viene eseguito un riferimento automatico nella colonna **DR2TABLE**.



Visualizzazione dei valori di calibrazione

Il TNC salva nella tabella utensili la lunghezza efficace e il raggio efficace del sistema di tastatura. Il TNC salva l'offset centrale nella tabella del sistema di tastatura, nelle colonne **CAL_OF1** (asse principale) e **CAL_OF2** (asse secondario). Per visualizzare i valori memorizzati premere il softkey **TABELLA TASTATORE**.

Nella calibrazione il TNC crea automaticamente il file di protocollo TCHPRMAN.html in cui sono memorizzati i valori di calibrazione.



Se si impiega il sistema di tastatura, assicurarsi di aver attivato il numero utensile corretto. È indipendente dal fatto che si desideri eseguire un ciclo di tastatura in modalità automatica o nel modo operativo **Funzionamento manuale**.

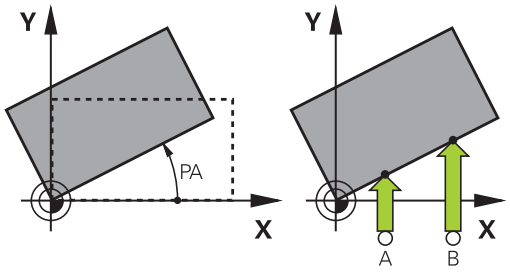
Ulteriori informazioni sulla tabella del sistema di tastatura si trovano nel manuale utente Programmazione di cicli.

15.9 Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D

Introduzione

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Prestare attenzione affinché durante la tastatura gli angoli degli assi si adattino agli angoli di orientamento impostati. Il controllo numerico verifica automaticamente tale adattamento se è attivo il parametro macchina **chkTiltingAxes** (N. 204601).



Un serraggio obliquo del pezzo viene compensato dal TNC su base matematica mediante una "rotazione base".

A tale scopo il TNC imposta per l'angolo di rotazione l'angolo che una superficie del pezzo deve formare con l'asse di riferimento dell'angolo del piano di lavoro.

Il TNC interpreta l'angolo misurato come rotazione intorno alla direzione utensile e memorizza i valori nelle colonne SPA, SPB o SPC della tabella Preset.

Per rilevare la rotazione base tastare due punti di una superficie laterale del pezzo. La sequenza in cui i punti vengono tastati influisce sull'angolo calcolato. L'angolo determinato va dal primo al secondo punto di tastatura. La rotazione base può essere rilevata anche tramite fori o isole.

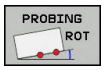
Selezionare la direzione di tastatura per la misurazione della posizione inclinata del pezzo sempre perpendicolarmente all'asse di riferimento dell'angolo.

Per calcolare correttamente la rotazione base nell'esecuzione del programma occorre programmare nel primo blocco di spostamento sempre entrambe le coordinate del piano di lavoro.

Si può impiegare una rotazione base anche in combinazione con la funzione PLANE, in questo caso si deve attivare prima la rotazione base e poi la funzione PLANE.

La rotazione base può essere attivata anche senza tastare il pezzo. Inserire a tale scopo un valore nel menu Rotazione base e premere il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE BASE**.

Rilevamento rotazione base



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTATURA ROTAZIONE**
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- Selezionare la direzione o la routine di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- Posizionare il tastatore 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**
- Attivazione della rotazione base: premere il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE BASE**
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**.

Il TNC protocolla la procedura di tastatura nel file TCHPRMAN.html.

Memorizzazione della rotazione base nella tabella Preset

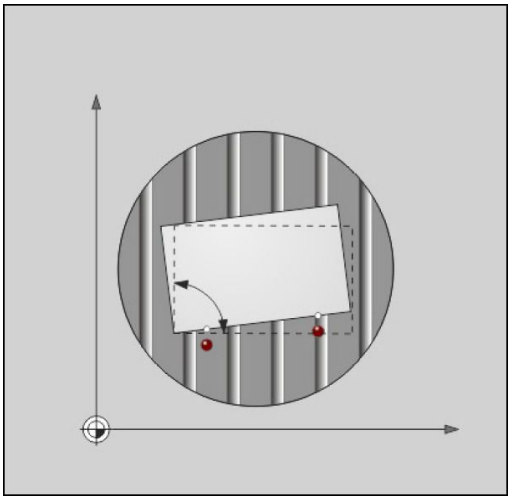
- Dopo la tastatura, inserire il numero Preset nel campo di immissione **Numero in tabella:** in cui il TNC deve memorizzare la rotazione base attiva
- Premere il softkey **ROTAZ.BASE IN TAB.PRESET** per memorizzare la rotazione base nella tabella Preset

15.9 Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D

Compensare la posizione inclinata del pezzo con una rotazione della tavola

- Per compensare la posizione inclinata rilevata posizionando la tavola di rotazione, dopo l'operazione di tastatura premere il softkey **ALLINEA TAVOLA ROT**

> **!** Prima della rotazione della tavola posizionare tutti gli assi affinché non si verifichi alcuna collisione. Il TNC visualizza un messaggio di avvertimento supplementare prima della rotazione base.

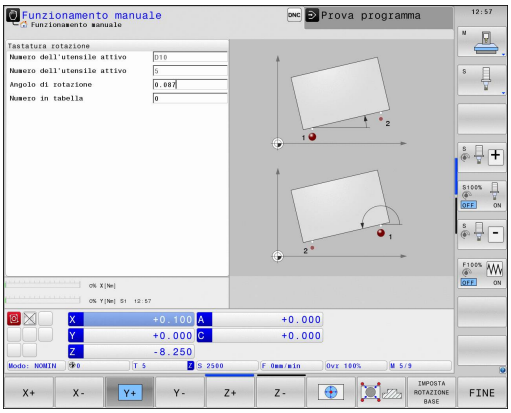


- Se si desidera impostare l'origine nell'asse della tavola di rotazione, premere il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE TAVOLA**.
- La posizione inclinata della tavola può essere salvata anche in una riga qualsiasi della tabella Preset. Inserire a tale scopo il numero di riga e premere il softkey **ROTAZIONE TAVOLA IN TAB.PRESET**. Il TNC salva l'angolo nella colonna Offset della tavola rotante, ad es. nella colonna C_OFFS per un asse C. Occorre eventualmente cambiare la visualizzazione nella tabella Preset con il softkey **CONVERS. BASE/OFFSET** per visualizzare questa colonna.

Visualizzazione della rotazione base

Se si seleziona la funzione **PROBING ROT**, il TNC visualizza l'angolo attivo della rotazione base nel dialogo **Angolo di rotazione**. L'angolo di rotazione viene visualizzato anche nella ripartizione dello schermo **PROGRAMMA + STATO** nella scheda **STATO POS.**.

Se il TNC trasla gli assi macchina secondo la rotazione base, viene visualizzato il simbolo della rotazione base nell'indicazione di stato.



Disattivazione della rotazione base

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **PROBING ROT**
- Inserire l'angolo di rotazione "0", confermare con il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE BASE**
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

Rilevamento rotazione base 3D

Mediante tastatura di 3 posizioni è possibile rilevare la posizione inclinata di una superficie inclinata a scelta. Con la funzione **Tastatura piano** si rileva questa posizione inclinata e si salva come rotazione base 3D nella tabella Preset.

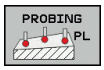
Prestare attenzione ai punti di tastatura in fase di scelta

La sequenza e la posizione dei punti di tastatura determinano le modalità di calcolo del TNC per l'allineamento del piano.

Mediante i primi due punti si determina l'allineamento dell'asse principale. Definire il secondo punto nella direzione positiva dell'asse principale desiderato. La posizione del terzo punto determina la direzione dell'asse secondario e dell'asse utensile. Definire il terzo punto nell'asse Y positivo del sistema di coordinate desiderato del pezzo.

- 1° punto: si trova sull'asse principale
- 2° punto: si trova sull'asse principale, in direzione positiva dal primo punto
- 3° punto: si trova sull'asse secondario, in direzione positiva del sistema di coordinate desiderato del pezzo

Con l'immissione opzionale di un angolo di riferimento si è in grado di definire l'allineamento nominale del piano tastato.



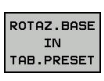
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE PL**: il TNC visualizza la rotazione base 3D attuale
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- Selezionare la direzione o la routine di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- Posizionare il tastatore vicino al terzo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto **START NC** Il TNC determina la rotazione base 3D e visualizza i valori per SPA, SPB e SPC, relativamente al sistema di coordinate attivo
- Inserire eventualmente l'angolo di riferimento

Attivazione della rotazione base 3D



- Premere il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE BASE**

Memorizzazione della rotazione base 3D nella tabella Preset



- Premere il softkey **ROTAZ.BASE IN TAB.PRESET**

15.9 Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D



- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

Il TNC memorizza la rotazione base 3D nelle colonne SPA, SPB o SPC della tabella Preset.

Allineamento della rotazione base 3D

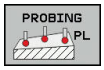
Se la macchina dispone di due assi rotativi ed è attiva la rotazione base 3D tastata, è possibile allineare gli assi rotativi in riferimento alla rotazione base 3D con il softkey **ALLINEAM. ASSI ROTAT**. Si attiva così la Rotazione piano di lavoro per tutti i modi operativi Macchina.

Dopo aver allineato il piano è possibile allineare l'asse principale con la funzione **Tastare Rot**.

Visualizzazione della rotazione base 3D

Se nell'origine attiva è salvata una rotazione base 3D, il TNC visualizza l'icona  per la rotazione base 3D nell'indicazione di stato. Il TNC percorre gli assi macchina in base alla rotazione base 3D.

Annullamento della rotazione base 3D

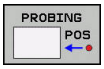
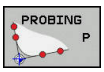
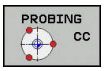
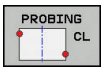


- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **PROBING PL**
- Per tutti gli angoli inserire 0
- Premere il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE BASE**
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

15.10 Definizione origine con il sistema di tastatura 3D

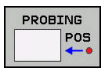
Introduzione

Le funzioni per l'impostazione dell'origine sul pezzo allineato vengono selezionate con i seguenti softkey:

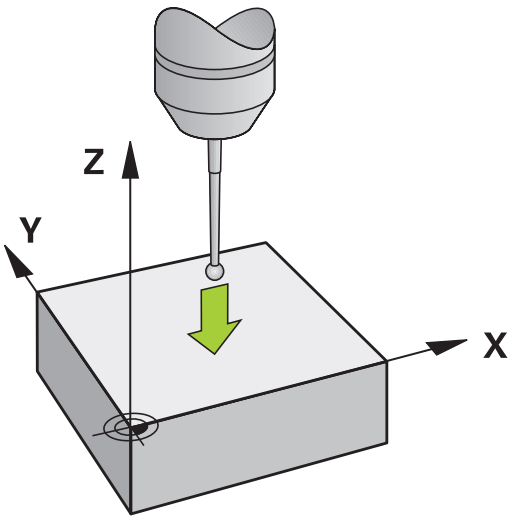
Softkey	Funzione	Pagina
	Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi	643
	Impostazione spigolo quale origine	644
	Impostazione centro cerchio quale origine	645
	Interasse quale origine Interasse quale origine	648

Tenere presente che mentre è attivo uno spostamento origine il TNC riferisce il valore tastato all'origine attiva o all'ultima origine impostata nel modo operativo **FUNZIONAMENTO MANUALE**. Nella visualizzazione di posizione è incluso lo spostamento origine.

Definizione origine in un asse qualsiasi

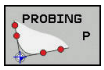


- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTATURA POSIZIONE**
- Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare
- Selezionare tramite softkey l'asse e la direzione di tastatura, ad es. tastatura in direzione Z-
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- **Punto di riferimento**: inserire la coordinata nominale, confermare con il softkey **SETTARE PUNTI**
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 628
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

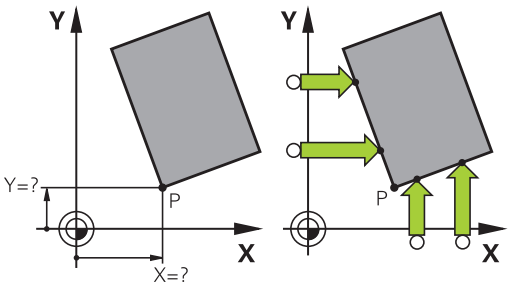


HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Spigolo quale origine



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE P**
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare sul primo spigolo del pezzo
- Selezione della direzione di tastatura: mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare sullo stesso spigolo
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare sul secondo spigolo del pezzo
- Selezione della direzione di tastatura: mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare sullo stesso spigolo
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- **Punto di riferimento**: inserire nella finestra di menu le due coordinate del punto di riferimento, confermare con il softkey **SETTARE PUNTI**
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset", Pagina 629
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**



HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Il punto di intersezione di due rette può essere rilevato anche tramite fori o isole e definito come origine.

Il ciclo di tastatura "Spigolo come origine" determina l'angolo e il punto di intersezione di due rette. Oltre a Definizione origine il ciclo è in grado di attivare anche una rotazione base. Il TNC offre a tale scopo due softkey che consentono di definire la retta che si desidera utilizzare. Con il softkey **ROT 1** è possibile attivare l'angolo della prima retta come rotazione base, con il softkey **ROT 2** l'angolo di due rette.

Se si desidera attivare la rotazione base nel ciclo, è necessario procedere sempre prima di definire l'origine. Dopo aver definito un'origine, averla registrata in una tabella origini o Preset, i softkey **ROT 1** e **ROT 2** non vengono più visualizzati.

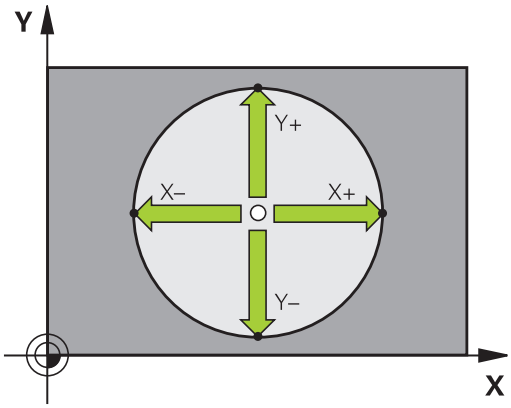
Centro cerchio quale origine

I centri di fori, tasche circolari, cilindri pieni, perni, isole circolari ecc. possono essere definiti come origine.

Cerchio interno

Il TNC tasta automaticamente la parete circolare interna nelle 4 direzioni assiali.

In caso di cerchi interrotti (archi di cerchio) la scelta della direzione di tastatura è libera.





- Posizionare la sfera di tastatura approssimativamente al centro del cerchio
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **PROBING CC**
- Premere il softkey della direzione di tastatura desiderata
- Tastatura: premere il tasto **START NC** Il tastatore tasta la parete interna del cerchio nella direzione selezionata. Ripetere questa operazione. Dopo la terza operazione di tastatura è possibile calcolare l'offset (sono consigliati quattro punti di tastatura).
- Terminare l'operazione di tastatura, passare al menu di valutazione: premere il softkey **VALUTA**
- **Punto di riferimento**: inserire nella finestra di menu entrambe le coordinate del centro del cerchio, confermare con il softkey **SETTARE PUNTI** o scrivere i valori in una tabella
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 628
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset", Pagina 629
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

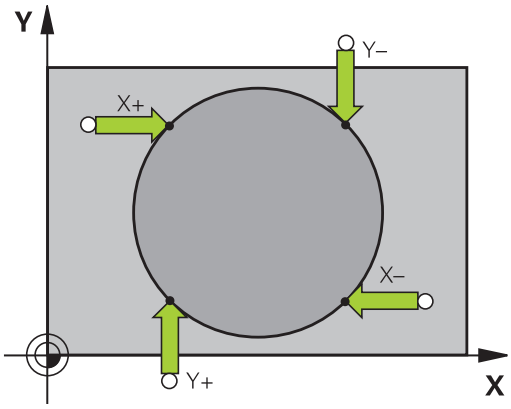


Il TNC può calcolare cerchi esterni e interni già con tre punti di tastatura, ad es. nel caso di archi. Risultati più precisi si ottengono rilevando i cerchi con quattro punti di tastatura. Se possibile, preposizionare il tastatore sempre il più possibile al centro.

Cerchio esterno



- Posizionare la sfera di tastatura all'esterno del cerchio, vicino al primo punto da tastare
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **PROBING CC**
- Premere il softkey della direzione di tastatura desiderata
- Tastatura: premere il tasto **START NC** Il tastatore tasta la parete interna del cerchio nella direzione selezionata. Ripetere questa operazione. Dopo la terza operazione di tastatura è possibile calcolare l'offset (sono consigliati quattro punti di tastatura).
- Terminare l'operazione di tastatura, passare al menu di valutazione: premere il softkey **VALUTA**
- **Punto di riferimento**: inserire le coordinate del punto di riferimento, confermare con il softkey **SETTARE PUNTI** o scrivere i valori in una tabella
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 628
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset", Pagina 629)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**



A tastatura terminata il TNC visualizzerà le coordinate attuali del centro del cerchio e il raggio del cerchio.

Rilevamento origine mediante diversi fori/isole circolari

La funzione di tastatura manuale **Cerchio sagoma** è parte della funzione di tastatura **Cer.** I singoli cerchi possono essere rilevati con operazioni di tastatura parallele all'asse.

Nel secondo livello softkey è presente un softkey **PROBING CC(Cerchio sagoma)** con cui è possibile impostare l'origine tramite la disposizione di diversi fori o isole circolari. È possibile definire quale origine l'intersezione di tre o più elementi da tastare.

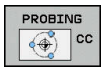
Definizione dell'origine nell'intersezione di diversi fori/isole circolari

- Preposizionamento del tastatore

Selezione della funzione di tastatura **Cerchio sagoma**

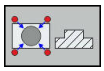


- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **PROBING CC**

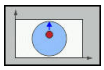


- Premere il softkey **PROBING CC(Cerchio sagoma)**

Tastatura di isola circolare



- L'isola circolare deve essere tastata in automatico: premere il softkey **ISOLA**

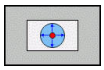


- Inserire l'angolo di partenza o selezionare tramite softkey

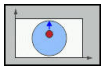


- Avvio funzione di tastatura: premere il tasto **START NC**

Tastatura di foro



- Il foro deve essere tastato in automatico: premere il softkey **FORO**

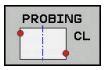


- Inserire l'angolo di partenza o selezionare tramite softkey

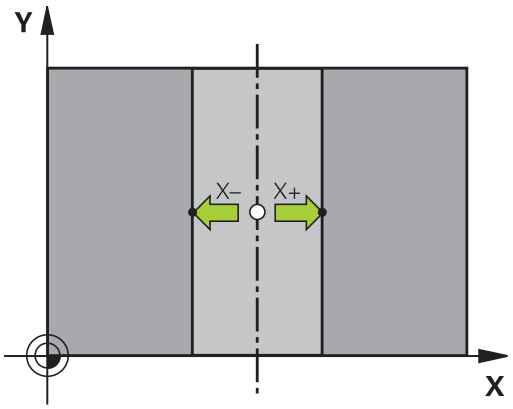


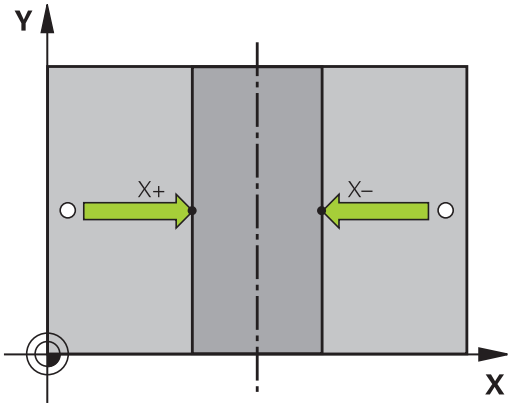
- Avvio funzione di tastatura: premere il tasto **START NC**
- Ripetere l'operazione per i restanti elementi
- Terminare l'operazione di tastatura, passare al menu di valutazione: premere il softkey **VALUTA**
- **Punto di riferimento**: inserire nella finestra di menu entrambe le coordinate del centro del cerchio, confermare con il softkey **SETTARE PUNTI** o scrivere i valori in una tabella
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 628
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset", Pagina 629
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

Asse centrale quale origine



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE CL**
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- Selezione direzione di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- **Punto di riferimento**: inserire la coordinata del punto di riferimento nella finestra di menu, confermare con il softkey **SETTARE PUNTI** o scrivere i valori in una tabella
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 628
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset", Pagina 629
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**







Dopo aver determinato il secondo punto di tastatura, è possibile modificare nel menu di valutazione la direzione dell'interasse. Tramite softkey è possibile selezionare se l'origine o il punto zero viene settato nell'asse principale, secondario o utensile. Questo può essere necessario se si vuole salvare la posizione definita nell'asse principale e secondario.

Misurazione di pezzi con sistema di tastatura 3D

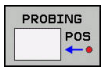
Nei modi operativi **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico** il sistema di tastatura può essere anche utilizzato per effettuare semplici misurazioni sul pezzo. Per misurazioni più complesse sono disponibili numerosi cicli di tastatura programmabili.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Con i sistemi di tastatura 3D è possibile determinare:

- le coordinate di una posizione e, da queste,
- quote ed angoli del pezzo

Determinazione della coordinata di una posizione sul pezzo allineato



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE POS**
- Posizionare il sistema di tastatura vicino al punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura e contemporaneamente l'asse ai quali la coordinata si riferisce: premere il relativo softkey.
- Avviamento tastatura: premere il tasto **START NC**

Il TNC visualizzerà le coordinate del punto tastato quale origine.

Determinazione delle coordinate di uno spigolo nel piano di lavoro

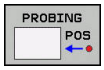
Determinazione delle coordinate dello spigolo.

Ulteriori informazioni: "Spigolo quale origine ", Pagina 644

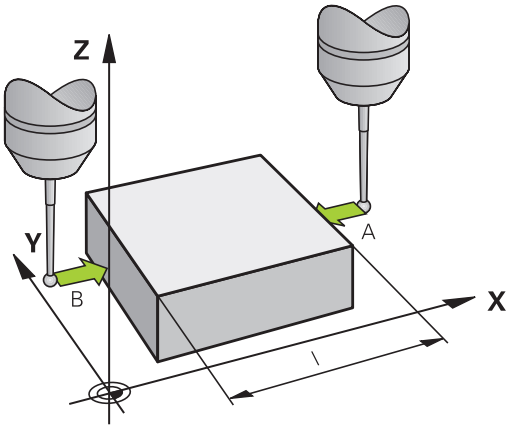
Il TNC visualizzerà le coordinate dello spigolo tastato quale origine.

15.10 Definizione origine con il sistema di tastatura 3D

Determinazione delle quote di un pezzo



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE POS**
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare A
- Selezione direzione di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto **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 tastatore vicino al secondo punto da tastare B
- Selezionare la direzione di tastatura con i softkey: stesso asse, ma direzione opposta rispetto alla prima tastatura.
- Tastatura: premere il tasto **START NC**



Nel campo di visualizzazione **Valore misurato** comparirà la distanza tra i due punti sull'asse di coordinata.

Reset dell'indicazione di posizione sui valori prima della misurazione della lunghezza

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE POS**
- Ritastare il primo punto tastato
- Impostare l'origine sul valore annotato
- Interruzione del dialogo: premere il tasto **END**

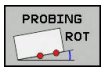
Misurazioni di angoli

I sistemi di tastatura 3D consentono anche la determinazione di angoli nel piano di lavoro. Si misura

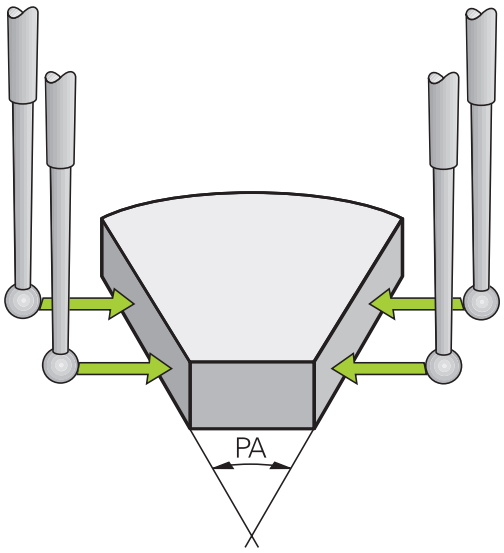
- l'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo oppure
- l'angolo tra due bordi

L'angolo misurato verrà visualizzato con un valore di max 90°.

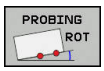
Determinazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo



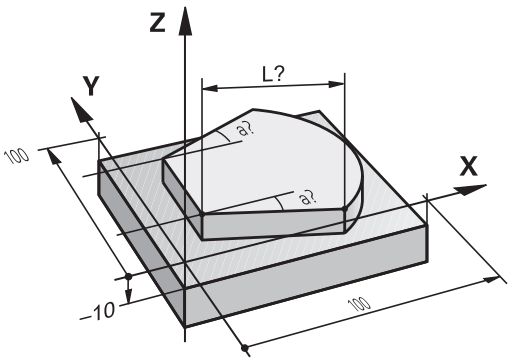
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE ROT**
- Angolo di rotazione: annotare l'angolo di rotazione visualizzato se la rotazione base precedentemente effettuata deve essere ripristinata in un secondo momento
- Effettuare la rotazione base rispetto al lato da confrontare
  Ulteriori informazioni: "Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D ", Pagina 638
- Con il softkey **TASTARE ROT** richiamare la visualizzazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e il bordo del pezzo quale angolo di rotazione
- Disattivare la rotazione base o ripristinare la rotazione base originale
- impostare l'angolo di rotazione sul valore annotato



Determinazione dell'angolo tra due bordi del pezzo



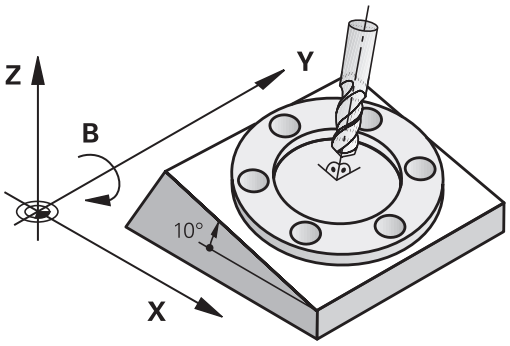
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE ROT**
- Angolo di rotazione: annotare l'angolo di rotazione visualizzato se la rotazione base precedentemente effettuata deve essere ripristinata in un secondo momento
- Effettuare la rotazione base rispetto al lato da confrontare
  Ulteriori informazioni: "Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D ", Pagina 638
- 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



15.11 Rotazione piano di lavoro (opzione #8)

Applicazione, funzionamento

Le funzioni per la rotazione del piano di lavoro vengono interfacciate dal costruttore della macchina tra controllo numerico e macchina. Per determinate teste orientabili (tavole orientabili), il costruttore della macchina definisce se gli angoli programmati nel ciclo vengono interpretati dal controllo numerico come coordinate degli assi rotativi oppure come componenti angolari di un piano inclinato. Consultare il manuale della macchina.



Il TNC supporta la rotazione dei piani di lavoro su macchine utensili con teste o tavole orientabili. Applicazioni tipiche sono, ad es., fori obliqui o profili posti in modo obliquo nello spazio. Il piano di lavoro viene sempre ruotato intorno al punto zero attivo. La lavorazione viene programmata come d'abitudine in un piano principale (ad es. piano X/Y) mentre l'esecuzione viene realizzata in un piano ruotato rispetto al piano principale.

Per la rotazione del piano di lavoro sono disponibili tre funzioni:

- Rotazione manuale con il softkey **3D ROT** nei modi operativi **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico**
  Ulteriori informazioni: "Attivazione della rotazione manuale", Pagina 655
- Rotazione controllata, ciclo **19 PIANO DI LAVORO** nel programma di lavorazione
  Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli
- Rotazione controllata, funzione **PLANE** nel programma di lavorazione
  Ulteriori informazioni: "Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8)", Pagina 493

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 di norma tra due tipi di macchina:

- **Macchina con tavola orientabile**
  - Il pezzo deve essere portato nella posizione di lavoro desiderata, mediante posizionamento della tavola orientabile, ad es. con un blocco L.
  - La posizione dell'asse utensile convertito **non** cambia rispetto al sistema di coordinate della macchina. Ruotando la tavola, quindi il pezzo, ad es. di 90°, **non** ruota anche il sistema di coordinate. Premendo 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 attivo solo gli spostamenti meccanici della relativa tavola orientabile - le cosiddette quote di traslazione.
- **Macchina con testa orientabile**
  - L'utensile deve essere portato nella posizione di lavoro desiderata, mediante posizionamento della testa orientabile, ad es. con un blocco 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. Premendo nel modo operativo **Funzionamento manuale** il tasto di movimento Z+, l'utensile si sposta in direzione X+ del sistema di coordinate della macchina.
  - Per il calcolo del sistema di coordinate attivo 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).



Il TNC supporta la rotazione del piano di lavoro solo con l'asse mandrino Z.

Spostamento sugli indici di riferimento con assi ruotati

Il TNC attiva automaticamente il piano di lavoro ruotato nel caso in cui questa funzione era attiva allo spegnimento del controllo. Il TNC trasla quindi gli assi alla pressione di un tasto di direzione nel sistema di coordinate ruotato. Posizionare l'utensile in modo tale che al successivo superamento degli indici di riferimento non si verifichi alcuna collisione. Per superare gli indici di riferimento è necessario disattivare la funzione "Rotazione piano di lavoro".

Ulteriori informazioni: "Attivazione della rotazione manuale", Pagina 655

Attenzione Pericolo di collisione!

Fare attenzione che la funzione "Rotazione piano di lavoro" sia attiva nel modo operativo **FUNZIONAMENTO MANUALE** e che i valori di angolo impostati nel menu e gli angoli reali dell'asse rotativo coincidano.

Prima di superare gli indici di riferimento è necessario disattivare la funzione "Rotazione piano di lavoro". Assicurarsi che non si verifichino collisioni. Procedere eventualmente in precedenza al disimpegno dell'utensile.

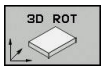
Indicazione di posizione nel sistema ruotato

Le posizioni visualizzate nell'indicazione di stato (**NOMIN** e **REALE**) si riferiscono al sistema di coordinate ruotato.

Limitazioni nella rotazione del piano di lavoro

- La funzione **Conferma posizione reale** non è ammessa se è attiva la funzione Rotazione piano di lavoro.
- I posizionamenti da PLC (definiti dal costruttore della macchina) non sono ammessi.

Attivazione della rotazione manuale



- Selezionare la rotazione manuale: premere il softkey **3D ROT**



- Posizionare il cursore con i tasti cursore sull'opzione **Funzionamento manuale**



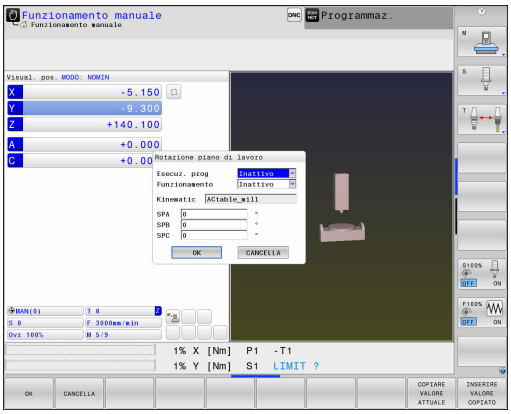
- Attivare la rotazione manuale: premere il softkey **ATTIVO**



- Con il tasto cursore posizionare il cursore sull'asse rotativo desiderato
- Inserire l'angolo di rotazione



- Conclusione dell'immissione: premere il tasto **END**



Quando la funzione ROTAZIONE PIANO DI LAVORO è attiva e il TNC sta spostando gli assi secondo gli assi ruotati, nella visualizzazione di stato compare il simbolo  .

Impostando la funzione Rotazione piano di lavoro per il modo operativo **Esecuz. programma** su **Aktív**, 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.

Il controllo numerico impiega i seguenti **tipi di conversione** per la rotazione:

- **COORD ROT**
  - se una funzione **PLANE** è stata precedentemente eseguita con **COORD ROT**
  - dopo **PLANE RESET**
  - con relativa configurazione del parametro macchina **CfgRotWorkPlane**(N. 201200) da parte del costruttore della macchina
    - dopo l'avvio del controllo numerico
    - dopo la commutazione della cinematica
    - dopo l'esecuzione del ciclo **19 PIANO DI LAVORO**
- **TABLE ROT**
  - se una funzione **PLANE** è stata precedentemente eseguita con **TABLE ROT**
  - con relativa configurazione del parametro macchina **CfgRotWorkPlane**(N. 201200) da parte del costruttore della macchina
    - dopo l'avvio del controllo numerico
    - dopo la commutazione della cinematica
    - dopo l'esecuzione del ciclo **19 PIANO DI LAVORO**

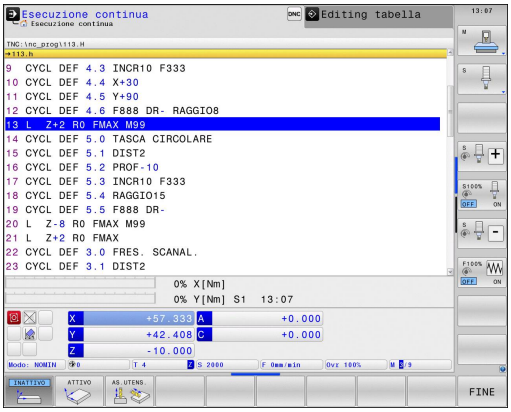
Disattivazione della rotazione manuale

Per la disattivazione, nel menu **Rotazione piano di lavoro** impostare su **Inattivo** le relative modalità operative.

Anche se il dialogo **3D-ROT** è impostato su **Aktív** in modalità **Funzionamento manuale**, il ripristino della rotazione (**PLANE RESET**) funziona correttamente con una conversione base attiva.

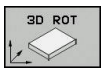
Impostazione della direzione asse utensile come direzione di lavorazione attiva

Questa funzione deve essere abilitata dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.



Con questa funzione, nei modi operativi **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico**, si può spostare l'utensile con i tasti esterni di movimento o con il volantino nella direzione in cui attualmente si trova l'asse utensile. Utilizzare questa funzione se

- durante un'interruzione di un programma a 5 assi si desidera disimpegnare l'utensile in direzione dell'asse utensile
- se nel Funzionamento manuale si desidera eseguire una lavorazione con l'utensile impostato usando il volantino o i tasti esterni di movimento



- Selezionare la rotazione manuale: premere il softkey **3D ROT**

- Posizionare il cursore con i tasti cursore sull'opzione **Funzionamento manuale**



- Attivazione della direzione asse utensile attiva come direzione di lavorazione attiva: premere il softkey **ASSE UTENSILE**

END

- Conclusione dell'immissione: premere il tasto **END**

Per la disattivazione impostare nel menu Rotazione piano di lavoro l'opzione **Funzionamento manuale** su inattivo.

Se è attiva la funzione Spostamento in direzione dell'asse utensile, nella visualizzazione di stato compare il simbolo .

Questa funzione è disponibile anche se si desidera interrompere l'esecuzione del programma e spostare manualmente gli assi.

Determinazione dell'origine nel sistema ruotato

Dopo aver posizionato gli assi rotativi si determina l'origine come nel sistema non ruotato. Il comportamento del TNC nell'impostazione dell'origine dipende dall'impostazione del parametro macchina **chkTiltingAxes** (N. 204601):

- **chkTiltingAxes: On** Il TNC verifica con piano di lavoro ruotato attivo se alla definizione origine negli assi X, Y e Z le coordinate attuali degli assi rotativi coincidono con gli angoli di rotazione definiti (menu 3D-ROT). Se la funzione Rotazione piano di lavoro non è attiva, il TNC controlla se gli assi rotativi si trovano a 0° (posizioni reali). Se le posizioni non coincidono, il TNC emette un messaggio d'errore.
- **chkTiltingAxes: Off** Il TNC non controlla se le coordinate attuali degli assi rotativi (posizioni reali) coincidono con gli angoli di rotazione definiti.

Attenzione Pericolo di collisione!
Impostare sempre l'origine in tutti i tre assi principali.

15.12 Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione #136)

Principi fondamentali

Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina.

Il controllo della condizione di serraggio basato su telecamera (opzione #136 Visual Setup Control) può controllare la condizione di serraggio attuale prima e dopo la lavorazione e confrontarla con una condizione nominale sicura. Dopo l'allestimento sono disponibili cicli semplici per il controllo automatico.

Tramite una telecamera vengono riprese immagini di riferimento dell'area di lavoro attuale. Con i cicli 600 **AREA LAVORO GLOBALE** o 601 **AREA LAVORO LOCALE** il TNC genera un'immagine dell'area di lavoro e la confronta con le immagini di riferimento realizzate precedentemente. Questi cicli possono richiamare l'attenzione su incongruenze nell'area di lavoro. L'operatore decide se interrompere o proseguire il programma NC in caso di errore.

L'impiego di VSC offre i seguenti vantaggi:

- il controllo numerico può riconoscere gli elementi (ad es. utensili o attrezzature di bloccaggio ecc.) che si trovano nell'area di lavoro dopo l'avvio del programma
- se si desidera serrare un pezzo sempre nella stessa posizione (ad es. foro in alto a destra), il controllo numerico può controllare la condizione di serraggio
- per fini di documentazione è possibile generare un'immagine dell'area di lavoro attuale (ad es. di una condizione di serraggio utilizzata raramente)

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Premesse

Accanto all'opzione #136, per le funzioni di VSC è richiesta una telecamera HEIDENHAIN.

È necessario creare un numero sufficiente di immagini di riferimento affinché il controllo numerico possa confrontare con sicurezza la condizione.

15.12 Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione #136)

Termini

In combinazione con VSC si impiegano i seguenti termini:

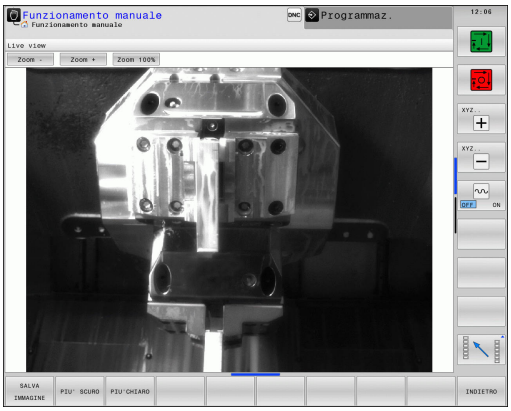
Termine	Spiegazione
Immagine di riferimento	Un'immagine di riferimento mostra la condizione dell'area di lavoro che si considera non pericolosa. Creare pertanto immagini di riferimento soltanto di condizioni non pericolose, sicure.
Immagine valore medio	Il controllo numerico genera un'immagine del valore medio, considerando tutte le immagini di riferimento. Il controllo numerico confronta le nuove immagini con l'immagine del valore medio in fase di analisi.
Immagine di errore	Se si registra un'immagine sulla quale è rappresentata una condizione insoddisfacente (ad es. pezzo serrato male), è possibile creare una cosiddetta immagine di errore. Non è opportuno selezionare un'immagine di errore contemporaneamente come immagine di riferimento.
Campo di controllo	Definisce un campo che si seleziona con il mouse. Per l'analisi di nuove immagini il controllo numerico considera esclusivamente questo campo. Parti di immagini al di fuori del campo di controllo non hanno alcun effetto sul risultato del controllo. Possono essere definiti anche diversi campi di controllo. I campi di controllo non sono concatenati con le immagini.
Errore	Campo su un'immagine che contiene uno scostamento dallo stato desiderato. Gli errori si riferiscono sempre all'immagine per la quale sono stati salvati (immagine di errore) o all'ultima immagine analizzata.
Fase di monitoraggio	Nella fase di monitoraggio non vengono più create immagini di riferimento. Il ciclo può essere impiegato per il controllo automatico dell'area di lavoro. In questa fase il controllo numerico emette un messaggio di errore solo quando riscontra uno scostamento durante il confronto delle immagini.

Tabelle riassuntive

Nel modo operativo **Funzionamento manuale** il controllo numerico offre le seguenti possibilità:

Softkey	Funzione
CAMERA	Apertura del menu principale di VSC
IMMAGINE LIVE	Visualizzazione della vista attuale della telecamera Creazione di un'immagine live
GESTIONE DATI MONITOR.	Apertura della gestione file di VSC Il controllo numerico visualizza i dati salvati del ciclo 600 e del ciclo 601.
APRI COPERCHIO CAMERA	Apertura dello sportello della telecamera
CHIUDI COPERCHIO CAMERA	Chiusura dello sportello della telecamera

Creazione di un'immagine live



Nel modo operativo **Funzionamento manuale** è possibile visualizzare e salvare la vista attuale della telecamera come immagine live.

Il controllo numerico non impiega l'immagine così ripresa per il controllo automatico della condizione di serraggio. Le immagini che si creano in questo menu possono essere utilizzate a fini di documentazione o completezza. È quindi possibile riprendere ad esempio la condizione di serraggio attuale. L'immagine creata viene salvata dal controllo numerico come file .png in **TNC:\system \visontool\live_view**. Il nome delle immagini archiviate si compone della data e dell'ora di esecuzione.

Procedura

Per salvare l'immagine live della telecamera procedere come descritto di seguito.

CAMERA

- Premere il softkey **CAMERA**

IMMAGINE LIVE

- Premere il softkey **IMMAGINE LIVE**: il TNC visualizza la vista attuale della telecamera

SALVA IMMAGINE

- Premere il softkey **SALVA IMMAGINE**: creare l'immagine live della vista attuale della telecamera

15.12 Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione #136)

Possibilità in modo Immagine live

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità:

Softkey	Funzione
PIU' CHIARO	Incremento della luminosità della telecamera Le impostazioni eseguite qui sono attive soltanto in modalità Immagine live e non hanno alcun influsso sulle riprese in modalità automatica.
PIU' SCURO	Riduzione della luminosità della telecamera Le impostazioni eseguite qui sono attive soltanto in modalità Immagine live e non hanno alcun influsso sulle riprese in modalità automatica.
INDIETRO	Ritorno alla videata precedente

Gestione dei dati di controllo

Nel modo operativo **Funzionamento manuale** si gestiscono le immagini dei cicli 600 e 601.

Per gestire i dati di controllo, procedere come indicato di seguito.



- Premere il softkey **CAMERA**



- Premere il softkey **GESTIONE DATI MONITOR.**: il controllo numerico visualizza un elenco dei programmi NC controllati



- Premere il softkey **APRI**: il controllo numerico visualizza un elenco dei punti controllati
- Modifica dei dati desiderati

Selezione dei dati

Con il mouse è possibile selezionare i pulsanti contrassegnati con **1**. Questi pulsanti servono per la ricerca facilitata e la rappresentazione generale.



- **Tutte le immagini**: visualizzazione di tutte le immagini di questo file di controllo
- **Immagini di riferim.**: visualizzazione delle sole immagini di riferimento
- **Immagini c. errori**: visualizzazione di tutte le immagini in cui è stato evidenziato un errore

15.12 Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione #136)

Possibilità di gestione dei dati di controllo

Softkey	Funzione
IMMAGINE DI RIFER.	Marcatura dell'immagine selezionata come immagine di riferimento Importante: un'immagine di riferimento mostra la condizione dell'area di lavoro che si considera non pericolosa. Tutte le immagini di riferimento vengono considerate in fase di analisi. Quando si aggiunge o si elimina un'immagine come immagine di riferimento, questo si riflette sul risultato dell'analisi delle immagini.
CANCELLA IMMAGINE	Cancellazione dell'immagine attualmente selezionata
VALUTA TUTTE LE IMMAGINI	Esecuzione dell'analisi automatica di immagini Il controllo numerico esegue l'analisi delle immagini in funzione delle immagini di riferimento e dei campi di controllo.
CONFI-GURA	Modifica del campo di controllo o evidenziazione di errori **Ulteriori informazioni:** "Configurazione", Pagina 665
INDIETRO	Ritorno alla videata precedente Se si modifica la configurazione, il controllo numerico esegue l'analisi delle immagini.

Configurazione

È possibile modificare in qualsiasi momento le impostazioni personalizzate in riferimento al campo di controllo e agli errori. Premere il softkey **CONFIGURA** per commutare il livello softkey e modificare così le impostazioni personalizzate.

Softkey	Funzione
CONFI-GURA	Modifica impostazioni del campo di controllo e della sensibilità Se si desidera eseguire una modifica in questo menu, è possibile modificare il risultato dell'analisi delle immagini.
DEFINISCI AREA	Definizione di nuova area di monitoraggio Se si aggiunge un nuovo campo di controllo oppure si modificano o cancellano campi di controllo già definiti, questo si riflette sul risultato dell'analisi delle immagini. Per tutte le immagini di riferimento si applica lo stesso campo di controllo.
DRAW ERROR	Definizione di nuovo errore
VALUTA IMMAGINE	Il controllo numerico verifica se le nuove impostazioni si ripercuotono su questa immagine
VALUTA TUTTE LE IMMAGINI	Il controllo numerico verifica se le nuove impostazioni si ripercuotono su tutte le immagini
VISUALIZZA CAMPI	Il controllo numerico visualizza tutte le aree di monitoraggio definite
VISUALIZZA CONFRONTO	Il controllo numerico confronta l'immagine attuale con l'immagine del valore medio
SALVA E INDIETRO	Memorizzazione dell'immagine attuale e ritorno alla videata precedente. Se si modifica la configurazione, il controllo numerico esegue l'analisi delle immagini.
INDIETRO	Annullamento delle modifiche e ritorno alla videata precedente

Con i pulsanti è inoltre possibile eseguire lo zoom dell'immagine e spostare la sezione zoomata con il mouse o i tasti freccia.

Definizione dell'area di monitoraggio o dell'area di errore

Procedere come segue:

- Premere il software desiderato, ad es. **DEFINISCI AREA**
- Fare clic sull'immagine e definire un'area con il mouse
- > Il controllo numerico visualizza l'area da cliccare con una cornice.
- Spostare eventualmente l'area con il tasto del mouse premuto

Con un doppio clic è possibile fissare l'area definita e proteggerla così dallo spostamento errato.

Cancellazione di aree definite

Se sono state definite diverse aree di monitoraggio o aree di errore, è possibile cancellare di nuovo le singole aree.

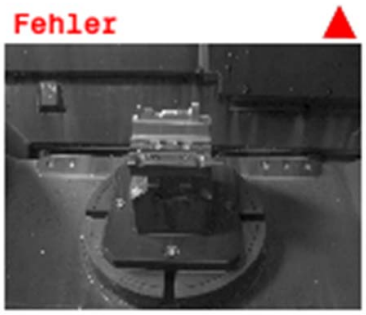
Procedere come segue:

- Cliccare sull'area che si intende cancellare
- > Il controllo numerico visualizza l'area da cliccare con una cornice.
- Premere il pulsante **Cancella**

Risultato dell'analisi delle immagini

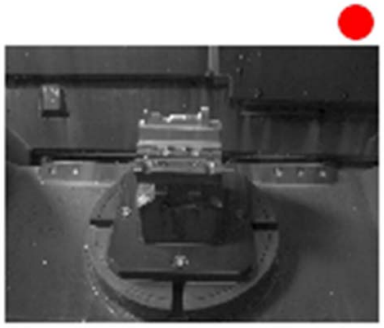
Il risultato dell'analisi delle immagini dipende dal campo di controllo e dalle immagini di riferimento. Per l'analisi di tutte le immagini, ogni immagine viene analizzata con la configurazione attuale e il risultato viene confrontato con gli ultimi dati memorizzati.

Se si modifica il campo di controllo oppure si aggiungono o si cancellano immagini di riferimento, le immagini sono eventualmente contrassegnate con il seguente simbolo:

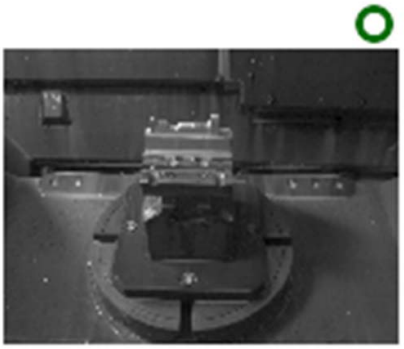


- **Triangolo:** i dati di controllo sono stati modificati, ad es. un'immagine con errori è stata contrassegnata come immagine di riferimento oppure è stato cancellato un campo di controllo. Il controllo è quindi diventato insensibile,

  con ripercussioni sulle immagini di riferimento definite e sull'immagine del valore medio. Con la modifica apportata alla configurazione il controllo numerico non è più in grado di definire gli errori precedentemente salvati per questa immagine! Per proseguire confermare la sensibilità ridotta del controllo numerico acquisendo così le nuove impostazioni.



- **Cerchio pieno:** i dati di controllo sono stati modificati, il controllo è diventato sensibile.
- **Cerchio vuoto:** nessun messaggio di errore: tutti gli scostamenti salvati nell'immagine sono stati identificati, il controllo non rileva contraddizioni.



16

Posizionamento con immissione manuale

16.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici

Per le lavorazioni semplici o il preposizionamento dell'utensile è adatta la modalità **Introduzione manuale dati**. Qui è possibile inserire, in funzione del parametro macchina **programInputMode** (N. 101201), un programma breve in Klartext di HEIDENHAIN o secondo DIN/ISO e farlo eseguire direttamente. Il programma viene memorizzato nel file $MDI.

Le seguenti funzioni possono impiegare tra l'altro:

- Cicli
- Correzioni raggio
- Ripetizioni di blocchi di programma
- Parametri Q

La modalità **Introduzione manuale dati** consente anche l'attivazione della visualizzazione di stato supplementare.



Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico perde informazioni di programma di tipo modale e quindi il cosiddetto riferimento contestuale, dopo le seguenti azioni:

- spostamento del cursore su un altro blocco NC
- istruzione di salto **GOTO** su un altro blocco NC
- editing di un blocco NC
- modifica di valori di parametri Q con l'ausilio del softkey **Q INFO**
- cambio del modo operativo

La perdita del riferimento contestuale comporta in determinate circostanze posizioni indesiderate dell'utensile!

Impiego di Introduzione manuale dati



- Selezionare la modalità **Introduzione manuale dati**
- Programmare la funzione desiderata disponibile



- Premere il tasto **START NC**
- Il controllo numerico esegue il blocco NC evidenziato.
  Ulteriori informazioni: "Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici", Pagina 668



Limitazione

Nel modo operativo **Introduzione manuale dati** non sono disponibili le seguenti funzioni:

- Programmazione libera dei profili FK
- Chiamata programma
  - **PGM CALL**
  - **SEL PGM**
  - **CALL SELECTED PGM**
- Programmazione grafica
- Esecuzione grafica



Con l'ausilio dei softkey **SELEZIONA BLOCK**, **TAGLIA BLOCCO** ecc. è possibile riutilizzare con praticità e rapidità anche parti di altri programmi NC.

Ulteriori informazioni: "Selezione, copia, cancellazione e inserimento di blocchi di programma", Pagina 147



Con l'ausilio dei softkey **LISTA PARAMETRI Q** e **Q INFO** è possibile controllare e modificare parametri Q.

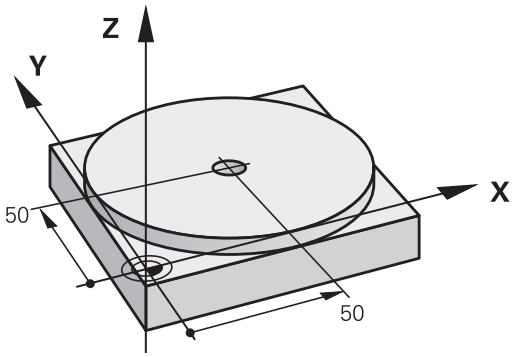
Ulteriori informazioni: "Controllo e modifica di parametri Q", Pagina 350

16.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici

Esempio 1

In un singolo pezzo deve essere praticato un foro di 20 mm. Dopo il serraggio del pezzo, l'allineamento e l'impostazione dell'origine il foro può essere programmato ed eseguito con poche righe di programma.

Per prima cosa l'utensile viene preposizionato con blocchi di rette sopra il pezzo, ad una distanza di sicurezza di 5 mm sopra il foro. In seguito viene eseguito il foro con il ciclo 200 **FORATURA**.



0 BEGIN PGM $MDI MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Chiamata utensile: asse utensile Z,
	numero giri mandrino 2000 giri/min
2 L Z+200 R0 FMAX	Disimpegno utensile (F MAX = rapido)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	Posizionam. UT con F MAX sopra il foro, mandrino ON
4 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione del ciclo FORATURA
Q200=5 ;DISTANZA SICUREZZA	Distanza di sicurezza dell'ut. sopra il foro
Q201=-15 ;PROFONDITA	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 ;2. DIST. SICUREZZA	Distanza di sicurezza dell'ut. sopra il foro
Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO	Tempo di attesa sul fondo foro in secondi
Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	Profondità relativa alla punta utensile o alla parte cilindrica dell'utensile
5 CYCL CALL	Chiamata ciclo FORATURA
6 L Z+200 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile
7 END PGM $MDI MM	Fine programma

Funzione di retta:

Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 265

Salvataggio dei programmi di $MDI

Il file $MDI viene utilizzato per programmi brevi e di impiego temporaneo. Se è comunque necessario memorizzare un programma, procedere come descritto di seguito.



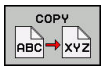
- Premere il tasto di modalità **Programmaz.**



- Richiamare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**



- Selezionare il file **$MDI**



- Copia di file: premere il softkey **COPY**

FINE FILE =

- Inserire il nome con il quale deve essere memorizzato il contenuto attuale del file $MDI, ad es.**FORATURA**.



- Premere il softkey **OK**



- Uscita dalla Gestione file: premere il softkey **FINE**

Ulteriori informazioni: "Copia di singoli file", Pagina 157

17

Prova ed esecuzione del programma

17.1 Grafici

Applicazione

Nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** e nel modo operativo **Prova programma**, il TNC fornisce una simulazione grafica della lavorazione.

Il TNC offre le seguenti viste:

- Vista dall'alto
- Rappresentazione su 3 piani
- Rappresentazione 3D



Nel modo operativo **Prova programma** è inoltre disponibile una grafica a linee 3D.

La grafica TNC corrisponde alla rappresentazione di un pezzo definito che viene lavorato con un utensile cilindrico.

Con tabella utensili attiva il TNC considera anche le voci delle colonne LCUTS, T-ANGLE e R2.

Per l'**Impostazione grafica** Tipo di modello 3D definire in modalità di tornitura anche le placchette degli utensili di **toolturn.trn**.

Il TNC non visualizza alcuna rappresentazione grafica se

- il programma attivo non contiene una valida definizione del pezzo grezzo
- non è stato selezionato alcun programma
- alla definizione pezzo grezzo con l'ausilio di un sottoprogramma non è stato ancora eseguito il blocco BLK-FORM



Programmi con lavorazione a cinque assi o inclinata possono ridurre la velocità della simulazione. Con il menu MOD **Impostazioni grafiche** è possibile ridurre la **Qualità modello** e quindi incrementare la velocità della simulazione.

Velocità della Impostazione della prova programma

L'ultima velocità impostata rimane attiva fino all'interruzione di tensione. Dopo aver acceso il controllo numerico la velocità è impostata su MAX.

Dopo l'avvio di un programma, il TNC visualizza i seguenti softkey, con cui si può impostare la velocità di simulazione:

Softkey	Funzioni
	Esecuzione della prova del programma con la velocità con cui esso viene eseguito (si tiene conto degli avanzamenti programmati)
	Aumento per passi della velocità di prova
	Riduzione per passi della velocità di prova
	Esecuzione della prova del programma con la massima velocità possibile (impostazione base)

La velocità di simulazione può anche essere impostata prima di avviare un programma:



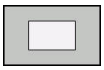
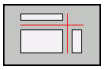
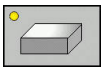
- Selezionare le funzioni di impostazione della velocità di simulazione



- Selezionare la funzione desiderata con il softkey, ad es. aumento per incrementi della velocità di simulazione

Panoramica: viste

Nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** e nel modo operativo **Prova programma**, il TNC visualizza i seguenti softkey:

Softkey	Vista
	Vista dall'alto
	Rappresentazione su 3 piani
	Rappresentazione 3D

La posizione dei softkey dipende dal modo operativo selezionato.

Il modo operativo **Prova programma** offre le seguenti viste:

Softkey	Vista
	Visualizzazione solida
	Visualizzazione solida e percorsi utensile
	Percorsi utensile

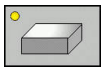
Limitazione durante l'esecuzione del programma

Il risultato della simulazione può essere difettoso se il calcolatore del TNC è già completamente impegnato con lavorazioni complesse.

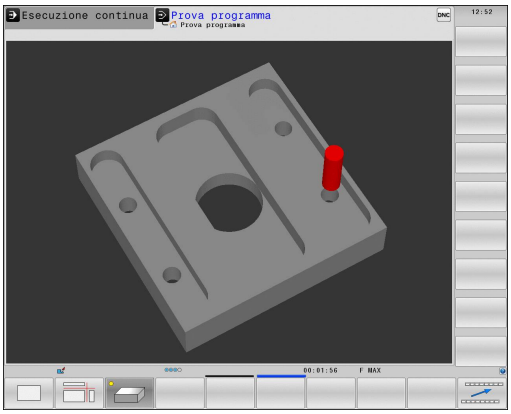
Rappresentazione 3D

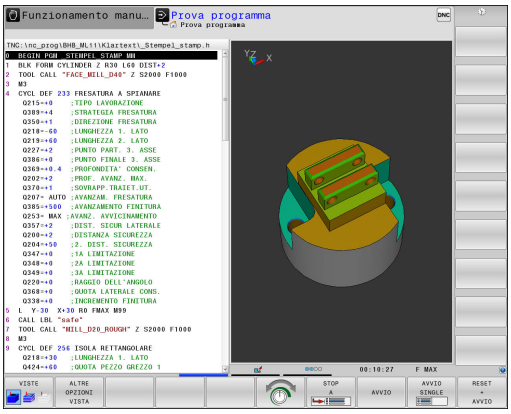
Selezionare la rappresentazione 3D:

Con la rappresentazione 3D ad alta risoluzione è possibile visualizzare in maniera dettagliata la superficie del pezzo da lavorare. Il TNC crea con una sorgente luminosa simulata rapporti realistici tra luce e ombra.

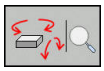


- Premere il softkey Rappresentazione 3D

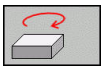
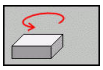
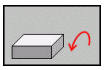
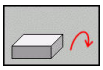
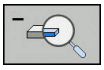
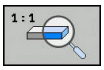




Rotazione, ingrandimento/riduzione e spostamento della rappresentazione 3D

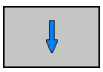
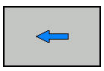
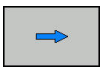
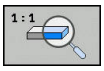


- Selezionare le funzioni per rotazione e ingrandimento/riduzione: il TNC visualizzerà i seguenti softkey

Softkey	Funzione
 	Rotazione verticale della rappresentazione in passi di 5°
 	Inclinazione della rappresentazione intorno all'asse orizzontale in passi di 5°
	Ingrandimento a passi della rappresentazione
	Riduzione a passi della rappresentazione
	Reset della rappresentazione alla dimensione e all'angolazione originarie



- Commutare tra i livelli softkey

Softkey	Funzione
 	Spostamento della rappresentazione verso l'alto e verso il basso
 	Spostamento della rappresentazione verso sinistra e verso destra
	Reset della rappresentazione alla posizione e all'angolazione originarie

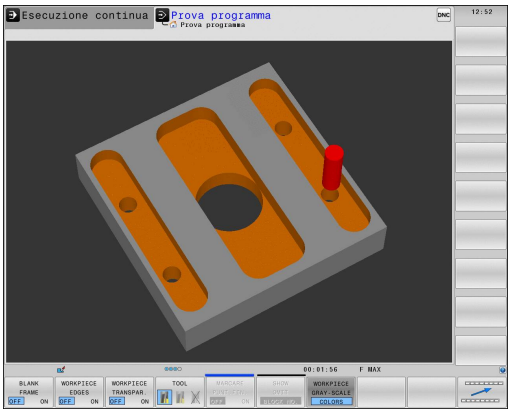
La rappresentazione della grafica può anche essere modificata con il mouse. Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:

- Per ruotare in modo tridimensionale il modello rappresentato: tenere premuto il tasto destro del mouse e muovere il mouse. Premendo contemporaneamente il tasto Shift, il modello può essere ruotato soltanto in orizzontale o verticale.
- Per spostare il modello rappresentato: tenere premuto il tasto centrale, oppure la rotella, del mouse e muovere il mouse. Premendo contemporaneamente il tasto Shift, il modello può essere spostato soltanto in orizzontale o verticale.
- Per ingrandire con il mouse una determinata zona: tenendo premuto il tasto sinistro del mouse marcare la zona. Dopo aver rilasciato il tasto sinistro del mouse il TNC ingrandisce la vista.
- Per ingrandire o ridurre rapidamente una zona a scelta: ruotare avanti o indietro la rotella del mouse.
- Per ritornare alla vista standard: premere il tasto Shift e fare contemporaneamente doppio clic con il tasto destro del mouse. Facendo doppio clic soltanto con il tasto destro del mouse, l'angolo di rotazione rimane invariato.

Rappresentazione 3D nel modo operativo Prova programma

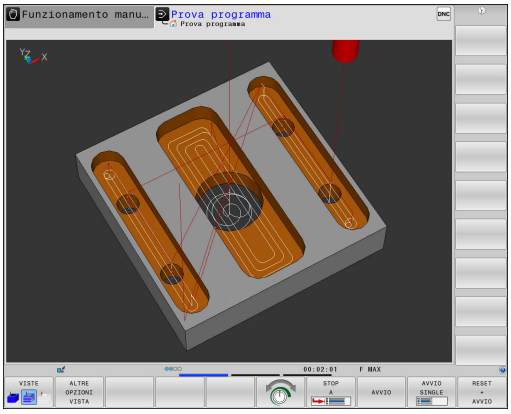
Il modo operativo **Prova programma** offre le seguenti viste:

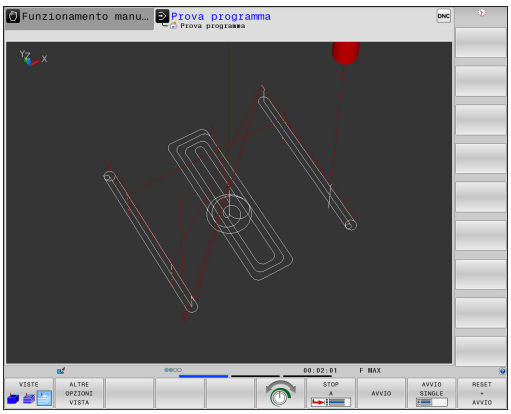
Softkey	Funzione
VISTE	Visualizzazione solida
VISTE	Visualizzazione solida e percorsi utensile
VISTE	Percorsi utensile



Il modo operativo **Prova programma** offre anche le seguenti funzioni:

Softkey	Funzione
CORNICE GREZZO OFF ON	Integrazione cornice pezzo grezzo
LATI PEZZO OFF ON	Evidenziazione dei bordi del pezzo nel modello 3D
PEZZO TRANSP. OFF ON	Visualizzazione trasparente pezzo
MARCARE PUNT.FIN. OFF ON	Visualizzazione punti finali dei percorsi utensile
NUMERI BLOCCO OFF ON	Visualizzazione numeri di blocco dei percorsi utensile
TONI GRIGIO PEZZO	Visualizzazione colorata pezzo
RESET MODELLO VOLUME	Ripristino del modello volumetrico
RESET PERCORSI UTENSILE	Ripristino dei percorsi utensile
PERC.F-MAX VISUALIZZA NASCONDI	Visualizzazione dei movimenti in rapido
MISURAZ. OFF ON	Attivazione della misurazione Se la misurazione è attiva, il controllo numerico visualizza le relative coordinate avvicinate, quando si posiziona il puntatore del mouse sulla grafica 3D del pezzo.





Tenere presente che l'entità delle funzioni dipende dalla qualità impostata del modello. La qualità del modello si seleziona nella funzione MOD **Impostazioni grafiche**.

Prova ed esecuzione del programma

17.1 Grafici



Con la visualizzazione dei percorsi utensile è possibile rappresentare in tridimensionale i percorsi di traslazione programmati del TNC. Per riconoscere rapidamente i dettagli, è disponibile una potente funzione di zoom.

I programmi generati esternamente possono essere controllati con la visualizzazione dei percorsi utensile già prima della lavorazione per eventuali irregolarità, in modo da evitare sul pezzo danneggiamenti di lavorazione non voluti. Se i punti sono stati emessi non correttamente dal postprocessor, durante la lavorazione si formano delle rigature.

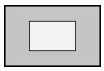
Il TNC rappresenta in rosso i movimenti di traslazione in rapido.

Vista dall'alto

Selezionare la vista dall'alto nel modo operativo **Prova programma**:



- Premere il softkey **ALTRE OPZIONI VISTA**

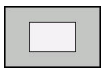


- Premere il softkey **VISTA DALL'ALTO**

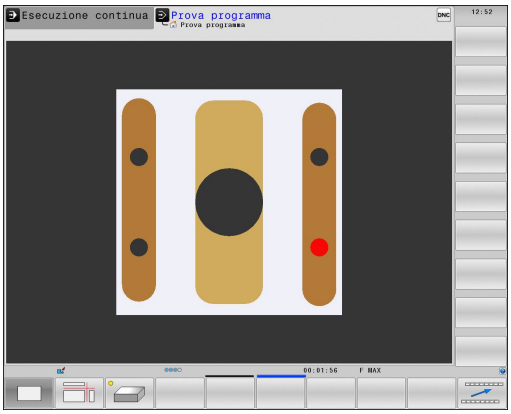
Selezionare la vista dall'alto nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**:



- Premere il softkey **GRAFICA**



- Premere il softkey **VISTA DALL'ALTO**



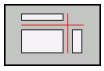
Rappresentazione su 3 piani

Questa rappresentazione fornisce tre sezioni e un modello 3D, simile ad un disegno tecnico.

Selezionare la rappresentazione su 3 piani nel modo operativo **Prova programma**:



- Premere il softkey **ALTRE OPZIONI VISTA**

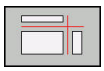


- Premere il softkey **RAPPRESENTAZIONE SU 3 PIANI**

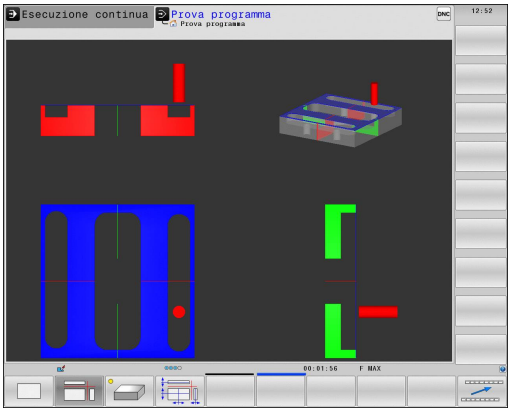
Selezionare la rappresentazione su 3 piani nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**:



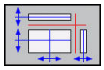
- Premere il softkey **GRAFICA**



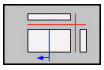
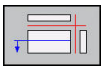
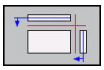
- Premere il softkey **RAPPRESENTAZIONE SU 3 PIANI**



Spostare i piani di sezione



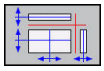
- Selezionare le funzioni per lo spostamento del piano sezione: il TNC visualizzerà i seguenti softkey

Softkey	Funzione
	Spostamento di 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 nel modello 3D.

L'impostazione base del piano di sezione è scelta in modo che essa si trovi nel piano di lavoro al centro del pezzo grezzo e nell'asse utensile sul bordo superiore del pezzo grezzo.

Spostamento delle sezioni in posizione di base:



- Selezionare la funzione per il ripristino delle sezioni

Ripetizione di una simulazione grafica

Un programma di lavorazione può essere simulato graficamente quante volte lo si desidera. Per tale ripetizione è possibile resettare di nuovo la grafica al pezzo grezzo.

Softkey	Funzione
RESET BLK FORM	Visualizzazione del pezzo grezzo non lavorato nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**
RESET MODELLO VOLUME	Visualizzazione del pezzo grezzo non lavorato nel modo operativo **Prova programma**

Visualizzazione utensile

Indipendentemente dal modo operativo è possibile l'utensile durante la simulazione.

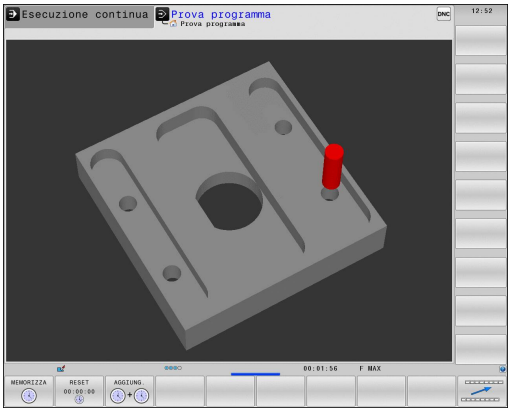
Softkey	Funzione
DISATTIV. VISUALIZ. UTENSILI	**Esecuzione continua** / **Esecuzione singola**
UTENSILE 	**Prova programma**

Calcolo del tempo di lavorazione

Tempi di lavorazione nel modo operativo Prova programma

Il controllo numerico calcola la durata dei movimenti utensile e li visualizza come tempi di lavorazione in Prova programma. Il controllo numerico considera quindi i movimenti di avanzamento e i tempi di attesa.

Il tempo calcolato dal controllo numerico è solo parzialmente adatto per calcolare il tempo di lavorazione, perché non vengono considerati i tempi di fermo macchina (ad es. per cambio utensile).



> I tempi di lavorazione visualizzati di programmi con lavorazioni di fresatura/tornitura nella simulazione non sono conformi ai tempi di lavorazione effettivi.

Tempi di lavorazione nei modi operativi Macchina

Visualizzazione del tempo dall'avviamento del programma fino alla fine del programma. In caso di interruzione dell'esecuzione il conteggio del tempo viene fermato.

Selezione della funzione di cronometro



- Commutare il livello softkey, finché viene visualizzato il softkey di selezione delle funzioni di cronometro



- Selezionare le funzioni di cronometro

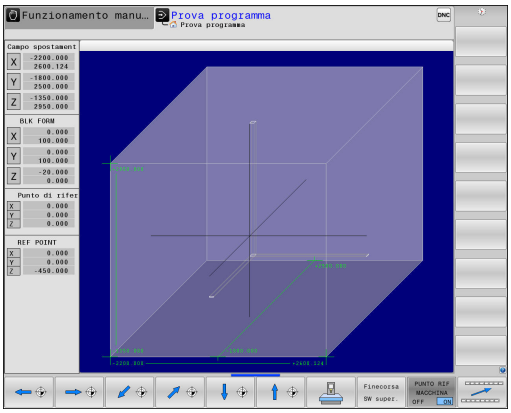


- Selezionare la funzione desiderata con il softkey, ad es. memorizzazione del tempo visualizzato

Softkey	Funzioni di cronometro
	Memorizzazione dell'ora visualizzata
	Visualizzazione della somma tra ora memorizzata e ora visualizzata
	Azzeramento dell'ora visualizzata

17.2 Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro

Applicazione

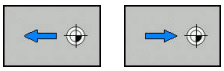
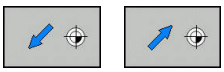
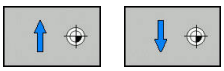
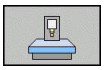


Nel modo operativo **Prova programma** è possibile effettuare un controllo grafico della posizione del pezzo grezzo e dell'origine nell'area di lavoro della macchina e attivare la sorveglianza di tale area nel modo operativo **Prova programma**: premere il softkey **GREZZO IN ZONA LAVORAZ.** Con il softkey **FINECORSA SW SUPER.** (secondo livello softkey) è possibile attivare o disattivare la funzione.

Un parallelepipedo trasparente rappresenta il pezzo grezzo, le cui dimensioni sono presentate nella tabella **BLK FORM**. Il TNC ricava le dimensioni dalla definizione del pezzo grezzo del programma selezionato.

L'esatta posizione del grezzo all'interno dell'area di lavoro non è di norma essenziale per la Prova programma. Se si attiva il controllo dell'area di lavoro, è necessario spostare "graficamente" il pezzo grezzo in modo tale che quest'ultimo si trovi all'interno dell'area di lavoro. Utilizzare a tale scopo i softkey riportati in tabella.

È inoltre possibile attivare l'origine attuale per il modo operativo **Prova programma**.

Softkey	Funzione
	Spostamento pezzo grezzo in direzione X positiva/negativa
	Spostamento pezzo grezzo in direzione Y positiva/negativa
	Spostamento pezzo grezzo in direzione Z positiva/negativa
	Visualizzazione del pezzo grezzo riferito all'origine impostata
Finecorsa SW super.	Attivazione o disattivazione della funzione di controllo
PUNTO RIF MACCHINA OFF ON	Visualizzazione dell'origine macchina

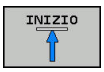
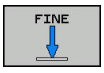
Tenere presente che anche per **BLK FORM CYLINDER** viene rappresentato un parallelepipedo come pezzo grezzo nell'area di lavoro.

In caso di impiego di **BLK FORM ROTATION** non viene rappresentato alcun pezzo grezzo nell'area di lavoro.

17.3 Funzioni per la visualizzazione programma

Panoramica

Nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** il TNC visualizzerà una serie di softkey per la visualizzazione per pagine del programma di lavorazione:

Softkey	Funzioni
	Scorrimento indietro di una pagina di programma
	Scorrimento in avanti di una pagina di programma
	Selezione inizio programma
	Selezione fine programma

17.4 Prova programma

Applicazione

Nel modo operativo **Prova programma** si può simulare l'esecuzione di programmi e di blocchi di programma per diminuire l'eventualità di errori di programmazione. Il TNC supporta la ricerca di

- incompatibilità geometriche
- indicazioni mancanti
- salti non eseguibili
- violazioni dell'area di lavoro

Inoltre è possibile utilizzare le seguenti funzioni:

- test del programma blocco per blocco
- interruzione del test in un blocco a scelta
- salto di blocchi
- funzioni per la rappresentazione grafica
- calcolo del tempo di lavorazione
- visualizzazione di stato supplementare

Attenzione Pericolo di collisione!

Nella simulazione grafica, il TNC non può simulare tutti gli spostamenti effettivamente eseguiti dalla macchina, ad es.

- spostamenti durante un cambio utensile che il costruttore della macchina ha definito in una macro di cambio utensile o tramite PLC
- posizionamenti che il costruttore della macchina ha definito in una macro di funzione M
- posizionamenti che il costruttore della macchina esegue tramite PLC

Pertanto HEIDENHAIN raccomanda di avviare ogni programma con la dovuta cautela, anche se la prova del programma non ha causato alcun messaggio d'errore e alcun danneggiamento visibile del pezzo.

Dopo una chiamata utensile, per pezzi grezzi a forma di parallelepipedo il TNC avvia la prova del programma sulla seguente posizione:

- nel piano di lavoro al centro del **BLK FORM** definito
- nell'asse utensile 1 mm sopra il punto **MAX** definito nel **BLK FORM**

Dopo una chiamata utensile, per pezzi grezzi simmetrici di rotazione il TNC avvia la prova del programma sulla seguente posizione:

- nel piano di lavoro alla posizione X=0, Y=0
- nell'asse utensile 1 mm sopra il pezzo grezzo definito

Per tenere un comportamento univoco anche durante l'esecuzione, dopo un cambio utensile si dovrebbe sempre raggiungere una posizione da cui il TNC è in grado di posizionarsi per la lavorazione senza collisioni.

Il costruttore della macchina può anche definire per il modo operativo **Prova programma** una macro di cambio utensile che simuli esattamente il comportamento della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Esecuzione della Prova programma



Quando la memoria utensili centrale è attiva, deve essere attivata anche una tabella utensili per la Prova programma (stato S). Selezionare a tale scopo la tabella utensili desiderata nel modo operativo **Prova programma** tramite la Gestione file.

Per utensili per tornire è possibile selezionare una tabella specifica con estensione .trn, compatibile con la tabella utensili selezionata. In altre parole, gli utensili per tornire devono coincidere in entrambe le tabelle selezionate.

Per la Prova programma è possibile selezionare una tabella Preset qualsiasi (stato S).

Nella riga 0 della tabella Preset temporaneamente caricata, dopo **RESET + START** è automaticamente riportata l'origine momentaneamente attiva di **Preset.pr** (esecuzione). Per l'avvio della Prova programma la riga 0 è selezionata finché non viene definita un'altra origine nel programma NC. Tutte le origini delle righe > 0 vengono lette dal controllo numerico dalla tabella Preset selezionata della Prova programma.

Con la funzione **GREZZO IN ZONA LAVORAZ.** è possibile attivare per la prova del programma un controllo dell'area di lavoro.

Ulteriori informazioni: "Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro ", Pagina 685



- Premere il tasto di modalità **Prova programma**



- Gestione file: premere il tasto **PGM MGT** e selezionare il file che si desidera testare

17.4 Prova programma

Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

Softkey	Funzioni
	Reset del pezzo grezzo, reset dei dati utensili attuali e prova dell'intero programma
	Prova dell'intero programma
	Prova singola di ciascun blocco NC
	Esecuzione di **Prova programma** fino al blocco N
	Arresto di Prova programma (il softkey compare solo se è stata avviata la prova del programma)

La Prova programma può essere interrotta e ripresa in qualsiasi momento, anche all'interno di cicli di lavorazione. Per proseguire la prova, non si devono eseguire le seguenti azioni:

- selezionare un altro blocco con i tasti cursore o con il tasto **GOTO**
- apportare modifiche al programma
- selezionare un nuovo programma

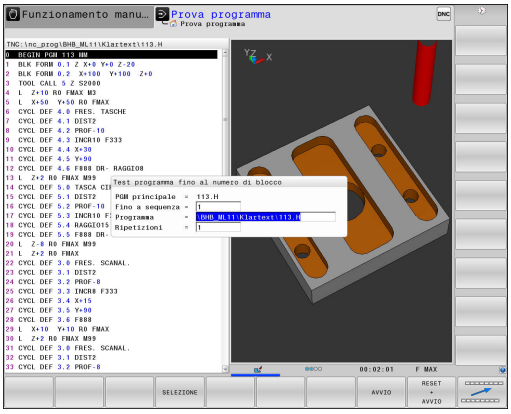
Prova programma fino ad un determinato blocco

Con la funzione **STOP A** il TNC eseguirà la **Prova programma** solo fino al blocco con il numero blocco **N** selezionato.

Per arrestare la **Prova programma** a un blocco qualsiasi, procedere come segue:



- Premere il softkey **STOP A**
- **Fino a sequenza =** inserire il numero del blocco in corrispondenza del quale la simulazione deve essere arrestata
- **Programma =** inserire il nome del programma nel quale si trova il blocco con il numero selezionato. Il controllo numerico visualizza il nome del programma selezionato; se l'arresto deve essere eseguito in un programma chiamato con l'istruzione **PGM CALL**, occorre inserire questo nome
- **Ripetizioni =** inserire il numero delle ripetizioni da eseguire, qualora **N** si trovi in una parte del programma da ripetere. Default 1: il controllo numerico si arresta prima della simulazione di **N**



Possibilità nello stato di stop

Se si interrompe la **Prova programma** con la funzione **STOP A**, sono presenti le seguenti possibilità nello stato di stop:

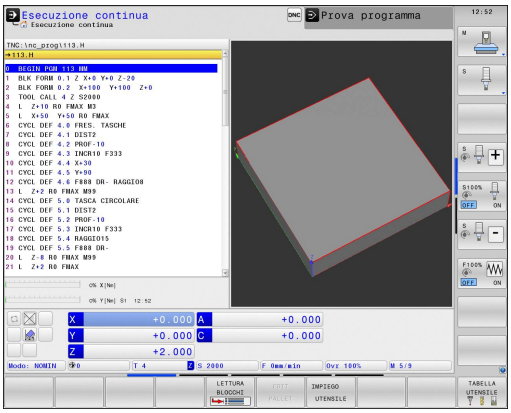
- Attivazione o disattivazione di **salto blocchi**
- Attivazione o disattivazione di **arresto programma a scelta**
- Modifica di risoluzione grafica e modello
- Modifica del programma NC nel modo operativo **Programmaz.**

Modificando nel modo operativo **Programmaz.** il programma NC, la simulazione cambia come descritto di seguito:

- Modifica prima del punto di interruzione: la simulazione riprende dall'inizio
- Modifica dopo il punto di interruzione: con **GOTO** è possibile eseguire il posizionamento sul punto di interruzione

17.5 Esecuzione programma

Applicazione



Nel modo operativo **Esecuzione continua** il TNC esegue il programma di lavorazione in modo continuo fino alla fine dello stesso o fino ad un'interruzione.

Nel modo operativo **Esecuzione singola** il TNC esegue ogni blocco singolarmente dopo aver premuto il tasto **START NC**. Per cicli di sagome di punti e **CYCL CALL PAT** il controllo numerico si ferma dopo ogni punto.

Le seguenti funzioni TNC possono essere utilizzate nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**:

- Interruzione dell'esecuzione del programma
- Esecuzione del programma a partire da un determinato blocco
- Salto di blocchi
- Editing della tabella utensili TOOL.T
- Controllo e modifica di parametri Q
- Correzione del posizionamento con il volantino
- Funzioni per la rappresentazione grafica
- Visualizzazione di stato supplementare

Esecuzione del programma di lavorazione

Operazioni preliminari

1 Serrare il pezzo sulla tavola della macchina
2 Definire l'origine
3 Selezionare le tabelle e i file dati pallet necessari (stato M)
4 Selezionare il programma di lavorazione (stato M)



L'avanzamento e il numero di giri del mandrino possono essere modificati intervenendo sui potenziometri.



Consultare il manuale della macchina. Il comportamento di questa funzione è correlato alla macchina.

È ora possibile ridurre la velocità di avanzamento tramite il softkey **FMAX**. La riduzione si applica a tutti i movimenti in rapido e in avanzamento. Il valore immesso rimane attivo dopo lo spegnimento o l'accensione della macchina.

Esecuzione continua

- Avviare il programma di lavorazione con il tasto **START NC**

Esecuzione singola

- Avviare singolarmente ogni blocco del programma di lavorazione con il tasto **START NC**

Interruzione, arresto o annullamento della lavorazione

Sono disponibili diverse possibilità per arrestare l'esecuzione di un programma:

- interruzione dell'esecuzione del programma, ad es. con l'ausilio della funzione ausiliaria **M0**
- arresto dell'esecuzione del programma, ad es. con l'ausilio di **STOP NC**
- annullamento dell'esecuzione del programma, ad es. con l'ausilio del tasto **STOP NC** in combinazione con il softkey **STOP INTERNO**
- fine dell'esecuzione del programma, ad es. con le funzioni **M2** o **M30**

Il controllo numerico mostra lo stato attuale dell'esecuzione del programma nella visualizzazione di stato.

Ulteriori informazioni: "Visualizzazione di stato generale", Pagina 94

Rispetto allo stato di stop, l'esecuzione programma interrotta, annullata (terminata) è consentita tra l'altro dalle seguenti azioni dell'utente:

- selezione del modo operativo
- controllo o eventuale modifica dei parametri Q con l'ausilio della funzione **Q INFO**
- modifica dell'impostazione dell'interruzione a scelta programmata con **M1**
- modifica dell'impostazione del salto programmato con programmata con **/** di blocchi NC



Se il controllo numerico registra un errore grave durante l'esecuzione del programma, arresta automaticamente la lavorazione.
Esempio: chiamata ciclo con mandrino fermo

Interruzioni programmate

Le interruzioni possono essere definite direttamente nel programma di lavorazione. Il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma nel blocco NC che contiene una delle seguenti immissioni:

- arresto programmato **STOP** (con e senza funzione ausiliaria)
- arresto programmato **M0**
- arresto condizionato **M1**



Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico perde informazioni di programma di tipo modale e quindi il cosiddetto riferimento contestuale, dopo le seguenti azioni:

- spostamento del cursore su un altro blocco NC
- istruzione di salto **GOTO** su un altro blocco NC
- editing di un blocco NC

La perdita del riferimento contestuale comporta in determinate circostanze posizioni indesiderate dell'utensile!



La funzione ausiliaria **M6** può comportare anche un'interruzione dell'esecuzione del programma. La funzionalità della funzione ausiliaria è definita dal costruttore della macchina.

Interruzione manuale del programma

Mentre un programma di lavorazione è eseguito nel modo operativo **Esecuzione continua**, selezionare il modo operativo **Esecuzione singola**. Il controllo numerico interrompe la lavorazione al completamento del passo di lavorazione in corso.

Interruzione della lavorazione

- Premere il tasto **STOP NC**



- > Il controllo numerico non termina il blocco NC attuale
- > Il controllo numerico mostra nell'indicazione di stato il simbolo della condizione arrestata
- > Non sono possibili azioni, ad esempio un cambio di modo operativo
- > È possibile proseguire il programma con il tasto**START NC**

- Premere il softkey **STOP INTERNO**





- > Il controllo numerico mostra brevemente nell'indicazione di stato il simbolo dell'interruzione del programma
- > Il controllo numerico mostra nell'indicazione di stato il simbolo della condizione inattiva, arrestata
- > Sono di nuovo possibili azioni, ad esempio un cambio di modo operativo

Spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione

Durante un'interruzione gli assi macchina possono essere spostati come nel modo operativo **Funzionamento manuale**.

Attenzione Pericolo di collisione!

Dovendo interrompere l'esecuzione del programma con piano di lavoro ruotato, con il softkey **3D ROT** si può commutare il sistema di coordinate tra ruotato, non ruotato e direzione asse utensile attiva.

Il TNC interpreta la funzione dei tasti di movimentazione assi, la funzione del volantino e la logica di ripresa. Nel disimpegno occorre fare attenzione che sia attivo il sistema di coordinate corretto e che i valori angolari degli assi di rotazione siano eventualmente registrati nel menu 3D ROT.

Modifica origine durante un'interruzione

Se durante un'interruzione l'origine attiva viene modificata, è possibile riaccedere all'esecuzione del programma soltanto con **GOTO** o riposizionamento al punto di interruzione.

Esempio applicativo: Disimpegno del mandrino dopo una rottura dell'utensile

- Interrompere la lavorazione
- Per abilitare i tasti esterni di movimento degli assi: premere il softkey **OPERAZ. MANUALE**.
- Gli assi della macchina vengono spostati con i tasti di movimento

Su alcune macchine occorre azionare dopo il softkey **OPERAZ. MANUALE** il tasto **START NC** per abilitare i tasti esterni degli assi. Consultare il manuale della macchina.

Continuazione dell'esecuzione programma dopo un'interruzione

Se un programma NC viene interrotto con il softkey **STOP INTERNO**, è necessario avviare la lavorazione a inizio programma o con l'aiuto della funzione **LETTURA BLOCCHI**.

Per i cicli di lavorazione la lettura blocchi viene sempre eseguita a inizio del ciclo. Se l'esecuzione del programma viene interrotta durante un ciclo di lavorazione, il controllo numerico ripete dopo una lettura blocchi i passi di lavorazione 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
- le conversioni di coordinate attive (ad es. traslazione punto zero, rotazione, specularità)
- le coordinate dell'ultimo centro del cerchio definito

Tenere presente che i dati memorizzati rimangono attivi fintanto che non vengono resettati (ad es. finché non viene selezionato un nuovo programma).

Questi dati memorizzati servono per il riposizionamento dell'utensile sul profilo dopo lo spostamento manuale degli assi della macchina durante l'interruzione (softkey **RIPOSIZ.**).

Continuazione dell'esecuzione del programma con il tasto Start NC

Se il programma è stato arrestato in uno dei modi qui di seguito specificati, l'esecuzione potrà essere continuata premendo il tasto **START NC**:

- tasto **STOP NC** premuto
- interruzione programmata

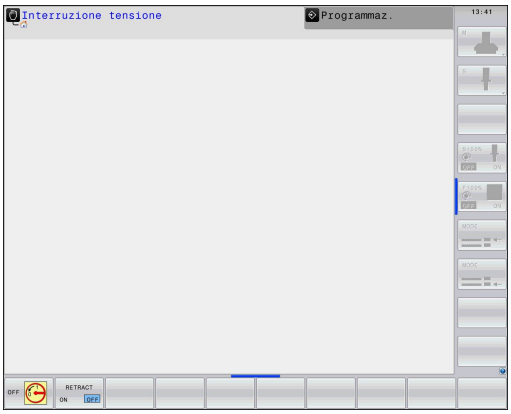
Continuazione dell'esecuzione del programma dopo un errore

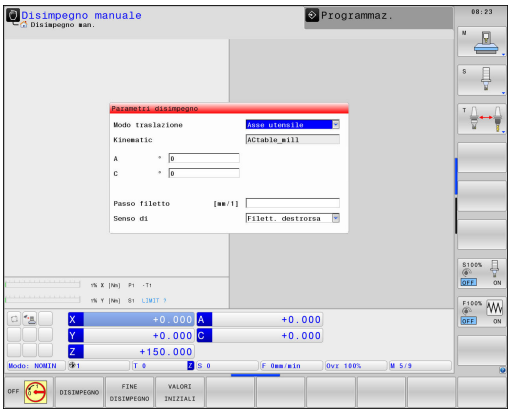
Con messaggio d'errore cancellabile

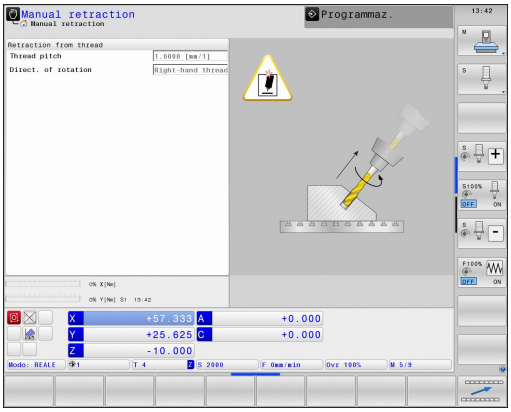
- Eliminare la causa dell'errore
- Cancellare il messaggio d'errore visualizzato: premere il tasto **CE**
- Riavviare o continuare l'esecuzione del programma dal punto in cui è stata interrotta

Disimpegno dopo caduta di tensione

Il modo operativo **Disimpegno** viene abilitato ed adattato dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.







Con il modo operativo **Disimpegno** è possibile disimpegnare l'utensile dopo una caduta di tensione.

Se prima della caduta di tensione è stata attivata la limitazione di avanzamento, questa rimane sempre attiva. La limitazione di avanzamento può essere disattivata con l'ausilio del softkey **ANNULLA LIMITAZ. AVANZ.**.

Il modo operativo **Disimpegno** può essere selezionato nei seguenti stati:

- Interruzione tensione
- Manca tensione comando relais
- Superamento indici di riferimento

Il modo operativo **Disimpegno** offre le seguenti modalità di spostamento:

Modo	Funzione
Assi della macchina	Movimenti di tutti gli assi nel sistema di coordinate macchina
Sistema ruotato	Movimenti di tutti gli assi nel sistema di coordinate attivo Parametri attivi: posizione degli assi rotativi
Asse utensile	Movimenti dell'asse utensile nel sistema di coordinate attivo
Filettatura	Movimenti dell'asse utensile nel sistema di coordinate attivo con movimento di compensazione del mandrino Parametri attivi: passo filetto e senso di rotazione

Se la rotazione del piano di lavoro (opzione #8) è abilitata sul TNC, è disponibile il modo di spostamento **Sistema inclinato**.

Il TNC preseleziona automaticamente il modo di spostamento e i relativi parametri. Se il modo di spostamento o i parametri non sono stati preselezionati correttamente, è possibile commutarli manualmente.

Attenzione Pericolo di collisione!

Per assi senza riferimenti il TNC acquisisce i valori degli assi memorizzati per ultimi. In generale questi valori non corrispondono esattamente alle posizioni effettive degli assi!

Questo può comportare tra l'altro che durante lo spostamento in direzione dell'utensile il TNC non sposti l'utensile esattamente lungo la sua direzione effettiva. Se l'utensile è ancora a contatto con il pezzo, questo può causare tensioni o danni al pezzo e all'utensile. Tensioni o danni all'utensile e al pezzo possono essere dovuti anche al rallentamento o alla decelerazione incontrollati degli assi dopo la caduta di tensione. Se l'utensile è ancora a contatto con il pezzo, occorre spostare gli assi con cautela. Impostare l'override di avanzamento su valori bassi. Se si impiega il volantino, selezionare un piccolo fattore di avanzamento.

Per assi senza riferimento non è disponibile il monitoraggio del campo di traslazione. Osservare gli assi mentre si muovono. Non portarsi ai limiti del campo di traslazione.

Esempio

La tensione viene a mancare durante l'esecuzione del ciclo di filettatura nel piano di lavoro ruotato. Occorre disimpegnare il maschio:

- Inserire la tensione di alimentazione del TNC e della macchina: il TNC avvia il sistema operativo. Questo processo può durare alcuni minuti. Quindi il TNC visualizza nella riga di intestazione dello schermo il dialogo dell'interruzione di corrente



- Attivazione del modo operativo **Disimpegno**: premere il softkey **DISIMPEGNO**. Il TNC visualizza il messaggio **Disimpegno selezionato**



- Confermare l'interruzione di corrente: premere il tasto **CE**. il TNC compila il programma PLC



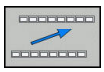
- Inserire la tensione di alimentazione: il TNC controlla il funzionamento del circuito di EMERGENZA. Se almeno un asse è senza riferimenti, è necessario confrontare i valori di posizione visualizzati con i valori effettivi degli assi e confermare la corrispondenza, eventualmente seguire il dialogo

- Verificare il modo di spostamento preselezionato: selezionare eventualmente **FILETT.**
- Verificare il passo filetto preselezionato: inserire eventualmente il passo
- Verificare la direzione di rotazione preselezionata: selezionare eventualmente la direzione di rotazione della filettatura
  Filettatura destrorsa: il mandrino gira in senso orario durante la penetrazione nel pezzo, in senso antiorario durante l'uscita.
  Filettatura sinistrorsa: il mandrino gira in senso antiorario durante la penetrazione nel pezzo, in senso orario durante l'uscita.



- Attivazione del disimpegno: premere il softkey **DISIMPEGNO**.

- Disimpegno: disimpegnare l'utensile con i tasti esterni di movimento degli assi o con il volantino elettronico
  Tasto asse Z+: estrazione dal pezzo
  Tasto asse Z-: penetrazione nel pezzo



- Uscire da disimpegno: resettare al livello softkey originario



- Uscire dal modo operativo **Disimpegno**: premere il softkey **FINE DISIMPEGNO**. Il TNC verifica se il modo operativo **Disimpegno** può essere terminato, seguire eventualmente il dialogo

- Rispondere alla domanda di sicurezza: se l'utensile non è stato disimpegnato correttamente, premere il softkey **NO**. Se l'utensile è stato disimpegnato correttamente, premere il softkey **SI**. Il TNC visualizza il messaggio **Disimpegno selezionato**.
- Inizializzare la macchina: superare eventualmente i punti di riferimento
- Ripristinare lo stato desiderato della macchina: resettare eventualmente il piano di lavoro orientato

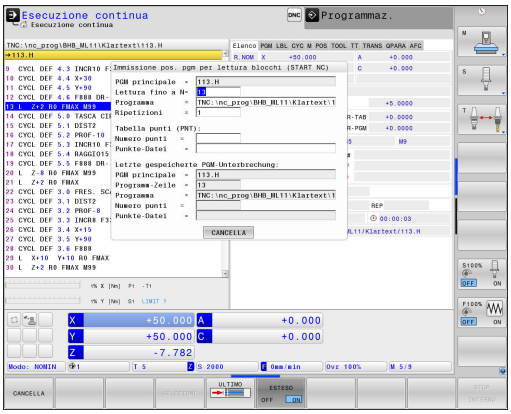
Accesso a scelta nel programma: lettura blocchi

Attenzione Pericolo di collisione!

All'accesso con il tasto **GOTO** e il numero del blocco NC, né il TNC né il PLC eseguono una funzione qualsiasi che garantisce un accesso sicuro.

Per l'accesso sicuro impiegare sempre la funzione **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** è possibile eseguire un programma NC a partire da un blocco NC liberamente selezionabile. La lavorazione del pezzo fino a questo blocco NC viene calcolata matematicamente dal controllo numerico.

Se il programma NC è stato interrotto nelle seguenti condizioni, il controllo numerico salva il punto di interruzione:

- Softkey **STOP INTERNO**
- Arresto d'emergenza
- Caduta di tensione

Per eseguire la lettura blocchi, sono disponibili le possibilità descritte di seguito:

- Lettura blocchi, eventualmente con ripetizioni
- Lettura blocchi a più fasi in sottoprogrammi e cicli di tastatura
- Lettura blocchi in tabelle punti
- Lettura blocchi in programmi pallet

All'inizio della lettura blocchi, il controllo numerico resetta tutti i dati come alla selezione del programma NC. Durante la lettura blocchi è possibile passare da **Esecuzione continua** a **Esecuzione singola** e viceversa.

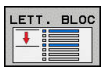
I cicli di tastatura vengono saltati durante una lettura blocchi. Quindi i parametri di risultato di tali cicli non contengono alcun valore. Se si desidera proseguire con i risultati di un sistema di tastatura, utilizzare la lettura blocchi a più fasi.

Non è possibile impiegare la lettura blocchi quando:

- è stato attivato il filtro Stretch
- si impiegano i cicli di tastatura 0, 1, 3 e 4 nella fase di ricerca della lettura blocchi

Procedura della lettura blocchi semplice

Il controllo numerico visualizza nella finestra in primo piano soltanto i dialoghi necessari.



- Premere il softkey **LETTURA BLOCCHI**
- > Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano in cui è predefinito il programma principale attivo.
- **Lettura fino a N=** inserire il numero del blocco NC, nel quale accedere al programma NC
- **Programma =** verificare il nome e il percorso del programma NC, in cui è presente il blocco NC, oppure inserirli utilizzando il softkey **SELEZIONE**
- **Ripetizioni =** inserire il numero delle lavorazioni da considerare nella lettura blocchi, qualora il blocco NC si trovi in una parte del programma da ripetere. **Default 1 definisce la prima lavorazione**



- Premere eventualmente il softkey **ESTESO** per selezionare l'ultima interruzione memorizzata



- Premere il tasto **START NC**
- > Il controllo numerico avvia la lettura blocchi, calcola fino al blocco NC inserito e visualizza il dialogo successivo.

Se lo stato macchina è stato modificato:



- Premere il tasto **START NC**
- > Il controllo numerico ripristina lo stato macchina, ad es. TOOL CALL, funzioni M e visualizza il dialogo successivo.

Se le posizioni degli assi sono state modificate:



- Premere il tasto **START NC**
- > Il controllo numerico si porta nella sequenza indicata sulle posizioni specificate e visualizza il dialogo successivo.
  Raggiungere gli assi nella sequenza selezionata: **Ulteriori informazioni:** "Riposizionamento sul profilo", Pagina 707



- Premere il tasto **START NC**
- > Il controllo numerico continua ad eseguire il programma NC.

Esempio di lettura blocchi semplice

Dopo l'arresto interno si desidera passare al blocco 12 nella terza lavorazione di LBL 1.

Inserire nella finestra in primo piano i seguenti dati:

- **Lettura fino a N=**12
- **Ripetizioni =** 3

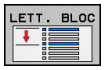
Procedura della lettura blocchi in più fasi

Se si accede a un sottoprogramma, richiamato più volte dal programma principale, occorre utilizzare la lettura blocchi in più fasi. Si passa quindi nel programma principale alla chiamata sottoprogramma desiderata. Con la funzione **CONTINUA LETT. BLOC** si prosegue da questo punto.

Il controllo numerico visualizza nella finestra in primo piano soltanto i dialoghi necessari.

Si può passare anche al punto di accesso successivo, senza ripristinare lo stato della macchina e le posizioni degli assi del primo punto di accesso. Premere a tale scopo il softkey **CONTINUA LETT. BLOC**, prima di confermare il ripristino con il tasto **START NC**.

Lettura blocchi al primo punto di accesso:



- Premere il softkey **LETTURA BLOCCHI**
- Inserire il primo blocco NC al quale si desidera accedere



- Premere eventualmente il softkey **ESTESO** per selezionare l'ultima interruzione memorizzata



- Premere il tasto **START NC**
- > Il controllo numerico avvia la lettura blocchi ed esegue il calcolo fino al blocco NC inserito.

Se il controllo numerico deve ripristinare lo stato macchina del blocco NC immesso:



- Premere il tasto **START NC**
- > Il controllo numerico ripristina lo stato macchina, ad es. TOOL CALL, funzioni M.

Se il controllo numerico deve ripristinare le posizioni degli assi:



- Premere il tasto **START NC**
- > Il controllo numerico si porta nella sequenza indicata sulle posizioni specificate.

Se il controllo numerico deve eseguire il blocco NC:

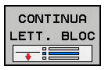


- Selezionare eventualmente la modalità **Esecuzione singola**



- Premere il tasto **START NC**
- > Il controllo numerico esegue il blocco NC.

Lettura blocchi al successivo punto di accesso:



- Premere il softkey **CONTINUA LETT. BLOC**
- Inserire il blocco NC al quale si desidera accedere

Se lo stato macchina è stato modificato:



- Premere il tasto **START NC**



- Premere il tasto **START NC**

Se il controllo numerico deve eseguire il blocco NC:



- Premere il tasto **START NC**

- Ripetere eventualmente le operazioni per passare al punto di accesso successivo



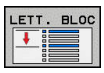
- Premere il tasto **START NC**

> Il controllo numerico continua ad eseguire il programma NC.

Esempio della lettura blocchi in più fasi

Il programma principale viene eseguito con più chiamate sottoprogramma nel programma Sub.h. Nel programma principale si lavora con un ciclo di tastatura. Il risultato del ciclo di tastatura si utilizza successivamente per il posizionamento.

Dopo l'arresto interno si desidera accedere al blocco 8 nella seconda chiamata del sottoprogramma. Questa chiamata sottoprogramma è presente nel blocco 53 del programma principale. Il ciclo di tastatura si trova nel blocco 28 del programma principale, ossia prima del punto di accesso desiderato.



- Premere il softkey **LETTURA BLOCCHI**
- Inserire nella finestra in primo piano i seguenti dati:
  - **Lettura fino a N**=28
  - **Ripetizioni** = 1

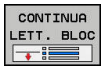


- Selezionare eventualmente la modalità **Esecuzione singola**



- Premere il tasto **START NC** finché il controllo numerico esegue il ciclo di tastatura.

> Il controllo numerico salva il risultato.

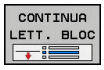


- Premere il softkey **CONTINUA LETT. BLOC**
- Inserire nella finestra in primo piano i seguenti dati:
  - **Lettura fino a N**=53
  - **Ripetizioni** = 1



- Premere il tasto **START NC** finché il controllo numerico esegue il blocco NC.

> Il controllo numerico passa nel sottoprogramma Sub.h.



- Premere il softkey **CONTINUA LETT. BLOC**
- Inserire nella finestra in primo piano i seguenti dati:
  - **Lettura fino a N**=8
  - **Ripetizioni** = 1

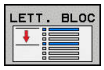


- Premere il tasto **START NC** finché il controllo numerico esegue il blocco NC.

> Il controllo numerico prosegue la lavorazione del sottoprogramma e ritorna in seguito al programma principale.

Lettura blocchi in tabelle punti

Se si accede a una tabella punti chiamata dal programma principale, occorre utilizzare il softkey **ESTESO**.



- Premere il softkey **LETTURA BLOCCHI**

> Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano.



- Premere il softkey **ESTESO**

> Il controllo numerico amplia la finestra in primo piano.

- **Numero punti =** inserire il numero di righe della tabella punti al quale accedere
- **Point file =** Inserire il nome e il percorso della tabella punti



- Premere eventualmente il softkey **ULTIMO** per selezionare l'ultima interruzione memorizzata



- Premere il tasto **START NC**

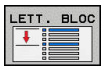
Lettura blocchi in programmi pallet

Con la Gestione pallet è possibile impiegare la funzione **LETTURA BLOCCHI** anche in combinazione con le tabelle pallet.

Se si interrompe l'esecuzione di una tabella pallet, il controllo numerico propone l'ultimo blocco NC selezionato del programma NC interrotto per la funzione **LETTURA BLOCCHI**.



Con **LETTURA BLOCCHI** nelle tabelle pallet è necessario definire anche il campo di immissione **Pallet line =**. L'immissione si riferisce alla riga della tabella pallet **NR**. L'immissione è sempre obbligatoria, in quanto un programma NC può presentarsi più volte in una tabella pallet.



- Premere il softkey **LETTURA BLOCCHI**

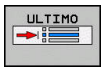
> Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano.

- **Pallet line =** Inserire il numero della riga della tabella pallet
- Inserire eventualmente **Ripetizioni =** se il blocco NC si trova in una parte del programma da ripetere.



- Premere eventualmente il softkey **ESTESO**

> Il controllo numerico amplia la finestra in primo piano.



- Premere il softkey **ULTIMO** per selezionare l'ultima interruzione memorizzata

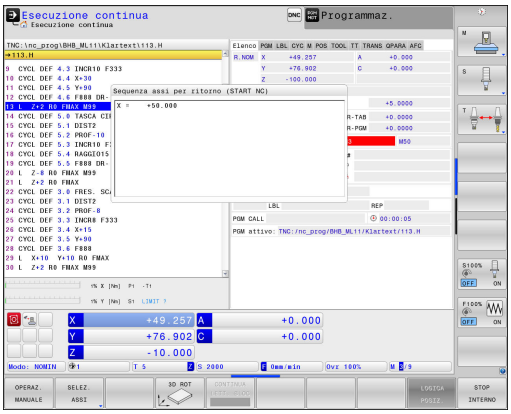


- Premere il tasto **START NC**

Riposizionamento sul profilo

Con la funzione **RIPOSIZ.** 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 FINO AL BLOCCO N**, ad es. dopo un'interruzione con **STOP INTERNO**
- se a seguito dell'apertura del loop di regolazione durante un'interruzione del programma la posizione di un asse si è modificata (in funzione delle caratteristiche della macchina)



Procedura

Per posizionarsi sul profilo, procedere come indicato di seguito.

RIPOSIZ.

- Premere il softkey **RIPOSIZ.**
- Ripristinare eventualmente lo stato della macchina

Posizionamento degli assi nella sequenza visualizzata dal controllo numerico:



- Premere il tasto **START NC**

Posizionamento degli assi nella sequenza selezionata:

SELEZ. ASSI

- Premere il softkey **SELEZ. ASSI**
- Premere il softkey del primo asse



- Premere il tasto **START NC**
- Premere il softkey del secondo asse



- Premere il tasto **START NC**
- Ripetere l'operazione per ogni asse

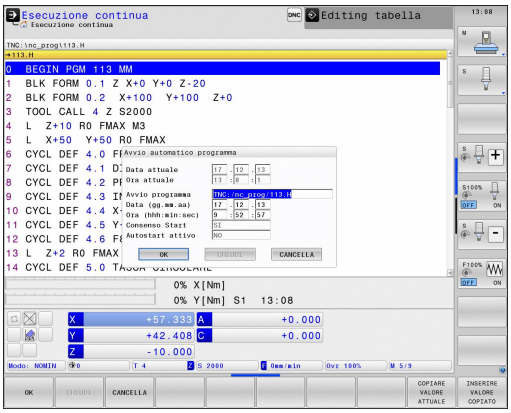
17.6 Avvio automatico del programma

Applicazione

Per poter eseguire un avviamento automatico il TNC deve essere stato opportunamente predisposto dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Attenzione Pericolo per l'operatore!

La funzione Autostart non deve essere impiegata su macchine non dotate di area di lavoro chiusa.



Con il softkey **AUTOSTART**, 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
- **TEMPO (ore:min:sec):** orario di avvio del programma
- **Data (GG.MM.ANNO):** data di avvio del programma
- Per attivare l'avvio automatico: premere il softkey **OK**

17.7 Salto di blocchi

Applicazione

I blocchi, che nella programmazione sono stati marcati con il carattere "/", possono essere saltati in **Prova programma** o in **Esecuzione continua / Esecuzione singola**:



- senza esecuzione o test dei blocchi NC marcati con "/": mettere il softkey su **ON**



- con esecuzione o test dei blocchi NC marcati con "/": impostare il softkey su **OFF**

Questa funzione non è attiva per i blocchi **TOOL DEF**.

L'impostazione selezionata per ultima rimane memorizzata anche dopo un'interruzione della tensione di alimentazione.

Inserimento del carattere "/"

- Nel modo operativo **Programmaz.** selezionare il blocco in cui deve essere inserito il carattere di mascheramento



- Premere il softkey **INSERIRE**

Cancellazione del carattere "/"

- Nel modo operativo **Programmaz.** selezionare il blocco da cui deve essere cancellato il carattere di mascheramento



- Premere il softkey **RIMUOVI**

17.8 Interruzione programmata del programma

Applicazione



Consultare il manuale della macchina.
Il comportamento di questa funzione è correlato alla macchina.

Il TNC interrompe a scelta l'esecuzione del programma per blocchi in cui è programmata una funzione M1. Programmando M1 nel modo operativo **Esecuzione programma**, il TNC non disinserisce né il mandrino né il refrigerante.



- Senza interruzione di **Esecuzione programma** o **Prova programma** nei blocchi con M1: portare il softkey su **OFF**



- Interruzione di **Esecuzione programma** o **Prova programma** nei blocchi con M1: portare il softkey su **ON**

18

Funzioni MOD

18.1 Funzione MOD

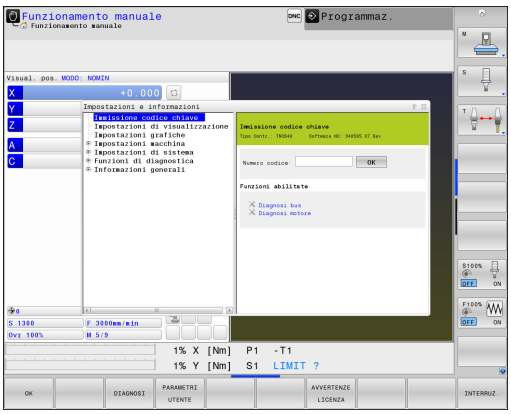
Tramite le funzioni MOD si possono selezionare ulteriori modalità di visualizzazione e di impostazione. È inoltre possibile inserire codici per abilitare l'accesso alle aree protette.

Selezione delle funzioni MOD

Apertura della finestra in primo piano con le funzioni MOD

MOD

- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**. Il TNC apre una finestra in primo piano in cui sono visualizzate le funzioni MOD disponibili



Modifica delle impostazioni

Nelle funzioni MOD è possibile oltre al comando mediante mouse anche la navigazione da tastiera.

- Con il tasto Tab passare dall'area di immissione nella finestra destra alla selezione delle funzioni MOD nella finestra sinistra
- Selezionare la funzione MOD
- Passare nel campo di immissione con il tasto Tab o con il tasto ENT
- A seconda della funzione immettere il valore e confermare con **OK** oppure eseguire la selezione e confermare con **Conferma**

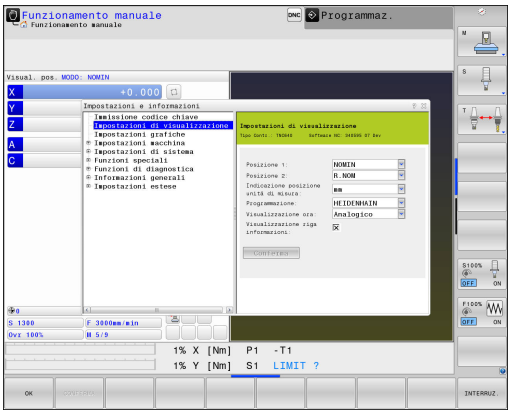
Quando sono disponibili più possibilità di impostazione, si può visualizzare, premendo il tasto **GOTO**, una finestra che elenca tutte queste possibilità. Selezionare l'impostazione con il tasto **ENT**. Se non si desidera modificare l'impostazione, chiudere la finestra con il tasto **END**.

Uscita dalle funzioni MOD

- Per concludere una funzione MOD: premere il softkey **FINE** o il tasto **END**

Elenco delle funzioni MOD

A seconda del modo operativo selezionato sono disponibili le seguenti funzioni:



Immissione codice chiave

- Numero codice

Impostazioni di visualizzazione

- Visualizzazioni di posizione
- Unità di misura (mm/pollici) per visualizzazione di posizione
- Programmazione per MDI
- Visualizzazione dell'ora
- Visualizzazione della riga di informazioni

Impostazioni grafiche

- Tipo di modello
- Qualità modello

Impostazioni macchina

- Cinematica
- Limiti di traslazione
- File impiego utensile
- Accesso esterno

Impostazioni di sistema

- Impostazione dell'ora di sistema
- Definizione del collegamento di rete
- Rete: configurazione IP

Funzioni di diagnostica

- Diagnosi bus
- Diagnosi motore
- Informazioni HeROS

Informazioni generali

- Versione software
- informazioni FCL
- Informazioni sulla licenza
- Tempi macchina

18.2 Impostazioni grafiche

Con la funzione MOD **Impostazioni grafiche** è possibile selezionare il tipo e la qualità del modello .

Le **Impostazioni grafiche** si selezionano come descritto di seguito.

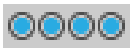
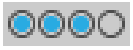
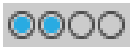
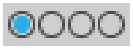
- Selezionare nel menu MOD il gruppo **Impostazioni grafiche**
- Selezionare il tipo di modello
- Selezionare la qualità del modello
- Premere il softkey **CONFERMA**
- Premere il softkey **OK**

Per l'impostazione grafica del TNC sono disponibili i seguenti parametri di simulazione:

Tipo di modello

Icona visualizzata	Selezione	Proprietà	Applicazione
	3D	definizione molto dettagliata complessità in termini di tempo e di memoria	lavorazione di fresatura con sottosquadra, lavorazione di fresatura-tornitura
	2.5D	rapidità	lavorazione di fresatura senza sottosquadra
	Nessun modello	estrema rapidità	grafica a linee

Qualità modello

Icona visualizzata	Selezione	Proprietà
	molto alta	elevata velocità dati, precisa rappresentazione della geometria utensili, rappresentazione di punti finali blocco e numeri blocco
	alta	elevata velocità dati, precisa rappresentazione della geometria utensili
	media	media velocità dati, approssimazione della geometria utensili
	bassa	bassa velocità dati, ridotta approssimazione della geometria utensili

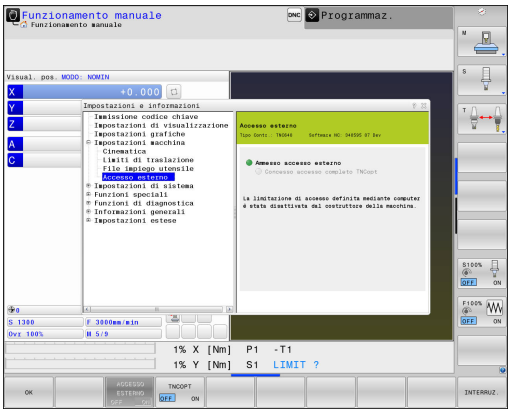
18.3 Impostazioni macchina

Accesso esterno



Consultare il manuale della macchina. Il costruttore della macchina può configurare le possibilità di accesso esterne.

Funzione correlata alla macchina: con il softkey **TNCOPT** è possibile consentire o bloccare l'accesso per un software esterno di diagnosi e messa in funzione.



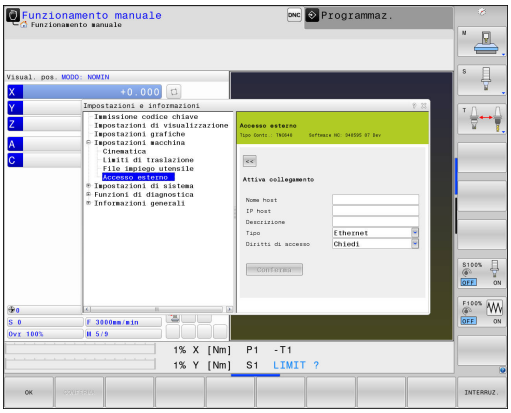
Con la funzione MOD **Accesso esterno** è possibile abilitare o bloccare l'accesso al TNC. Se si blocca l'accesso esterno, non è più possibile collegarsi con il TNC e scambiare dati tramite una rete o un collegamento seriale, ad es. con il software di trasmissione dati TNCremo.

Blocco dell'accesso esterno

- Selezionare nel menu MOD il gruppo **Impostazioni macchina**
- Selezionare il menu **Accesso esterno**
- Impostare il softkey **ACCESSO ESTERNO ON/OFF** su **OFF**
- Premere il softkey **OK**.

Controllo degli accessi specifici del PC

Se il costruttore della macchina ha configurato il controllo degli accessi specifici del PC (parametro macchina **CfgAccessControl** N. 123400), è possibile consentire l'accesso per un massimo di 32 dei collegamenti abilitati. Selezionare **Aggiungi** per creare un nuovo collegamento. Il TNC apre quindi una finestra di immissione in cui è possibile inserire i dati di collegamento.



Impostazioni di accesso	
Nome host	Nome host del PC esterno
IP host	Indirizzo di rete del PC esterno
Descrizione	Informazioni supplementari (il testo viene visualizzato nella lista riassuntiva)
Tipo:	
Ethernet	Collegamento di rete
Com 1	Interfaccia seriale 1
Com 2	Interfaccia seriale 2
Diritti di accesso:	
Chiedi	Con accesso esterno il TNC apre un dialogo di interrogazione
Rifiuta	Nessun accesso di rete consentito
Consenti	Accesso di rete consentito senza alcuna domanda

Se ad un collegamento si assegna il diritto di accesso **Megkérdez** e si verifica un accesso da questo indirizzo, il TNC apre una finestra in primo piano. Nella finestra in primo piano è necessario consentire o rifiutare l'accesso esterno:

Accesso esterno	**Autorizzazione**
Sì	consentito una volta
Sempre	consentito permanentemente
Mai	rifiutato permanentemente
No	rifiutato una volta

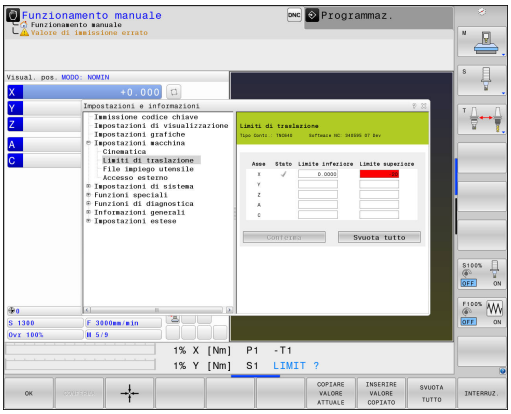
Nella lista riassuntiva viene evidenziato con un simbolo verde un collegamento attivo.

I collegamenti senza autorizzazione di accesso vengono rappresentati in grigio nella lista riassuntiva.

Immissione dei limiti di traslazione

Consultare il manuale della macchina.

La funzione **Limiti di traslazione** deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.



Con la funzione MOD **Limiti di traslazione** è possibile limitare il percorso di traslazione effettivamente utilizzabile all'intero del campo di traslazione massimo. È così possibile definire in qualsiasi asse zone di protezione ad es. per proteggere un'apparecchiatura da una collisione.

Inserimento dei limiti di traslazione

- Selezionare nel menu MOD il gruppo **Impostazioni macchina**
- Selezionare il menu **Limiti di traslazione**
- Inserire i valori degli assi desiderati come valore REF o confermare la posizione attuale con il softkey **POS. REALE CONFERMA**
- Premere il softkey **CONFERMA**. Il TNC controlla la validità dei valori immessi
- Premere il softkey **OK**

La zona di sicurezza è automaticamente attiva non appena viene impostato un limite valido in un asse. Le impostazioni rimangono invariate anche dopo il riavvio del controllo numerico.

La zona di sicurezza può essere disattivata soltanto cancellando tutti i valori o premendo il softkey **SVUOTA TUTTO**.

File impiego utensile

La funzione Prova impiego utensile deve essere abilitata dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Con la funzione MOD **File impiego utensile** si definisce se il TNC deve creare un file d'impiego utensile mai, una volta o sempre.

Creazione del file di impiego utensile:

- Selezionare nel menu MOD il gruppo **Impostazioni macchina**
- Selezionare il menu **File impiego utensile**
- Selezionare l'impostazione desiderata per i modi operativi **Esecuzione continua / Esecuzione singola** e **Prova programma**
- Premere il softkey **CONFERMA**
- Premere il softkey **OK**.

Selezione della cinematica



La funzione **Selezione cinematica** deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione può essere impiegata per testare i programmi la cui cinematica non coincide con la cinematica attiva della macchina. Se il costruttore della macchina ha memorizzato e abilitato per la selezione diverse cinematiche sulla macchina, è possibile attivare una di queste utilizzando la funzione MOD. Se si seleziona una cinematica per la Prova programma, questo non influisce sulla cinematica della macchina.



Attenzione Pericolo di collisione!

Se si commuta la cinematica per la modalità Macchina, il TNC esegue tutti i successivi movimenti di traslazione con la cinematica modificata.

Tenere presente che per verificare il pezzo deve essere selezionata la cinematica corretta nella Prova programma.

18.4 Impostazioni di sistema

Impostazione dell'ora di sistema

Con la funzione MOD **Imposta ora di sistema** si può impostare il fuso orario, la data e l'ora manualmente o con l'aiuto di una funzione di sincronizzazione server NTP.

Impostare manualmente l'ora di sistema

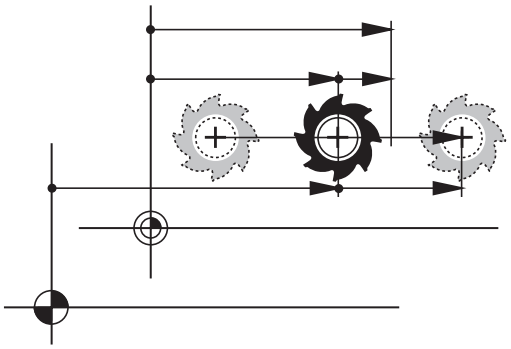
- Selezionare nel menu MOD il gruppo **Impostazioni di sistema**
- Premere il softkey **IMPOSTAZ. DATA/ ORA**
- Selezionare il fuso orario nel campo **Időzóna**
- Premere il softkey **LOCAL/NTP** per selezionare la voce **Idő kézi beállítása**
- Modificare all'occorrenza la data e l'ora
- Premere il softkey **OK**.

Impostare l'ora di sistema con l'ausilio di un server NTP:

- Selezionare nel menu MOD il gruppo **Impostazioni di sistema**
- Premere il softkey **IMPOSTAZ. DATA/ ORA**
- Selezionare il fuso orario nel campo **Időzóna**
- Premere il softkey **LOCAL/NTP** per selezionare la voce Sincronizzazione ora tramite server NTP
- Inserire il nome host o l'URL di un server NTP
- Premere il softkey **AGGIUNGI**
- Premere il softkey **OK**

18.5 Selezione della visualizzazione di posizione

Applicazione



Per il modo operativo **Funzionamento manuale** e per i modi operativi **Esecuzione continua** ed **Esecuzione singola** si può intervenire sulla visualizzazione delle coordinate.

La figura a destra illustra varie posizioni dell'utensile

- Posizione iniziale
- Posizione finale dell'utensile
- Punto zero pezzo
- Punto zero macchina

Per la visualizzazione delle posizioni del TNC si possono selezionare le seguenti coordinate:

Funzione	Schermo
Posizione nominale; valore preimpostato dal TNC	NOMIN
Posizione reale; posizione utensile attuale	REALE
Posizione di riferimento; posizione reale riferita al punto zero macchina	RIF. REALE
Posizione di riferimento; posizione nominale riferita all'origine macchina	RIF. NOM.
Errore di inseguimento; differenza tra posizione nominale e reale	INSEG
Distanza residua rispetto alla posizione programmata nel sistema di immissione; differenza tra posizione reale e finale	ISTRW
Distanza residua rispetto alla posizione programmata riferita all'origine macchina; differenza tra posizione di riferimento e posizione finale	REFRW
Percorsi eseguiti con la funzione Correzione del posizionamento con volantino (M118)	M118

Con la funzione MOD **Posizione 1** si seleziona la visualizzazione di posizione nella visualizzazione di stato.

Con la funzione MOD **Posizione 2** si seleziona la visualizzazione di posizione nella visualizzazione di stato supplementare.

18.6 Selezione del sistema di misura

Applicazione

Con questa funzione MOD si definisce se il TNC deve visualizzare le coordinate in millimetri o in pollici.

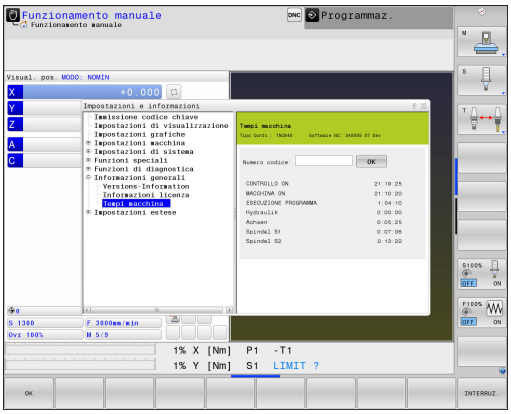
- Sistema di misura metrico: ad es. X = 15,789 (mm)
  Visualizzazione con 3 cifre dopo la virgola
- Sistema di misura in pollici: ad es. X = 0,6216 (inch)
  Visualizzazione con 4 cifre dopo la virgola

Se è attivata la visualizzazione in pollici anche l'avanzamento viene visualizzato dal TNC in pollici/min. In un programma in pollici i valori di avanzamento devono essere introdotti moltiplicati per un fattore 10.

18.7 Visualizzazione dei tempi operativi

Applicazione

Con la funzione MOD **TEMPI MACCHINA** è possibile visualizzare diversi tempi di esercizio:



Tempo operativo	Significato
CONTROLLO ON	Tempo operativo del controllo dalla messa in funzione
MACCHINA ON	Tempo operativo della macchina dalla messa in funzione
ESECUZIONE PROGRAMMA	Tempo operativo per l'esercizio controllato dalla messa in funzione

Consultare il manuale della macchina. Il costruttore della macchina ha la facoltà di visualizzare anche altri tempi.

18.8 Numero software

Applicazione

I seguenti numeri software compaiono sullo schermo del TNC dopo la selezione della funzione MOD **Versione software**:

- **Tipo Contr.**: denominazione del controllo numerico (viene gestito da HEIDENHAIN)
- **NC-SW**: numero del software NC (gestito da HEIDENHAIN)
- **NCK**: numero del software NC (gestito da HEIDENHAIN)
- **PLC-SW**: numero o nome del software PLC (gestito dal costruttore della macchina)

Il costruttore della macchina può aggiungere altri numeri software, ad es. di una telecamera collegata.

Nella funzione MOD **Informazioni FCL** il TNC visualizza le seguenti informazioni:

- **Livello di sviluppo (FCL=Feature Content Level):** livello di sviluppo installato sul controllo
  Ulteriori informazioni: "Livello di sviluppo (upgrade funzionali)", Pagina 11

18.9 Immissione del numero codice

Applicazione

Per le seguenti funzioni il TNC richiede il codice:

Funzione	Codice
Selezione dei parametri utente	123
Configurazione della scheda Ethernet	NET123
Abilitazione delle funzioni speciali nella programmazione parametri Q	555343

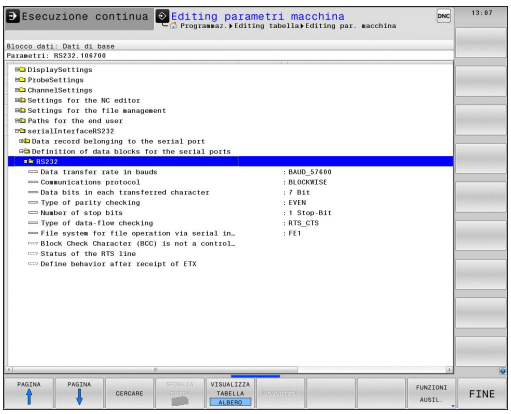
18.10 Configurazione delle interfacce dati

Interfacce seriali del TNC 640

TNC 640 impiega automaticamente il protocollo LSV2 per la trasmissione seriale dei dati. Il protocollo LSV2 è preimpostato in modo fisso e, ad eccezione dell'impostazione del baud rate (parametro macchina **baudRateLsv2** N. 106606), non può essere modificato. Si può anche definire un modo di trasmissione (interfaccia) diverso. In tale caso le possibilità di impostazione descritte nel seguito sono efficaci per l'interfaccia rispettivamente definita.

Applicazione

Per impostare un'interfaccia dati, premere il tasto **MOD**. Inserire il codice 123. Nel parametro macchina **CfgSerialInterface** (N. 106700) è possibile inserire le seguenti impostazioni:



Configurazione dell'interfaccia RS-232

Aprire la cartella RS232. Il TNC visualizza le seguenti possibilità di impostazione:

Impostazione del BAUD-RATE (baudRate N. 106701)

Il BAUD RATE (velocità di trasmissione dati) può essere selezionato tra 110 e 115.200 baud.

Impostazione del protocollo (protocol N. 106702)

Il protocollo di trasmissione regola il flusso dei dati durante una trasmissione seriale (confrontabile con MP5030 di iTNC 530).

L'impostazione BLOCKWISE definisce in questo caso una forma di trasmissione che consente di trasferire i dati raggruppati in blocchi. Non è comunque da confondere con la ricezione dati a blocchi e la contemporanea lavorazione continua su controlli numerici TNC di vecchia generazione. La ricezione a blocchi e la contemporanea esecuzione dello stesso programma NC non sono supportati dal controllo numerico!

Protocollo di trasmissione dati	Selezione
Trasmissione dati standard (trasmissione riga per riga)	STANDARD
Trasmissione dati a pacchetti	BLOCKWISE
Trasmissione senza protocollo (pura trasmissione di caratteri)	RAW_DATA

Impostazione dei bit di dati (dataBits N. 106703)

Con l'impostazione dataBits si definisce se un carattere deve essere trasmesso con 7 o 8 bit di dati.

Verifica della parità (parity N. 106704)

Con il bit di parità vengono riconosciuti gli errori di trasmissione. Il bit di parità può essere formato in tre modi diversi:

- Nessuna parità (NONE): si rinuncia al riconoscimento degli errori
- Parità pari (EVEN): in questo caso esiste un errore se il ricevitore rileva un numero dispari di bit settati
- Parità dispari (ODD): in questo caso esiste un errore se il ricevitore rileva un numero pari di bit settati

Impostazione dei bit di stop (stopBits N. 106705)

Con lo start bit e uno o due stop bit viene resa possibile per il ricevitore nella trasmissione dati seriale una sincronizzazione su ogni carattere trasmesso.

Impostazione dell'handshake (flowControl N. 106706)

Attraverso l'handshake due dispositivi realizzano un controllo della trasmissione dati. Si distingue tra handshake software e handshake hardware.

- Nessun controllo del flusso dei dati (NONE): handshake non attivo
- Handshake hardware (RTS_CTS): stop di trasmissione attivo con RTS
- Handshake software (XON_XOFF): stop di trasmissione attivo con DC3 (XOFF)

File system per operazioni con i file (fileSystem N. 106707)

Con **fileSystem** si definisce il file system per l'interfaccia seriale. Questo parametro macchina non è necessario se non è richiesto alcun file system specifico.

- EXT: file system minimo per stampante o software di trasmissione non HEIDENHAIN. Corrisponde al modo operativo EXT1 ed EXT2 di controlli TNC precedenti.
- FE1: comunicazione con il software per PC TNCserver o un'unità a dischetti esterna.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar N. 106708)

Con Block Check Character (opzionale) si definisce se il Check Sum non deve comprendere il carattere di controllo.

- TRUE: la somma di controllo non corrisponde ad alcun carattere di controllo
- FALSE: la somma di controllo può corrispondere al carattere di controllo

Stato della linea RTS (rtsLow N. 106709)

Con lo stato della linea RTS (opzionale) si definisce se il livello "Low" è attivo in stato di riposo.

- TRUE: in stato di riposo il livello è impostato su "low"
- FALSE: in stato di riposo il livello non è impostato su "low"

Definizione del comportamento dopo il ricevimento di ETX (noEotAfterEtx N. 106710)

Con Definizione comportamento dopo ricezione di ETX (opzionale) si stabilisce se dopo aver ricevuto il carattere ETX viene inviato il carattere EOT.

- TRUE: non viene inviato il carattere EOT
- FALSE: viene inviato il carattere EOT

Impostazioni per la trasmissione dati con il software per PC TNCserver

Sono pertinenti le seguenti impostazioni nel parametro macchina **RS232** (N. 106700):

Parametri	Selezione
Velocità di trasmissione dati in Baud	Deve coincidere con l'impostazione in TNCserver
Protocollo di trasmissione dati	BLOCKWISE
Bit di dati in ogni carattere trasmesso	7 bit
Tipo di controllo parità	EVEN
Numero bit di stop	1 bit di stop
Tipo di definizione handshake	RTS_CTS
Sistema di file per operazione file	FE1

Selezione del modo operativo del dispositivo esterno (fileSystem)

Nei modi operativi FE2 ed FEX non si possono utilizzare le funzioni "Lettura di tutti i programmi", "Lettura programma selezionato" e "Lettura directory".

Icona	Dispositivo periferico	Modo operativo
	PC con software HEIDENHAIN per la trasmissione dati TNCremo	LSV2
	Unità a dischetti HEIDENHAIN	FE1
	Apparecchi periferici di terzi quali stampanti, lettori, perforatori, PC senza TNCremo	FEX

Software per trasmissione dati

Per trasferire file dal TNC e al TNC, si consiglia l'uso del software HEIDENHAIN per il trasferimento dati TNCremo. Con TNCremo è possibile comandare, tramite interfaccia seriale o interfaccia Ethernet, tutti i controlli numerici HEIDENHAIN.



La versione attuale di TNCremo può essere scaricata gratuitamente dal Filebase HEIDENHAIN (www.heidenhain.it, <Documentazione / Informazioni>, <Software>, <Downloads>, <PC Software>, <TNCremo>).

Requisiti di sistema per TNCremo:

- PC con processore 486 o superiore
- Sistema operativo Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MByte di memoria di lavoro
- 5 MByte liberi su disco fisso
- Disponibilità di un'interfaccia seriale libera o collegamento alla rete TCP/IP

Installazione sotto Windows

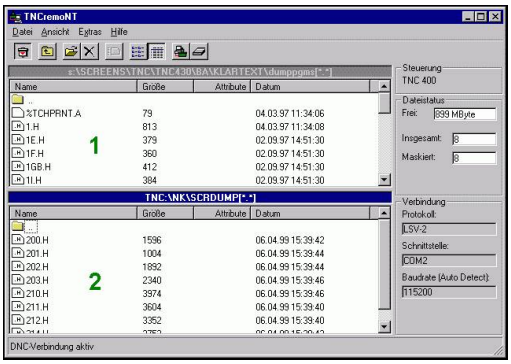
- Avviare il programma di installazione SETUP.EXE dalla Gestione risorse (Explorer)
- Seguire le istruzioni del programma di Setup

Avviamento di TNCremo sotto Windows

- Cliccare su <Start>, <Programmi>, <Applicazioni HEIDENHAIN>, <TNCremo>

Al primo avvio di TNCremo esso prova automaticamente a stabilire un collegamento con il TNC.

Trasmissione dati tra TNC e TNCremo



Prima di trasferire un programma dal TNC al PC verificare sempre che il programma attualmente selezionato sul TNC sia anche memorizzato. Il TNC memorizza automaticamente le modifiche, quando si cambia la modalità operativa sul TNC o si seleziona la Gestione file con il tasto **PGM MGT**.

Controllare che il TNC sia collegato alla corretta interfaccia seriale del PC o alla rete.

Dopo aver avviato il TNCremo, nella parte superiore della finestra principale **1** compariranno tutti i file memorizzati nella directory corrente. Tramite <File>, <Cambia cartella> è possibile selezionare il drive desiderato oppure una directory diversa sul PC.

Se si desidera comandare la trasmissione dati dal PC, occorre creare il collegamento sul PC nel modo seguente:

- Selezionare <File>, <Crea collegamento>. Il TNCremo riceve così la struttura dei file e delle directory del TNC e la visualizza nella parte inferiore della finestra principale **2**
- Per trasferire un file dal TNC al PC, selezionare il file nella finestra TNC con un clic del mouse e trascinarlo, mantenendo premuto il tasto del mouse, nella finestra PC **1**
- Per trasferire un file dal PC al TNC, selezionare il file nella finestra PC con un clic del mouse e trascinarlo, mantenendo premuto il tasto del mouse, nella finestra TNC **2**

Se si desidera comandare la trasmissione dati dal TNC, occorre creare il collegamento sul PC nel modo seguente:

- Selezionare <Extra>, <TNCserver>. 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** e trasmettere i file desiderati
  Ulteriori informazioni: "Trasmissione dati a o da supporto dati esterno", Pagina 173

Se una tabella utensili viene esportata dal controllo numerico, i tipi di utensili vengono trasformati in un numero di tipo utensile.

Ulteriori informazioni: "Tipi di utensile disponibili", Pagina 242

Uscita da TNCremo

Selezionare l'opzione di menu <File>, <Chiudi>

Si consiglia anche l'utilizzo della funzione di help contestuale di TNCremo, nella quale è contenuta la spiegazione di tutte le funzioni. La chiamata si effettua tramite il tasto **F1**.

18.11 Interfaccia Ethernet

Introduzione

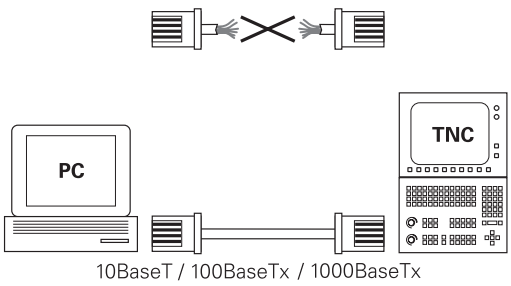
Il TNC è equipaggiato in modo standard con una scheda Ethernet che ne consente l'inserimento quale Client nella propria rete. Il TNC trasmette i dati attraverso la scheda Ethernet con

- il protocollo **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) per sistemi operativi Windows, oppure
- la famiglia di protocolli **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) e con l'ausilio di NFS (Network File System).

Possibilità di collegamento

La scheda Ethernet del TNC può essere collegata alla rete tramite il connettore RJ45 (X26, 1000BaseTX, 100BaseTX e 10BaseT) oppure collegata direttamente con un PC. Il connettore è separato galvanicamente dall'elettronica del controllo.

Con il connettore 1000Base TX, 100BaseTX e 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 (1000BaseTX, 100BaseTX o 10BaseT).

Senza grandi difficoltà il TNC può anche essere collegato direttamente con un PC equipaggiato con una scheda Ethernet. A tale scopo, collegare il TNC (connettore X26) e il PC con un cavo Ethernet incrociato (denominazione commerciale: cavo Patch incrociato oppure cavo STP incrociato)

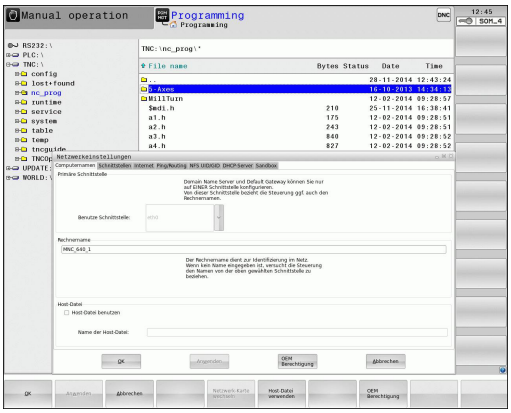
Configurazione del TNC

Far configurare il TNC da uno specialista di configurazione di reti.

- Nel modo operativo **Programmaz.** premere il tasto **MOD** e inserire il codice NET123.
- Nella Gestione file premere il softkey **RETE**.**RETE**

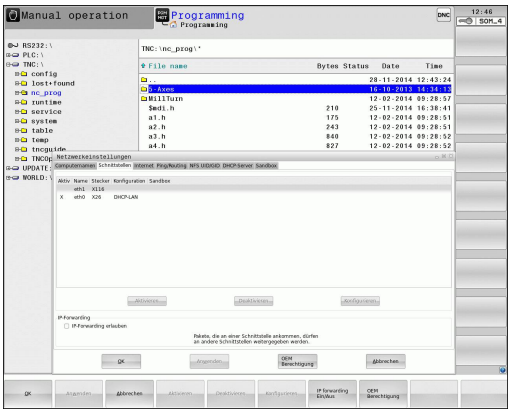
Impostazioni generali di rete

- Premere il softkey **CONFIGURA RETE** per l'introduzione delle impostazioni di rete generali. La scheda **Számítógép neve** è attiva:



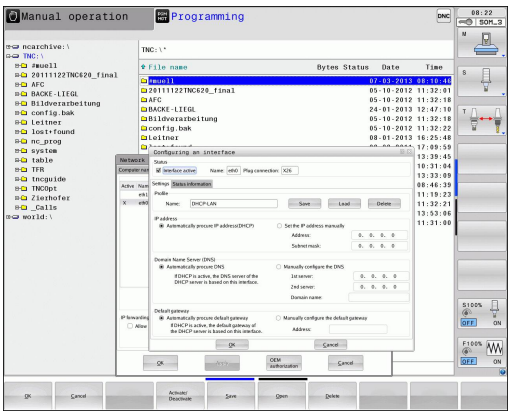
Impostazione	Significato
Interfaccia primaria	Nome dell'interfaccia Ethernet collegata alla rete aziendale. È attiva soltanto se è disponibile una seconda interfaccia Ethernet opzionale nell'hardware del controllo numerico
Nome computer	Nome con cui il TNC è visibile nella rete aziendale
File host	**Necessario soltanto per applicazioni speciali**: nome di un file in cui sono definite assegnazioni tra indirizzi IP e nomi di computer

- Selezionare la scheda **Portok** 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 **Aktiválás**: attivare l'interfaccia selezionata (**X** nella colonna **Aktív**) ■ Pulsante **Inaktiválás**: disattivare l'interfaccia selezionata (**-** nella colonna **Aktív**) ■ Pulsante **Konfigurálás**: 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

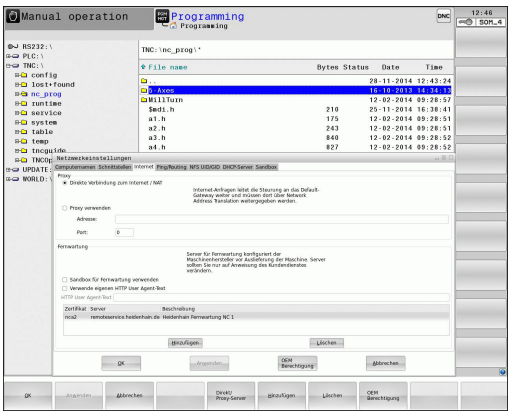
- Selezionare il pulsante **Konfigurálás** per aprire il menu di configurazione:



Impostazione	Significato
Stato	■ **A port aktív**: stato di collegamento dell'interfaccia Ethernet selezionata ■ **Nome**: nome dell'interfaccia che si sta configurando ■ **Csatlakozó jelölése:** numero del collegamento del connettore di questa interfaccia all'unità logica del controllo numerico
Profilo	È qui possibile creare o selezionare un profilo in cui sono memorizzate tutte le impostazioni visibili in questa finestra. HEIDENHAIN mette a disposizione due profili standard: ■ **DHCP-LAN**: impostazioni per l'interfaccia Ethernet TNC standard che dovrebbero funzionare in una rete aziendale standard ■ **MachineNet**: impostazione per la seconda interfaccia Ethernet opzionale per la configurazione della rete della macchina Con i relativi pulsanti è possibile salvare, caricare e cancellare i profili
Indirizzo IP	■ Opzione **Ricevere automaticamente l'indirizzo IP**: il TNC deve ricevere l'indirizzo IP da un server DHCP. ■ Opzione **Impostare manualmente l'indirizzo IP**: definire l'indirizzo IP e la subnet mask. Immissione: quattro valori numerici separati da punti, ad es.**160.1.180.20** e **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ Opzione **DNS automatikus kiválasztása**: il TNC deve ricevere automaticamente l'indirizzo IP del Domain Name Server. ■ Opzione **DNS kézi konfigurálása**: definire manualmente gli indirizzi IP dei server e il nome del dominio.
Default Gateway	■ Opzione **Default GW automatikus kiválasztása**: il TNC deve ricevere automaticamente il gateway di default. ■ Opzione **Default GW kézi konfigurálása**: definire manualmente gli indirizzi IP del gateway di default.

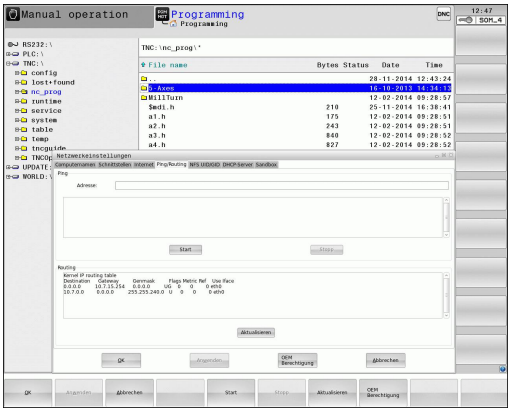
- Confermare le modifiche con il pulsante **OK** o rifiutare con il pulsante **Megszakítás**

▶ Selezionare la scheda **Internet**.



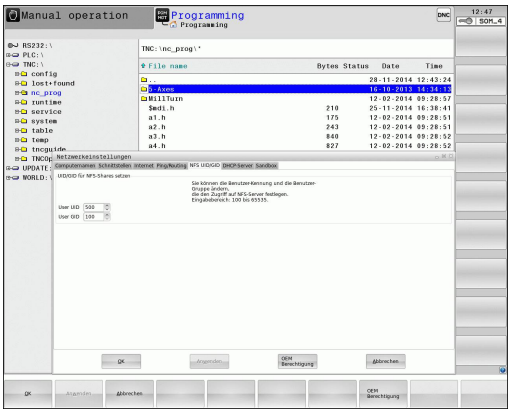
Impostazione	Significato
Proxy	■ **Közvetlen kapcsolat az internethez / NAT-hoz**: le richieste di Internet sono inoltrate dal controllo numerico al Default Gateway e qui devono essere trasmesse tramite Network Address Translation (ad es. in caso di collegamento diretto ad un modem) ■ **Proxy használata**: inserire **Indirizzo** e **Porta** del router Internet della rete, eventualmente contattare l'amministratore di rete
Távkarbantartás	Il costruttore della macchina configura qui il server per l'assistenza remota. Apportare modifiche soltanto in accordo con il costruttore della macchina

▶ Selezionare la scheda **Ping/Routing** per l'immissione delle impostazioni di ping e routing:



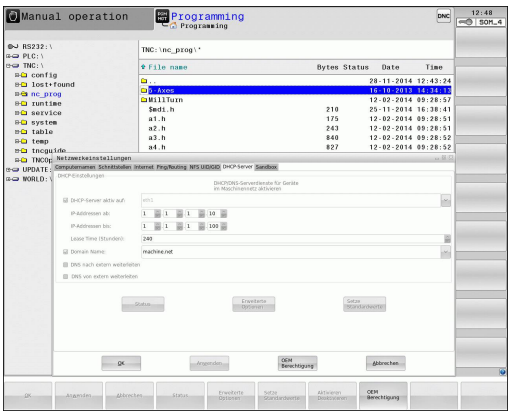
Impostazione	Significato
Ping	Inserire nel campo **Indirizzo:** il numero IP con cui si desidera controllare il collegamento in rete. Immissione: quattro valori numerici separati da punti, ad es.**160.1.180.20**. In alternativa è anche possibile immettere il nome del computer per il quale si desidera controllare il collegamento ■ Pulsante **Avvio**: avviare il controllo, il TNC visualizza le informazioni di stato nel campo Ping ■ Pulsante **Arresto**: terminare il controllo
Routing	Per gli specialisti di configurazioni di rete: informazioni di stato del sistema operativo per il routing attuale ■ Pulsante **Aggiorna**: aggiornare il routing

▶ Selezionare la scheda **NFS UID/GID** per introdurre gli identificativi di utenti e gruppi.



Impostazione	Significato
Impostare UID/GID per NFS-Shares	■ **User ID**: definizione dell'identificativo dell'utente finale per l'accesso in rete ai file. Richiedere il valore all'amministratore di rete ■ **Group ID**: definizione dell'identificativo di gruppo per l'accesso in rete ai file. Richiedere il valore all'amministratore di rete

- **Server DHCP**: impostazione per la configurazione automatica di rete

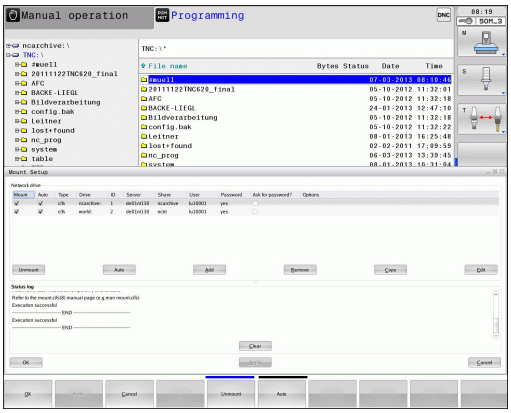


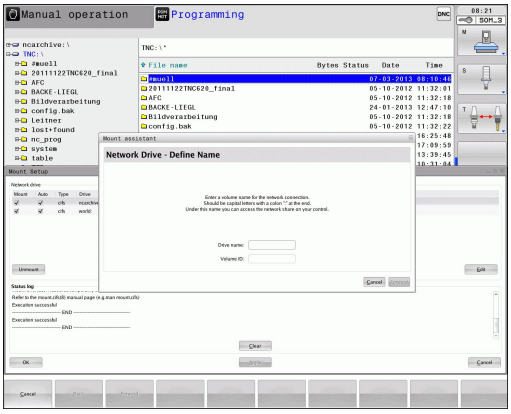
Impostazione	Significato
Server DHCP	■ **Indirizzi IP da**: definizione a partire da quale indirizzo IP il TNC deve dedurre il pool degli indirizzi IP dinamici. I valori in grigio vengono acquisiti dal TNC dall'indirizzo IP statico dell'interfaccia Ethernet definita e non possono essere modificati. ■ **Indirizzi IP fino a**: definizione fino a quale indirizzo IP il TNC deve dedurre il pool degli indirizzi IP dinamici. ■ **Lease Time (ore)**: periodo di tempo nell'arco del quale l'indirizzo IP dinamico deve rimanere riservato per un Client. Se un Client si collega nell'arco di questo periodo di tempo, il TNC assegna di nuovo lo stesso indirizzo IP dinamico. ■ **Nome dominio**: qui è possibile definire all'occorrenza un nome per la rete della macchina. È necessario quando ad esempio sono assegnati gli stessi nomi nella rete della macchina e nella rete esterna. ■ **Forward DNS to external**: 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. ■ **Forward DNS from external**: 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 **Advanced options**: possibili impostazioni estese per il server DNS/ DHCP. ■ Pulsante **Set stan- dard values**: impostazione della programmazione base.

- **Sandbox**: apportare modifiche soltanto in accordo con il costruttore della macchina

Impostazioni specifiche di rete

- Premere il softkey **DEFIN. COLLEG. RETE** per l'introduzione delle impostazioni di rete specifiche delle apparecchiature. Può essere definito un numero qualsiasi di impostazioni di rete, ma se ne possono gestire contemporaneamente al massimo 7





Impostazione	Significato
Hálózati meghajtó	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 ■ **Typ**: tipo di collegamento di rete. Sono possibili cifs e nfs ■ **Hard disk**: denominazione del drive sul TNC ■ **ID**: ID interno che contraddistingue se sono stati definiti troppi collegamenti tramite un Mount Point ■ **Server**: nome del server ■ **Jóváhagyott név**: nome della directory sul server al quale il TNC deve accedere ■ **Használó**: nome dell'utente in rete ■ **Jelszó**: 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 **Hozzáfűz**: il TNC avvia quindi la guida di collegamento in cui possono essere immessi a dialogo tutti i dati necessari
Log di stato	Visualizzazione di informazioni di stato e messaggi d'errore. Tramite il pulsante Svuota è possibile cancellare il contenuto della finestra di stato.

18.12 Firewall

Applicazione

È possibile definire un firewall per l'interfaccia di rete primaria del controllo numerico. Può essere configurato in modo tale da raggruppare il traffico in entrata della rete per mittente e servizio e/o visualizzare un messaggio. Il firewall non può essere avviato per una seconda interfaccia di rete del controllo numerico se attiva come server DHCP.

Dopo aver attivato il firewall, questo può essere visualizzato da un'icona a destra in basso nella barra delle applicazioni. A seconda del livello di sicurezza con cui è stato attivato il firewall, questa icona non cambia e fornisce informazioni sull'entità delle impostazioni di sicurezza:

Icona	Significato
	Non è ancora fornita alcuna protezione tramite firewall sebbene sia stata attivata secondo la configurazione. Questo è il caso qualora ad esempio nella configurazione siano stati impiegati nomi di calcolatori ma essi non sono stati convertiti in indirizzi IP.
	Il firewall è attivato con sicurezza di livello medio.
	Il firewall è attivato con sicurezza di livello alto. (Tutti i servizi ad eccezione di SSH sono bloccati)

Far verificare le impostazioni standard dallo specialista di configurazione di reti ed eventualmente modificarle.

Le impostazioni nella scheda supplementare **Impostazioni SSH** sono una predisposizione per future estensioni e attualmente sono ancora inattive.

Configurazione del firewall

Per le impostazioni del firewall procedere come indicato di seguito:

- Aprire con il mouse la barra delle applicazioni nel bordo inferiore dello schermo
  Ulteriori informazioni: "Window Manager", Pagina 103
- Premere il pulsante verde HEIDENHAIN per aprire il menu JH
- Selezionare l'opzione **Impostazioni**
- Selezionare l'opzione **Firewall**:

HEIDENHAIN raccomanda di attivare il firewall con le impostazioni standard predefinite:

- Impostare l'opzione **Active** per attivare il firewall
- Premere il pulsante **Set standard values** per attivare le impostazioni standard raccomandate da HEIDENHAIN.
- Uscire dal dialogo con il pulsante **OK**

Impostazioni del firewall

Opzione	Significato
Active	Attivazione o disattivazione del firewall
Interface:	La selezione dell'interfaccia **eth0** corrisponde in generale a X26 dell'unità logica MC, **eth1** corrisponde a X116. Verificare la selezione nelle impostazioni di rete nella scheda Interfacce. Per unità logiche con due interfacce Ethernet è attivo di default, per la seconda (non per la prima), il server DHCP della rete macchine. Con queste impostazioni non è possibile attivare il firewall per **eth1**, in quanto firewall e server DHCP si escludono a vicenda
Report other inhibited packets:	Il firewall è attivato con sicurezza di livello alto. (Tutti i servizi ad eccezione di SSH sono bloccati)
Inhibit ICMP echo answer:	Se è impostata questa opzione, il controllo numerico non risponde più a una richiesta PING.
Service	In questa colonna è riportata l'abbreviazione dei servizi che vengono configurati con questo dialogo. Per la configurazione non è determinante se vengono avviati i servizi stessi. ■ **LSV2** comprende oltre la funzionalità per TNCremo o Teleservice anche l'interfaccia HEIDENHAIN DNC (Ports da 19000 a 19010) ■ **SMB** si riferisce soltanto ai collegamenti SMB in entrata, se sul controllo numerico viene creata una condivisione Windows. Non è possibile impedire collegamenti SMB in uscita (ossia se viene creata una condivisione Windows sul controllo numerico). ■ **SSH** definisce il protocollo SecureShell (Port 22). Con questo protocollo SSH è possibile gestire con sicurezza l'LSV2 a partire da HeROS 504. ■ **VNC** questo protocollo definisce l'accesso al contenuto dello schermo. Se questo servizio viene bloccato, non è possibile accedere anche con i programmi di Teleservice di HEIDENHAIN al contenuto dello schermo (ad es. screen shot). Se questo servizio viene bloccato, nel dialogo di configurazione VNC di HeROS viene visualizzato un avvertimento che nel firewall il VNC è bloccato.

Opzione	Significato
Method	Con **Method** è possibile configurare se il servizio non è raggiungibile da nessuno (**Prohibit all**), è raggiungibile per tutti (**Permit all**) o è raggiungibile solo per alcuni (Permit some). Se è impostato **Permit some**, è necessario indicare anche in Computer il calcolatore al quale deve essere concesso l'accesso al relativo servizio. Se in **Computer** non è indicato alcun calcolatore, al salvataggio della configurazione è automaticamente attiva l'impostazione **Prohibit all**.
Log	Se è attivo **Log**, viene emesso un messaggio "rosso", qualora per questo servizio sia stato bloccato un pacchetto di rete. Se invece è stato accettato un pacchetto di rete per questo servizio, viene emesso un messaggio "blu".
Computer	Se in **Method** è configurata l'impostazione **Permit some**, è possibile indicare in questo campo i calcolatori. I calcolatori possono essere registrati separati da virgola con indirizzo IP o con nome host. Se si impiega un nome host, si verifica al termine o al salvataggio del dialogo se questo nome host può essere convertito in un indirizzo IP. In caso contrario, l'utente riceve un messaggio di errore e il dialogo non si chiude. Se viene indicato un nome host valido, ad ogni avvio del controllo numerico questo nome host viene convertito in un indirizzo IP. Se un computer registrato con nome modifica il suo indirizzo IP, può risultare necessario riavviare il controllo numerico o modificare formalmente la configurazione del firewall affinché il controllo numerico abbini nel firewall il nuovo indirizzo IP a un nome host.
Advanced options	Queste impostazioni sono solo per gli specialisti di configurazioni di rete.
Set standard values	Ripristina le impostazioni ai valori standard raccomandati da HEIDENHAIN

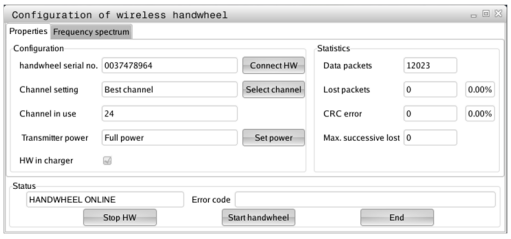
18.13 Configurazione del volantino radio HR 550FS

Applicazione

Il volantino radio HR 550FS può essere configurato tramite il softkey **IMPOSTA VOLANTINO REMOTO**. Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:

- Assegnazione del volantino a un determinato supporto
- Impostazione canale radio
- Analisi della gamma di frequenze per la definizione del migliore canale radio
- Impostazione potenza di trasmissione
- Informazioni statistiche per qualità di trasmissione

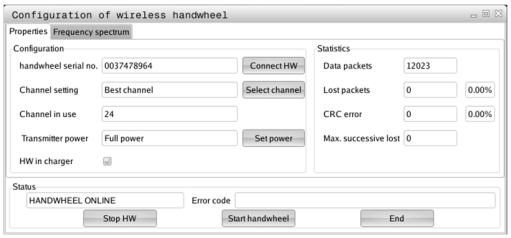
Assegnazione del volantino a un determinato supporto



- Accertarsi che il supporto sia collegato con l'hardware del controllo numerico
- Inserire nel supporto il volantino radio che si desidera assegnare al tale supporto
- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**
- Selezionare il menu **Impostazioni macchina**
- Selezione del menu di configurazione per volantino radio: premere il softkey **IMPOSTA VOLANTINO REMOTO**
- Fare clic sul pulsante **Kézikerék csatl**: il TNC memorizza il numero di serie del volantino radio inserito e lo visualizza nella finestra di configurazione a sinistra accanto al pulsante **Kézikerék csatl**
- Memorizzazione della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**

Impostazione del canale radio

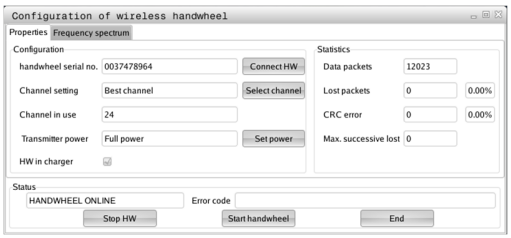
In caso di avvio automatico del volantino radio, il TNC cerca di selezionare il canale radio che fornisce il segnale migliore. Se si desidera impostare autonomamente il canale radio, procedere come segue:





- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**
- Selezionare il menu **Impostazioni macchina**
- Selezione del menu di configurazione per volantino radio: premere il softkey **IMPOSTA VOLANTINO REMOTO**
- Con un clic del mouse selezionare la scheda **Frekvencia spektrum**
- Fare clic sul pulsante **Kézikerék stop**: 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 **Kézikerék start**
- Con un clic del mouse selezionare la scheda **Tulajdonságok**
- Fare clic sul pulsante **Csatornaváll.**: il TNC visualizza tutti i numeri disponibili dei canali. Selezionare tramite mouse il numero di canale per il quale il TNC ha rilevato il minor traffico radio
- Memorizzazione della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**

Impostazione del canale radio

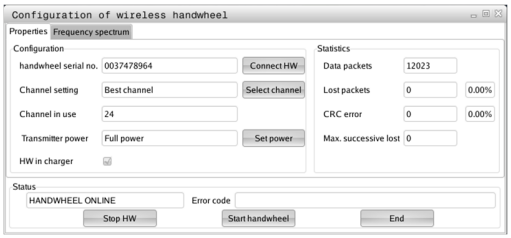


Tenere presente che alla riduzione della potenza di trasmissione diminuisce il raggio d'azione del volantino radio.

- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**
- Selezionare il menu **Impostazioni macchina**
- Selezione del menu di configurazione per volantino radio: premere il softkey **IMPOSTA VOLANTINO REMOTO**
- Fare clic sul pulsante **Telj. beállítás**: 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**

18.13 Configurazione del volantino radio HR 550FS

Statistica



I dati statistici possono essere visualizzati come illustrato di seguito:

- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**
- Selezionare il menu **Impostazioni macchina**
- Selezione del menu di configurazione tramite volantino radio: premere il softkey **IMPOSTA VOLANTINO REMOTO**: il TNC visualizza il menu di configurazione con i dati statistici

In **Statistica** il TNC visualizza le informazioni sulla qualità di trasmissione.

Il volantino radio reagisce con un arresto d'emergenza in caso di una qualità di ricezione limitata che non è più in grado di garantire un perfetto arresto sicuro degli assi.

Una qualità di ricezione limitata è indicata dal valore **Max elveszített csom**. 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 oppure aumentare la potenza di trasmissione .

Ulteriori informazioni: "Impostazione del canale radio", Pagina 739

Ulteriori informazioni: "Impostazione del canale radio", Pagina 739

18.14 Caricamento della configurazione macchina

Applicazione

> **!** Attenzione, possibile perdita di dati!
> Il TNC sovrascrive la configurazione della macchina all'esecuzione del backup. I dati macchina sovrascritti vanno in tal caso persi. Questa operazione non è più reversibile!

Il costruttore della macchina può mettere a disposizione un backup con una configurazione macchina. Dopo l'immissione della parola chiave **RESTORE** è possibile caricare il backup sulla macchina o sulla stazione di programmazione. Per caricare il backup procedere come indicato di seguito.

- Nel dialogo MOD inserire la parola chiave **RESTORE**
- Nella Gestione file del TNC selezionare il file di backup (ad es. BKUP-2013-12-12_.zip), il TNC apre una finestra in primo piano per il backup
- Premere l'arresto d'emergenza
- Premere il softkey **OK** per avviare l'operazione di backup.

19

Tabelle e riepiloghi

19.1 Parametri utente specifici di macchina

Applicazione

L'inserimento dei valori dei parametri si esegue mediante l'**editor di configurazione**.



Per consentire all'utente la programmazione di funzioni specifiche della macchina, il costruttore della macchina può definire quali parametri macchina sono disponibili come parametri utente. Il costruttore della macchina può inoltre integrare nel TNC ulteriori parametri macchina non descritti di seguito.

Consultare il manuale della macchina.

Nell'editor di configurazione i parametri macchina sono riepilogati in una struttura ad albero di oggetti parametrici. Ciascun oggetto parametrico porta un nome (ad es.**Settings for screen displays**), che consente di trarre indicazioni sulla funzione dei parametri interessati. Un oggetto parametrico (entità) è contrassegnato nella struttura ad albero da una "E" nel simbolo della cartella. Per l'identificazione univoca alcuni parametri macchina possiedono un key name che assegna il parametro ad un gruppo (ad es. X per asse X). La relativa cartella del gruppo riporta il key name ed è contrassegnata da una "K" nel simbolo della cartella.



Se si apre l'editor di configurazione per i parametri utente, è possibile modificare la rappresentazione dei parametri presenti. Con l'impostazione standard vengono visualizzati i parametri con brevi testi esplicativi. Per poter visualizzare i nomi effettivi di sistema dei parametri, premere il tasto per la suddivisione dello schermo e successivamente il softkey **NOME DEL SISTEMA**. Procedere allo stesso modo per ritornare alla visualizzazione standard.

I parametri e gli oggetti non ancora attivi vengono rappresentati con un'icona grigia. Con il softkey **FUNZIONI AUSIL.** e **INSERIRE** è possibile attivarli.

Il TNC esegue una lista di modifiche continua, in cui sono salvate fino a 20 modifiche dei dati di configurazione. Per resettare le modifiche, selezionare la riga desiderata e premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.** e **RIMUOVI MODIFICA**.

Richiamo dell'editor di configurazione e modifica dei parametri

- Selezionare il modo operativo **PROGRAMMAZ.**
- Premere il tasto **MOD**
- Inserire il numero codice **123**
- Modificare i parametri
- Con il softkey **FINE** si esce dall'editor di configurazione
- Confermare le modifiche con il softkey **MEMORIZZA**

All'inizio di ciascuna riga dell'albero dei parametri viene visualizzata un'icona che fornisce informazioni supplementari su tale riga. Le icone hanno il seguente significato:

-  diramazione presente ma chiusa
-  diramazione aperta
-  oggetto vuoto, non può essere aperto
- parametro macchina inizializzato
- parametro macchina non inizializzato (opzionale)
-  può essere letto ma non editato
-  non può essere letto né può essere editato

Nel simbolo della cartella è identificabile il tipo dell'oggetto di configurazione:

-  Key (nome gruppo)
-  Lista
-  Entità (oggetto parametrico)

Visualizzazione testo di guida

Con il tasto **HELP** si può visualizzare un testo di guida per ciascun oggetto parametrico oppure attributo.

Se il testo di guida non è contenuto in una sola pagina (in tale caso in alto a destra è indicato ad es. 1/2), con il softkey **SFOGLIA GUIDA** si può passare alla seconda pagina.

Premendo di nuovo il tasto **HELP** il testo di Help viene richiuso.

Oltre al testo di guida vengono visualizzate altre informazioni quali unità di misura, valore iniziale, gruppo di selezione. Se il parametro macchina selezionato corrisponde a un parametro di un controllo numerico di versione precedente, viene anche visualizzato il corrispondente numero MP.

Elenco dei parametri

Impostazioni parametri

DisplaySettings

Impostazioni per videata

Sequenza degli assi visualizzati

da [0] a [7]

In funzione degli assi disponibili

Tipo di visualizzazione di posizione nella finestra di posizione

NOMIN
REALE
RIF. REALE
RIF. NOM.
INSEG
ACTDST
DISREF
M 118

Tipo di visualizzazione di posizione nella visualizzazione di stato

NOMIN
REALE
RIF. REALE
RIF. NOM.
INSEG
ACTDST
DISREF
M 118

Definizione separatore decimale per visualizzazione di posizione

.

Visualizzazione dell'avanzamento nel modo operativo Funzionamento manuale

at axis key: visualizzazione del solo avanzamento, con tasto di direzione asse premuto

always minimum: visualizzazione sempre dell'avanzamento

Visualizzazione della posizione mandrino nella visualizzazione di posizione

during closed loop: visualizzazione della sola posizione mandrino, con mandrino in regolazione posizione

during closed loop and M5: visualizzazione posizione mandrino, con mandrino in regolazione posizione e con M5

Visualizzazione o mascheramento softkey tabella Preset

True: senza visualizzazione softkey tabella Preset

False: con visualizzazione softkey tabella Preset

Dimensione font per visualizzazione programma

FONT_APPLICATION_SMALL

FONT_APPLICATION_MEDIUM

Impostazioni parametri

DisplaySettings

Passo di visualizzazione dei singoli assi

Lista di tutti gli assi disponibili

Passo di visualizzazione per visualizzazione di posizione in mm o gradi

0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (opzione #23)
0.00001 (opzione #23)

Passo di visualizzazione per visualizzazione di posizione in inch

0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (opzione #23)
0.00001 (opzione #23)

DisplaySettings

Definizione dell'unità di misura valida per la visualizzazione

metric: impiegare il sistema metrico
inch: impiegare il sistema in pollici

DisplaySettings

Formato dei programmi NC e della visualizzazione di cicli

Programmazione in Klartext HEIDENHAIN o in DIN/ISO

HEIDENHAIN: programmazione nel modo operativo Introduzione manuale dati in Klartext
ISO: programmazione nel modo operativo Introduzione manuale dati in DIN/ISO

19.1 Parametri utente specifici di macchina

Impostazioni parametri

DisplaySettings

Impostazione della lingua di dialogo NC e PLC

Lingua di dialogo NC

ENGLISH
GERMAN
CZECH
FRENCH
ITALIAN
SPANISH
PORTUGUESE
SWEDISH
DANISH
FINNISH
DUTCH
POLISH
HUNGARIAN
RUSSIAN
CHINESE
CHINESE_TRAD
SLOVENIAN
KOREAN
NORWEGIAN
ROMANIAN
SLOVAK
TURKISH

Lingua di dialogo PLC

Vedere lingua di dialogo NC

Lingua dei messaggi di errore PLC

Vedere lingua di dialogo NC

Lingua della Guida

Vedere lingua di dialogo NC

Impostazioni parametri

DisplaySettings
Comportamento all'avvio del controllo numerico
Conferma messaggio 'Interruzione tensione'
TRUE: proseguimento avvio controllo numerico solo dopo conferma messaggio
FALSE: mancata comparsa del messaggio 'Interruzione tensione'

DisplaySettings
Modo di rappresentazione per visualizzazione ora
Selezione per modo di rappresentazione per visualizzazione ora
Analogico
Digitale
Logo
Analogico e logo
Digitale e logo
Analogico su logo
Digitale su logo

DisplaySettings
Barra dei link On/Off
Impostazione di visualizzazione per barra dei link
OFF: disattivazione riga informativa nella riga dei modi operativi
ON: attivazione riga informativa nella riga dei modi operativi

---

DisplaySettings
Impostazioni per rappresentazione 3D
Tipo di modello della rappresentazione 3D
3D (attività di calcolo intensa): rappresentazione modello per lavorazioni complesse con sottosquadri
2,5D: rappresentazione modello per lavorazioni a 3 assi
No Model: rappresentazione modello disattivata

Qualità modello della rappresentazione 3D
very high: risoluzione elevata; possibile rappresentazione dei punti finali blocco
high: risoluzione elevata
medium: risoluzione media
low: risoluzione ridotta

Tabelle e riepiloghi

19.1 Parametri utente specifici di macchina

Impostazioni parametri

DisplaySettings

Impostazioni per visualizzazione di posizione

Visualizzazione di posizione

con TOOL CALL DL

As Tool Length: la maggiorazione programmata DL viene considerata per la visualizzazione della posizione relativa al pezzo come modifica della lunghezza utensile

As Workpiece Oversize: la maggiorazione programmata DL viene considerata per la visualizzazione della posizione riferita al pezzo come maggiorazione pezzo

Impostazioni parametri

ProbeSettings

Configurazione della misurazione utensile

TT140_1

Funzione M per orientamento mandrino

-1: orientamento mandrino direttamente tramite NC

0: funzione inattiva

da 1 a 999: numero funzione M per orientamento mandrino

Routine di tastatura

MultiDirections: tastatura da diverse direzioni

SingleDirection: tastatura da una direzione

Direzione di tastatura per misurazione raggio utensile

X_Positivo, Y_Positivo, X_Negativo, Y_Negativo, Z_Positivo, Z_Negativo (in funzione dell'asse utensile)

Distanza da bordo inferiore utensile a bordo superiore stilo

da 0.001 a 99.9999 [mm]: offset da stilo a utensile

Rapido in ciclo di tastatura

da 10 a 300 000 [mm/min]: rapido in ciclo di tastatura

Avanzamento di tastatura con misurazione utensile

da 1 a 3 000 [mm/min]: avanzamento di tastatura con misurazione utensile

Calcolo dell'avanzamento di tastatura

ConstantTolerance: calcolo dell'avanzamento di tastatura con tolleranza costante

VariableTolerance: calcolo dell'avanzamento di tastatura con tolleranza variabile

ConstantFeed: avanzamento di tastatura costante

Tipo di determinazione del numero di giri

Automatic: determinazione automatica numero di giri

MinSpindleSpeed: utilizzo numero di giri minimo mandrino

Velocità di circolazione max ammessa sul tagliente utensile

da 1 a 129 [m/min]: velocità periferica massima diametro esterno fresa

Numero di giri max ammesso per misurazione utensile

da 0 a 1 000 [1/min]: numero di giri max ammesso

Errore di misura max ammesso con misurazione utensile

da 0.001 a 0.999 [mm]: primo errore di misura max ammesso

Errore di misura max ammesso con misurazione utensile

da 0.001 a 0.999 [mm]: secondo errore di misura max ammesso

Arresto NC durante prova utensile

True: con superamento tolleranza di rottura arresto del programma NC

False: senza arresto programma NC

Impostazioni parametri

Arresto NC durante misurazione utensile

True: con superamento tolleranza di rottura arresto del programma NC

False: senza arresto programma NC

Modifica della tabella utensili con prova e misurazione utensile

AdaptOnMeasure: con modifica della tabella dopo misurazione utensile

AdaptOnBoth: con modifica della tabella dopo prova e misurazione utensile

AdaptNever: senza modifica della tabella dopo prova e misurazione utensile

Configurazione di uno stilo circolare

TT140_1

Coordinate del centro dello stilo

[0]: coordinata X del centro dello stilo riferito all'origine macchina

[1]: coordinata Y del centro dello stilo riferito all'origine macchina

[2]: coordinata Z del centro dello stilo riferito all'origine macchina

Distanza di sicurezza sopra lo stilo per preposizionamento

da 0.001 a 99 999.9999 [mm]: distanza di sicurezza in direzione asse utensile

Zona di sicurezza intorno allo stilo per preposizionamento

da 0.001 a 99 999.9999 [mm]: distanza di sicurezza nel piano perpendicolare all'asse utensile

Impostazioni parametri

ChannelSettings
CH_NC
Cinematica attiva
Cinematica da attivare
Lista delle cinematiche macchina

Cinematica da attivare all'avvio del controllo numerico
Lista delle cinematiche macchina

Definizione del comportamento del programma NC
Reset del tempo di lavorazione all'avvio del programma
True: con reset del tempo di lavorazione
False: senza reset del tempo di lavorazione

Segnale PLC per numero del ciclo di lavorazione successivo
In funzione del costruttore della macchina

Tolleranze geometriche
Errore ammesso del raggio del cerchio
da 0.0001 a 0.016 [mm]: confronto errore ammesso del raggio del cerchio sul punto finale cerchio con il punto iniziale cerchio

Configurazione dei cicli di lavorazione
Sovrapposizione traiettoria per fresatura tasca
da 0.001 a 1.414: sovrapposizione traiettoria per ciclo 4 FRESATURA TASCA e ciclo 5 TASCA CIRCOLARE

Traslazione dopo lavorazione di una tasca del profilo
PosBeforeMachining: posizione come prima della lavorazione del ciclo
ToolAxClearanceHeight: posizionamento asse utensile ad altezza di sicurezza

Visualizzazione messaggio di errore "Mandrino ?" se M3/M4 non attive
on: con emissione messaggio di errore
off: senza emissione messaggio di errore

Visualizzazione messaggio di errore "Immissione profondità negativa"
on: con emissione messaggio di errore
off: senza emissione messaggio di errore

Comportamento di avvicinamento alla parete di una scanalatura sulla superficie cilindrica
LineNormal: avvicinamento con una retta
CircleTangential: avvicinamento con un cerchio

Funzione M per orientamento mandrino in cicli di lavorazione
-1: orientamento mandrino direttamente tramite NC
0: funzione inattiva
da 1 a 999: numero della funzione M per orientamento mandrino

Senza visualizzazione messaggio di errore "Tipo entrata non possibile"
on: senza visualizzazione messaggio di errore

Impostazioni parametri

off: con visualizzazione messaggio di errore

Comportamento di M7 e M8 per cicli 202 e 204

TRUE: alla fine del ciclo 202 e 204 viene ripristinato lo stato di M7 e M8 prima della chiamata ciclo

FALSE: alla fine del ciclo 202 e 204 non viene automaticamente ripristinato lo stato di M7 e M8

Riduzione avanzamento automatica dopo il raggiungimento di SMAX

100: riduzione avanzamento disattivata

0 < fattore < 100: riduzione avanzamento attivata. Avanzamento minimo in percentuale dell'avanzamento programmato nel ciclo di tornitura

Filtro geometrico per il filtraggio di elementi lineari

Tipo del filtro stretch

- **Off: nessun filtro attivo**
- **ShortCut: abbandono dei singoli punti su poligono**
- **Average: il filtro geometrico liscia gli spigoli**

Distanza massima del profilo filtrato rispetto a quello non filtrato

da 0 a 10 [mm]: i punti eliminati mediante filtraggio rientrano in tale tolleranza per il percorso risultante

Lunghezza massima del percorso risultante mediante filtraggio

da 0 a 1000 [mm]: lunghezza sulla quale è attivo il filtraggio geometrico

Impostazioni parametri

Impostazioni per l'editor NC

Creazione di file di backup

TRUE: con creazione del file di backup dopo la modifica di programmi NC

FALSE: senza creazione del file di backup dopo la modifica di programmi NC

Comportamento del cursore dopo la cancellazione di righe

TRUE: cursore sulla riga precedente dopo cancellazione (comportamento iTNC)

FALSE: cursore sulla riga successiva dopo cancellazione

Comportamento del cursore nella prima ovvero ultima riga

TRUE: spostamento con cursore ammesso a inizio/fine PGM

FALSE: spostamento con cursore non ammesso a inizio/fine PGM

Interruzione riga per blocchi di più righe

ALL: rappresentazione sempre completa delle righe

ACT: rappresentazione completa soltanto delle righe del blocco attivo

NO: visualizzazione completa soltanto delle righe con modifica blocco

Attivazione grafica di supporto con immissione ciclo

TRUE: visualizzazione grafica di supporto sempre durante l'immissione

FALSE: visualizzazione grafica di supporto soltanto se il softkey GUIDA CICLI viene impostato su ON. Il softkey GUIDA CICLI OFF/ON viene visualizzato nel modo operativo Programmazione dopo aver premuto il tasto "Ripartizione schermo"

Comportamento del livello softkey dopo un'immissione ciclo

TRUE: attivazione livello softkey dei cicli dopo una definizione ciclo

FALSE: disattivazione livello softkey dei cicli dopo una definizione ciclo

Richiesta di conferma per cancellazione blocco

TRUE: alla cancellazione di un blocco NC con visualizzazione della richiesta di conferma

FALSE: alla cancellazione di un blocco NC senza visualizzazione della richiesta di conferma

Numero di riga fino alla quale viene eseguita una prova del programma NC

da 100 a 100000: lunghezza programma alla quale deve essere verificata la geometria

Programmazione DIN/ISO: numeri di blocchi a incrementi

da 0 a 250: incrementi con cui vengono creati nel programma i blocchi DIN/ISO

Definizione degli assi programmabili

TRUE: impiego della configurazione asse definita

FALSE: impiego della configurazione asse di default XYZABCUVW

Comportamento con blocchi di posizionamento paralleli all'asse

TRUE: blocchi di posizionamento paralleli all'asse ammessi

FALSE: blocchi di posizionamento paralleli all'asse bloccati

Numero di riga fino al quale vengono cercati gli stessi elementi sintattici

da 500 a 400000: ricerca in alto / in basso con tasti cursore di elementi selezionati

Comportamento della funzione PARAXMODE con assi UVW

FALSE: funzione PARAXMODE ammessa

Impostazioni parametri

TRUE: funzione PARAXMODE bloccata

Impostazioni per Gestione dati

Visualizzazione di file correlati

MANUAL: con visualizzazione dei file correlati

AUTOMATIC: senza visualizzazione dei file correlati

Indicazioni del percorso per l'utente finale

Lista con drive e/o directory

I drive e le directory qui impostati sono visualizzati dal TNC nella Gestione dati

Percorso di emissione FN 16 per la lavorazione

Percorso per emissione FN 16 se nel programma non è definito alcun percorso

Percorso di emissione FN 16 per modalità Programmazione e Prova programma

Percorso per emissione FN 16 se nel programma non è definito alcun percorso

Serial Interface RS232

Ulteriori informazioni: "Configurazione delle interfacce dati", Pagina 723

19.2 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati

Interfaccia V.24/RS-232-C per apparecchi HEIDENHAIN

L'interfaccia è conforme alla norma EN 50 178 **Separazione sicura dalla rete**.

Con impiego dell'adattatore a 25 poli:

TNC		**VB 365725-xx**			**Adattatore 310085-01**		**VB 274545-xx**		
Maschio	Piedinatura	Femmina	Colore	Femmina	Maschio	Femmina	Maschio	Colore	Femmina
1	libero	1		1	1	1	1	bianco/ marrone	1
2	RXD	2	giallo	3	3	3	3	giallo	2
3	TXD	3	verde	2	2	2	2	verde	3
4	DTR	4	marrone	20	20	20	20	marrone	8
5	GND segnale	5	rosso	7	7	7	7	rosso	7
6	DSR	6	blu	6	6	6	6		6
7	RTS	7	grigio	4	4	4	4	grigio	5
8	CTR	8	rosa	5	5	5	5	rosa	4
9	libero	9					8	viola	20
invol.	scherm. esterna	invol.	scherm. esterna	invol.	invol.	invol.	invol.	scherm. esterna	invol.

19.2 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati

Con impiego dell'adattatore a 9 poli:

TNC		**VB 355484-xx**		**Adattatore 363987-02**		**VB 366964-xx**			
Maschio	Piedinatura	Femmina	Colore	Maschio	Femmina	Maschio	Femmina	Colore	Femmina
1	libero	1	rosso	1	1	1	1	rosso	1
2	RXD	2	giallo	2	2	2	2	giallo	3
3	TXD	3	bianco	3	3	3	3	bianco	2
4	DTR	4	marrone	4	4	4	4	marrone	6
5	GND segnale	5	nero	5	5	5	5	nero	5
6	DSR	6	viola	6	6	6	6	viola	4
7	RTS	7	grigio	7	7	7	7	grigio	8
8	CTR	8	bianco/ verde	8	8	8	8	bianco/ verde	7
9	libero	9	verde	9	9	9	9	verde	9
invol.	scherm. esterna	invol.	scherm. esterna	invol.	invol.	invol.	invol.	scherm. esterna	invol.

Apparecchi periferici

La piedinatura del connettore dell'unità 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 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	

19.3 Scheda tecnica

Spiegazione dei simboli

- ■ Standard
- □ Opzione assi
- **1** Advanced Function Set 1
- **2** Advanced Function Set 2

Dati tecnici

Componenti	■	pannello di comando
	■	schermo piatto a colori TFT con softkey
Memoria programmi	■	min. 21 GByte
Risoluzione e passo di visualizzazione	■	fino a 0,1 µm negli assi lineari
	■	fino a 0,01 µm negli assi lineari (con opzione #23)
	■	fino a 0,000 1° negli assi angolari
	■	fino a 0,000 01° negli assi angolari (con opzione #23)
Campo di immissione	■	max 999 999 999 mm o 999 999 999°
Interpolazione	■	lineare su 4 assi
	■	circolare su 2 assi
	■	elicoidale: sovrapposizione di traiettoria circolare e lineare
Tempo di esecuzione blocco Retta 3D senza correzione del raggio	■	0,5 ms
Regolazione assi	■	risoluzione di posizione: periodo del segnale dell'encoder di posizione/1024
	■	tempo ciclo regolatore posizione: 3 ms
	■	tempo ciclo regolatore velocità: 200 µs
Percorso di traslazione	■	max. 100 m (3 937 pollici)
Numero di giri mandrino	■	max 100 000 giri/min (valore nominale analogico numero di giri)
Compensazione errore	■	errori assiali lineari e non lineari, giochi, errori d'inversione nei movimenti circolari, dilatazione termica
	■	attrito statico
Interfacce dati	■	ciascuna V.24 / RS-232-C max. 115 kBaud
	■	interfaccia dati estesa con protocollo LSV-2 per il funzionamento esterno del TNC tramite interfaccia dati con software HEIDENHAIN TNCremo
	■	interfaccia Ethernet 1000 Base-T
	■	5 x USB (1 x lato frontale USB 2.0; 4 x lato posteriore USB 3.0)
Temperatura ambiente	■	lavoro: da 5 °C a +40 °C
	■	immagazzinaggio: da -20 °C a +60 °C

19.3 Scheda tecnica

Formati di immissione e unità delle funzioni del TNC	
Posizioni, coordinate, raggi di cerchi, lunghezza di smussi	da -99 999.9999 a +99 999.9999 (5,4: cifre intere, cifre decimali) [mm]
Numeri utensile	da 0 a 32 767,9 (5,1)
Nomi utensile	32 caratteri, nel blocco **TOOL CALL** scritti tra " ". caratteri speciali ammessi: # $ % & . , - _
Valori delta per correzioni utensile	da -99,9999 a +99,9999 (2,4) [mm]
Numero di giri mandrino	da 0 a 99 999,999 (5,3) [giri/min]
Avanzamenti	da 0 a 99 999,999 (5,3) [mm/min] o [mm/dente] oppure [mm/giro]
Tempo di sosta nel ciclo 9	da 0 a 3 600,000 (4,3) [s]
Passo filettatura nei vari cicli	da -9,9999 a +9,9999 (2,4) [mm]
Angolo di orientamento del mandrino	da 0 a 360,0000 (3,4) [°]
Angolo per coordinate polari, rotazione, rotazione piano di lavoro	da -360,0000 a 360,0000 (3,4) [°]
Angoli di coordinate polari per interpolazione elicoidale (CP)	da -5 400,0000 a 5 400,0000 (4,4) [°]
Numeri origine nel ciclo 7	da 0 a 2 999 (4,0)
Fattore di scala nei cicli 11 e 26	da 0,000001 a 99,999999 (2,6)
Funzioni ausiliarie M	da 0 a 999 (4,0)
Numeri di parametri Q	da 0 a 1999 (4,0)
Valori di parametri Q	da -99 999,9999 a +99 999,9999 (9.6)
Vettori normali N e T nella correzione 3D	da -9,99999999 a +9,99999999 (1,8)
Label (LBL) per salti nel programma	da 0 a 999 (5,0)
Label (LBL) per salti nel programma	Stringa di testo qualsiasi tra virgolette ("")
Numero di ripetizioni di blocchi di programma REP	da 1 a 65 534 (5,0)
Numero di errore per funzione dei parametri Q FN14	da 0 a 1 199 (4,0)

Funzioni utente

Funzioni utente		
Breve descrizione	■	versione base: 3 assi più mandrino controllato
	■	quarto asse NC più asse ausiliario
		oppure
	□	8 assi supplementari o 7 assi supplementari più 2° mandrino
	■	Regolazione digitale di corrente e velocità
Programmazione	in Klartext HEIDENHAIN e DIN/ISO	
Dati di posizione	■	Posizioni nominali per rette e cerchi in coordinate cartesiane o polari
	■	quote assolute o incrementali
	■	visualizzazione e immissione in mm o in pollici
Correzioni utensile	■	raggio e lunghezza utensile nel piano di lavoro
	■	precalcolo fino a 99 blocchi di un profilo con correzione del raggio (M120)
	2	correzione raggio utensile tridimensionale per successiva modifica di dati utensile, senza dover eseguire nuovi calcoli per il programma
Tabelle utensili	diverse tabelle utensili con un numero qualsiasi di utensili	
Velocità traiettoria costante	■	riferita alla traiettoria del centro utensile
	■	riferita al tagliente dell'utensile
Funzionamento parallelo	creazione del programma con supporto grafico durante l'esecuzione di un altro programma	
Lavorazione 3D (Advanced Function Set 2)	**2**	movimento particolarmente uniforme
	2	Correzione utensile 3D mediante vettore normale alla superficie
	2	modifica di posizione della testa orientabile con il volantino elettronico durante l'esecuzione del programma; la posizione della punta dell'utensile rimane invariata (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
	2	utensile perpendicolare al profilo
	2	correzione raggio utensile perpendicolare alla direzione di movimento e alla direzione utensile
Lavorazione tavola circolare (Advanced Function Set 1)	**1**	programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro
	1	avanzamento in mm/min

19.3 Scheda tecnica

Funzioni utente		
Elementi del profilo	■	retta
	■	smusso
	■	traiettoria circolare
	■	centro cerchio
	■	traiettoria circolare con indicazione del raggio
	■	traiettoria circolare con raccordo tangenziale
	■	Arrotondamento di spigoli
Avvicinamento e distacco al/dal profilo	■	su retta: tangenziale o perpendicolare
	■	su cerchio
Programmazione libera dei profili FK	■	programmazione libera dei profili FK in testo in chiaro HEIDENHAIN con supporto grafico per pezzi non quotati a norma NC

Funzioni utente		
Salti di programma	■	sottoprogrammi
	■	Ripetizione di blocchi di programma
	■	programma qualsiasi come sottoprogramma
Cicli di lavorazione	■	cicli di foratura e maschiatura con e senza compensatore
	■	sgrossatura tasche rettangolari e circolari
	■	cicli di foratura profonda, alesatura, barenatura interna e allargatura
	■	cicli di fresatura di filettature interne ed esterne
	■	finitura tasche rettangolari e circolari
	■	cicli di spianatura di superfici piane e inclinate
	■	cicli di fresatura per scanalature lineari e circolari
	■	sagome di punti su cerchi e linee
	■	tasca di profilo parallela al profilo
	■	tratto di profilo
	■	cicli per lavorazioni di tornitura
	■	inoltre si possono integrare cicli del costruttore – cicli di lavorazione speciali generati dal costruttore della macchina
Conversione delle coordinate	■	traslazione, rotazione, specularità
	■	fattore di scala (specifico per gli assi)
	1	rotazione del piano di lavoro (Advanced Function Set 1)
Parametri Q Programmazione con variabili	■	funzioni matematiche =, +, –, *, /, sin α, cos α, radice quadrata
	■	operazioni logiche (=, ≠, <, >)
	■	calcolo con parentesi
	■	tan α , arco seno, arco coseno, arco tangente, a^n, e^n, ln, log, valore assoluto di un numero, costante π, negazione, troncatura di cifre intere e decimali
	■	funzioni per calcolo cerchio
	■	parametri stringa
Aiuti di programmazione	■	calcolatrice
	■	lista completa di tutti i messaggi di errore verificatisi
	■	Funzione di guida contestuale in caso di messaggi di errore
	■	supporto grafico per la programmazione di cicli
	■	Blocchi di commento nel programma NC
Teach In	■	Conferma diretta delle posizioni reali nel programma NC
Test grafico Modalità di rappresentazione	■	Simulazione grafica della lavorazione, anche durante l'esecuzione di un altro programma
	■	vista dall'alto / rappresentazione su 3 piani / rappresentazione 3D / grafica a linee 3D
	■	Ingrandimento di un dettaglio
Programmazione grafica	■	Nel modo operativo Programmazione i blocchi NC immessi vengono disegnati (grafica 2D con tratteggio) anche mentre viene eseguito un altro programma

19.3 Scheda tecnica

Funzioni utente		
Grafica di lavorazione Modalità 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"
	■	visualizzazione dei tempi di lavorazione effettivi in modalità di esecuzione programma
Riposizionamento sul profilo	■	Lettura blocchi fino a un qualsiasi blocco del programma e raggiungimento della posizione nominale calcolata per proseguire la lavorazione
	■	interruzione del programma, allontanamento dal profilo e riposizionamento
Tabelle origini	■	Più tabelle origini per memorizzare origini riferite al pezzo
Cicli di tastatura	■	calibrazione del sistema di tastatura
	■	compensazione manuale e automatica della posizione obliqua del pezzo
	■	impostazione manuale e automatica dell'origine
	■	misurazione automatica di pezzi
	■	cicli per la misurazione automatica degli utensili
	■	Cicli per la misurazione automatica della cinematica

Opzioni software

Advanced Function Set 1 (opzione #8)

Funzioni estese del gruppo 1

Lavorazione su tavola rotante

- profili sullo sviluppo di un cilindro
- avanzamento in mm/min

Conversioni di coordinate

Rotazione del piano di lavoro

Advanced Function Set 2 (opzione #9)

Funzioni estese del gruppo 2

Versione soggetta a licenza Export

Lavorazione 3D

- movimento particolarmente uniforme
- correzione utensile 3D mediante vettore normale alla superficie
- modifica di posizione della testa orientabile con il volantino elettronico durante l'esecuzione del programma; la posizione della punta dell'utensile rimane invariata (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- utensile perpendicolare al profilo
- correzione del raggio dell'utensile perpendicolarmente alla direzione di movimento e alla direzione dell'utensile

Interpolazione

lineare su 6 assi

HEIDENHAIN DNC (opzione #18)

Comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM

Display Step (opzione #23)

Passo di visualizzazione

Risoluzione di immissione

- assi lineari fino a 0,01 µm
- assi angolari fino a 0,00001°

Dynamic Collision Monitoring – DCM (opzione #40)

Controllo anticollisione dinamico

- definizione degli oggetti da sorvegliare da parte del costruttore della macchina
- avvertimento nel Funzionamento manuale
- interruzione programma nella Modalità automatica
- sorveglianza anche di movimenti su 5 assi

DXF Converter (opzione #42)

Convertitore DXF

- formato DXF supportato: AC1009 (AutoCAD R12)
- conferma di profili e sagome di punti
- confortevole definizione dell'origine
- selezione grafica di sezioni di profilo da programmi Klartext

Adaptive Feed Control – AFC (opzione #45)

Controllo adattativo dell'avanzamento	■ 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

KinematicsOpt (opzione #48)

Ottimizzazione della cinematica della macchina	■ salvataggio/ripristino della cinematica attiva ■ controllo della cinematica attiva ■ ottimizzazione della cinematica attiva

Mill-Turning (opzione #50)

Modalità di fresatura/tornitura	**Funzioni** ■ commutazione fresatura/tornitura ■ velocità di taglio costante ■ compensazione del raggio del tagliente ■ cicli di tornitura ■ ciclo 880: fresatura cilindrica di ruote dentate (opzione #50 e opzione #131)

KinematicsComp (opzione #52)

Compensazione 3D Versione soggetta a licenza Export	compensazione di errori di posizione e componente

3D-ToolComp (opzione #92)

Correzione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto Versione soggetta a licenza Export	■ compensazione errore raggio utensile in funzione dell'angolo di contatto ■ valori di compensazione in tabella separata dei valori di compensazione ■ premessa: lavorare con blocchi **LN**

Extended Tool Management (opzione #93)

Gestione utensile estesa	Basata su Python

Advanced Spindle Interpolation (opzione #96)

Mandrino di interpolazione	**Tornitura in interpolazione** ■ ciclo 291: Tornitura in interpolazione ■ ciclo 292: Tornitura in interpolazione finitura profilo

Spindle Synchronism (opzione #131)

Sincronismo mandrino	■ sincronismo di mandrino di fresatura e tornitura ■ ciclo 880: fresatura cilindrica di ruote dentate (opzione #50 e opzione #131)

Remote Desktop Manager (opzione #133)

Comando a distanza di computer esterni	■ Windows su computer separato ■ integrato nell'interfaccia del TNC

Synchronizing Functions (opzione #135)

Funzioni di sincronizzazione	**Funzione di accoppiamento in tempo reale (Real Time Coupling – RTC)** Accoppiamento di assi

Visual Setup Control – VSC (opzione #136)

Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera	■ registrazione della condizione di serraggio con telecamera HEIDENHAIN ■ confronto ottico tra condizione reale e condizione nominale dell'area di lavoro

Cross Talk Compensation – CTC (opzione #141)

Compensazione di assi accoppiati	■ rilevamento di scostamento di posizione dinamico mediante accelerazioni degli assi ■ compensazione di TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (opzione #142)

Controllo adattativo della posizione	■ 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

Load Adaptive Control – LAC (opzione #143)

Controllo adattativo del carico	■ rilevamento automatico di misurazioni delle masse dei pezzi e delle forze di attrito ■ controllo dei parametri di regolazione in relazione alla massa attuale del pezzo

Active Chatter Control – ACC (opzione #145)

Soppressione attiva delle vibrazioni	Funzione completamente automatica per la soppressione delle vibrazioni durante la lavorazione

Active Vibration Damping – AVD (opzione #146)

Smorzamento attivo delle vibrazioni	Smorzamento delle vibrazioni della macchina per migliorare la superficie del pezzo

Accessori

Accessori	
Volantini elettronici	■ HR 410: volantino portatile ■ HR 550FS: volantino radio portatile con display ■ HR 520: volantino portatile con display ■ HR 420: volantino portatile con display ■ HR 130: volantino da incasso ■ HR 150: fino a tre volantini da incasso tramite relativo adattatore HRA 110
Sistemi di tastatura	■ TS 260: sistema di tastatura 3D digitale con collegamento via cavo ■ TS 440: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi ■ TS 444: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi senza batteria ■ TS 640: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi ■ TS 740: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi ultrapreciso ■ TT 160: sistema di tastatura 3D digitale per misurazione utensili ■ TT 449: sistema di tastatura 3D digitale per misurazione utensili con trasmissione a infrarossi

19.4 Tabelle riassuntive

Cicli di lavorazione

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo
7	PUNTO ZERO	■	
8	SPECULARITA	■	
9	TEMPO DI SOSTA	■	
10	ROTAZIONE	■	
11	FATTORE SCALA	■	
12	PGM CALL	■	
13	ORIENTAMENTO	■	
14	PROFILO	■	
19	PIANO DI LAVORO	■	
20	DATI DEL PROFILO	■	
21	PREFORARE		■
22	SVUOTARE		■
23	PROF. DI FINITURA		■
24	FINITURA LATERALE		■
25	CONTORNITURA		■
26	FATT. SCALA ASSE	■	
27	SUPERFICIE CURVA		■
28	SUPERFICIE CURVA		■
29	ISOLA SU SUP. CIL.		■
32	TOLERANZA	■	
39	PROFILO SUP. CILIN.		■
200	FORATURA		■
201	ALESATURA		■
202	BARENATURA		■
203	FORATURA UNIVERS		■
204	LAVORAZIONE INV.		■
205	FOR.PROF.UNIVERSALE		■
206	MASCHIATURA		■
207	MASCH. RIGIDA		■
208	FRESATURA FORO		■
209	MASCH. ROTT.TRUCIOLO		■
210	CAVA PENDOLAMEN.		■
211	CAVA CIRCOLARE		■
212	FINITURA TASCA		■
213	FINITURA ISOLA		■

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo
214	FINITURA CERCHIO		■
214	FINIT ISOLA CIRC		■
220	CERCHIO FIGURE	■	
221	LINEE DI FIGURE	■	
225	INCISIONE		■
230	SPIANATURA		■
231	SUPERF. REGOLARE		■
232	FRESATURA A SPIANARE		■
233	FRESATURA A SPIANARE		■
239	DETERMINA CARICO	■	
240	CENTRAGGIO		■
241	FOR. PROF. UN LABBRO		■
247	DEF. ZERO PEZZO	■	
251	TASCA RETTANGOLARE		■
252	TASCA CIRCOLARE		■
253	FRES. SCANAL.		■
254	CAVA CIRCOLARE		■
256	ISOLA RETTANGOLARE		■
257	ISOLA CIRCOLARE		■
258	ISOLA POLIGONALE		■
262	FRESATURA FILETTO		■
263	FRES. FILETTO CON.		■
264	FRES. FIL. DAL PIENO		■
265	FRES. FIL. ELICOID.		■
267	FR. FILETTO ESTERNO		■
270	DATI PROF. SAGOMATO	■	
275	FR. TROC. SCAN. PROF		■
291	ACCOPP.TORN.INTERP.		■
292	PROF. TORN. INTERP.		■
800	ADEGUA SISTEMA	■	
801	RESET SISTEMA DI TORNITURA	■	
810	ROTAZ. PROF. ASSIALE		■
811	GRADINO ASSIALE		■
812	GRADINO ASSIALE EST.		■
813	TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE		■
814	TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST.		■
815	TORN. PARALL.PROFILO		■
820	ROTAZ. PROF. RADIALE		■

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo
821	GRADINO RADIALE		■
822	GRADINO RADIALE EST.		■
823	TORNITURA ENTRATA RADIALE		■
824	TORNITURA ENTRATA RADIALE EST.		■
830	FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO		■
831	FILETTATURA ASSIALE		■
832	FILETTATURA ESTESA		■
840	TRONC.-TORN.PR.RAD.		■
841	TRONC.-TORN.SEM.RAD.		■
842	TRONC.-TORN.EST.RAD.		■
850	TRONC.-TORN.PR.ASS.		■
851	TRONC.-TORN.SEM.ASS.		■
852	TRONC.-TORN.EST.ASS.		■
860	TRONCATURA PROF.RAD.		■
861	TRONCATURA SEMP.RAD.		■
862	TRONCATURA EST.RAD.		■
870	TRONCATURA PROF.ASS.		■
871	TRONCATURA SEMP.ASS.		■
872	TRONCATURA EST.ASS.		■
880	RUOTA DENT.FRES.CIL.		■
892	CHECK IMBALANCE	■	

Funzioni ausiliarie

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pagina
M0	Arresto esecuz. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF			■	414
M1	Arresto esecuz. progr. a scelta/arresto mandrino/refrigerante OFF			■	710
M2	Arresto esecuzione programma/arresto mandrini/refrigerante OFF/ event. cancellazione visual. stato (in funzione param. macchina)/salto di ritorno al blocco 1			■	414
M3	Mandrino ON in senso orario		■		414
M4	Mandrino ON in senso antiorario		■		
M5	Arresto mandrino			■	
M6	Cambio utensile/arresto dell'esecuzione programma (in funzione param. macchina)/arresto del mandrino			■	414
M8	Refrigerante ON		■		414
M9	Refrigerante OFF			■	
M13	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON		■		414
M14	Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON		■		
M30	Funzione uguale a M2			■	414
M89	Funzione ausiliaria libera **oppure** chiamata del ciclo, funzione modale (in funzione del parametro macchina)		■	■	Manuale Cicli
M91	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina		■		415
M92	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita dal costruttore della macchina, ad es. alla posiz. di cambio utensile		■		415
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°		■		521
M97	Lavorazione di piccoli gradini di profili			■	418
M98	Lavorazione completa di profili aperti			■	419
M99	Chiamata ciclo blocco per blocco			■	Manuale Cicli
M101	Cambio utensile automatico con utensile gemello, disattivazione alla scadenza			■	227
M102	Disattivazione della funzione M101			■	
M107	Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con maggiorazione			■	227
M108	Disattivazione della funzione M107			■	
M109	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (aumento e riduzione dell'avanzamento)		■		422
M110	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (solo riduzione dell'avanzamento)		■		
M111	Disattivazione delle funzioni M109/M110			■	
M116	Avanzamento con assi rotativi in mm/min		■		519
M117	Disattivazione della funzione M116			■	
M118	Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma		■		425
M120	Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD)		■		423

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pagina
M126	Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso		■		520
M127	Disattivazione della funzione M126			■	
M128	Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM)		■		522
M129	Disattivazione della funzione M128			■	
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotato		■		417
M136	Avanzamento F in millimetri per giro mandrino		■		421
M137	Disattivazione della funzione M136				
M138	Selezione degli assi orientabili		■		525
M140	Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile		■		427
M143	Cancellazione della rotazione base		■		430
M144	Considerazione della cinematica della macchina in posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco		■		526
M145	Disattivazione della funzione M144			■	
M141	Soppressione controllo del sistema di tastatura		■		429
M148	Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC		■		431
M149	Disattivazione della funzione M148			■	

19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

Dati tecnici a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Assi	max 18	max 18
Risoluzione e passo di visualizzazione		
■ Assi lineari	■ 0,1 µm, 0,01 µm con opzione #23	■ 0,1 µm
■ Assi rotativi	■ 0,001°, 0,00001° con opzione #23	■ 0,0001°
Circuiti di regolazione per mandrini ad alta frequenza e motori torque/lineari	con opzione #49	con opzione #49
Schermo	schermo piatto a colori TFT da 19"	schermo piatto a colori TFT da 19" o schermo piatto a colori TFT da 15,1
Supporto di memoria per programmi NC, programmi PLC e file di sistema	disco fisso o Solid State Disk SSDR	disco fisso o Solid State Disk SSDR
Memoria per programmi NC	> 21 GByte	> 21 GByte
Tempo di esecuzione blocco	0,5 ms	0,5 ms
Sistema operativo HeROS	sì	sì
Interpolazione		
■ Retta	■ 6 assi	■ 5 assi
■ Cerchio	■ 3 assi	■ 3 assi
■ Traiettoria elicoidale	■ sì	■ sì
■ Spline	■ no	■ sì con opzione #9
Hardware	modulare nell'armadio elettrico	modulare nell'armadio elettrico

Interfacce dati a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000BaseT	X	X
Interfaccia seriale RS-232-C	X	X
Interfaccia seriale RS-422	-	X
Interfaccia USB	X	X

Accessori a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Volantini elettronici		
■ HR 410/510	X	X
■ HR 420	X	X
■ HR 520/530/550FS	X	X
■ HR 130	X	X
■ HR 150 con HRA 110	X	X
Sistemi di tastatura		
■ TS 260/TS 460	X	X
■ TS 440/TS 444	X	X
■ TS 640/TS 642/TS 740	X	X
■ TS 220/TS 230	X	X
■ TS 249	X	X
■ SE 660	X	X
■ SE 540/SE 640/SE 642	X	X
■ TT 140	X	X
■ TT 160/ TT460	X	X
■ TT 449	X	X
■ TL Nano	X	X
■ TL Micro 150/200/300	X	X
PC industriali		
■ IPC 6641	X	X
■ ITC 750/760	X	X
■ ITC 755	X	X

Software per PC a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Software della stazione di programmazione	disponibile	disponibile
TNCremo per trasmissione dati con **TNCbackup** per backup dati	disponibile	disponibile
TNCremoPlus: software di trasmissione dati con live screen	disponibile	disponibile
virtualTNC: componenti del controllo per macchine virtuali	disponibile	disponibile

19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

Funzioni specifiche della macchina a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Cambio del campo di spostamento	funzione disponibile	funzione disponibile
Azionamento centralizzato (1 motore per diversi assi macchina)	funzione disponibile	funzione disponibile
Modalità con asse C (motore mandrino per azionamento asse rotativo)	funzione disponibile	funzione disponibile
Cambio automatico testa fresa	funzione disponibile	funzione disponibile
Supporto di teste ad angolo	funzione disponibile	funzione disponibile
Identificazione utensile Balluff	funzione disponibile (con Python)	funzione disponibile
Gestione di diversi magazzini utensile	funzione disponibile	funzione disponibile
Gestione utensili estesa tramite Python	funzione disponibile	funzione disponibile

Funzioni utente a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Programmazione		
1 In Klartext	■ X	■ X
■ In DIN / ISO	■ X	■ X
■ Con smarT.NC	■ –	■ X
2 Con editor ASCII	■ X, editabile direttamente	■ X, editabile dopo conversione
Dati di posizione		
■ Posizione nominale di rette e cerchio in coordinate cartesiane	■ X	■ X
■ Posizione nominale di rette e cerchio in coordinate polari	■ X	■ X
■ Quote assolute o incrementali	■ X	■ X
■ Visualizzazione e immissione in mm o in pollici	■ X	■ X
■ Ultima posizione utensile impostata come polo (blocco CC vuoto)	■ X (messaggio di errore se conferma polo non univoca)	■ X
■ Vettori normali alla superficie (**LN**)	■ X	■ X
■ Blocchi spline (**SPL**)	■ –	■ X, con opzione #9

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Correzione utensile		
■ Nel piano di lavoro e lunghezza utensile	■ X	■ X
■ Precalcolo fino a 99 blocchi di un profilo con correzione del raggio	■ X	■ X
■ Correzione raggio utensile tridimensionale	■ X, con opzione #9	■ X, con opzione #9
Tabella utensili		
■ Memoria centrale dati utensili	■ X	■ X
■ Diverse tabelle utensili con un numero qualsiasi di utensili	■ X	■ X
■ Impiego flessibile dei tipi di utensile	■ X	■ –
■ Visualizzazione filtrata di utensili selezionabili	■ X	■ –
■ Funzione di ordinamento	■ X	■ –
■ Nomi colonna	■ a volte con _	■ a volte con -
■ Funzione di copia: sovrascrittura mirata di dati utensile	■ X	■ X
■ Rappresentazione a maschera	■ commutazione tramite tasto della ripartizione dello schermo	■ commutazione tramite softkey
■ Scambio di tabella utensili tra TNC 640 e iTNC 530	■ X	■ non possibile
Tabella per gestione di diversi sistemi di tastatura 3D	X	–
Creazione file impiego utensili, verifica disponibilità	X	X
Calcolo dati di taglio: calcolo automatico di numero di giri mandrino e avanzamento	calcolatrice dati di taglio semplice	in base alle tabelle tecnologiche memorizzate
Definizione tabelle qualsiasi	■ tabelle liberamente definibili (file .TAB) ■ lettura e scrittura tramite funzioni FN ■ possibile definizione tramite dati di configurazione ■ i nomi delle tabelle devono iniziare con una lettera ■ lettura e scrittura tramite funzioni SQL	■ tabelle liberamente definibili (file .TAB) ■ lettura e scrittura tramite funzioni FN

19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Velocità di traiettoria costante riferita alla traiettoria del centro utensile o al tagliente	X	X
Funzionamento parallelo: creazione del programma durante l'esecuzione di un altro programma	X	X
Programmazione di assi di conteggio	X	X
Rotazione del piano di lavoro (ciclo 19, funzione PLANE)	X, opzione #8	X, opzione #8
Lavorazione su tavola rotante		
■ Programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro		
■ Superficie cilindrica (ciclo 27)	■ X, opzione #8	■ X, opzione #8
■ Scanalatura su superficie cilindrica (ciclo 28)	■ X, opzione #8	■ X, opzione #8
■ Isola su superficie cilindrica (ciclo 29)	■ X, opzione #8	■ X, opzione #8
■ Profilo esterno su superficie cilindrica (ciclo 39)	■ X, opzione #8	■ X, opzione #8
■ Avanzamento in mm/min o giri/min	■ X, opzione #8	■ X, opzione #8
Spostamento in direzione dell'asse utensile		
■ Funzionamento manuale (menu 3D ROT)	■ X	■ X, funzione FCL2
■ Durante interruzione programma	■ X	■ X
■ Mandrino sovrapposto	■ X	■ X, opzione #44
Avvicinamento e distacco dal profilo su retta o cerchio	X	X
Immissione avanzamento		
■ **F** (mm/min), rapido **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (avanzamento al giro mm/giro)	■ X	■ X
■ **FZ** (avanzamento al dente)	■ X	■ X
■ **FT** (tempo in secondi per percorso)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (con potenziometro rapido attivo: tempo in secondi per percorso)	■ –	■ X
Programmazione libera dei profili FK		
■ Programmazione di pezzi non quotati a norma NC	■ X	■ X
■ Conversione di programmi FK in Klartext	■ –	■ X
Salti nel programma		
■ Numero max di label	■ 9999	■ 1000
■ Sottoprogrammi	■ X	■ X
■ Annidamento per sottoprogrammi	■ 20	■ 6
■ Ripetizioni di blocchi di programma	■ X	■ X
■ Programma qualsiasi come sottoprogramma	■ X	■ X

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Programmazione di parametri Q		
Funzioni standard matematiche	X	X
Inserimento di formule	X	X
Elaborazione di stringhe	X	X
Parametri Q locali **QL**	X	X
Parametri Q permanenti **QR**	X	X
Modifica di parametri in interruzione programma	X	X
FN15: PRINT	–	X
FN25: PRESET	–	X
FN26: TABOPEN	X	X
FN27: TABWRITE	X	X
FN28: TABREAD	X	X
FN29: PLC LIST	X	–
FN31: RANGE SELECT	–	X
FN32: PLC PRESET	–	X
FN37: EXPORT	X	–
FN38: SEND	X	X
Memorizzazione file esterna con **FN16**	X	X
FORMATTAZIONI FN16: allineato a sinistra, allineato a destra, lunghezze stringhe	X	X
Scrittura con **FN16** nel file LOG	X	–
Visualizzazione dei contenuti dei parametri nell'indicazione di stato supplementare	X	–
Visualizzazione del contenuto dei parametri in programmazione (Q-INFO)	X	X
Funzioni **SQL** per lettura e scrittura di tabelle	X	–

19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Supporto grafico		
■ Grafica di programmazione 2D	■ X	■ X
■ Funzione REDRAW (**RIDISEGNA**)	■ –	■ X
■ Visualizzazione delle linee del reticolo come sfondo	■ X	■ –
■ Grafica a linee 3D	■ X	■ X
■ Test grafico (vista dall'alto, rappresentazione su 3 piani, rappresentazione 3D)	■ X	■ X
■ Rappresentazione ad alta risoluzione	■ X	■ X
■ Visualizzazione utensile	■ X	■ X
■ Impostazione della velocità di simulazione	■ X	■ X
■ Coordinate per linea di taglio su 3 piani	■ –	■ X
■ Funzioni zoom estese (comando con mouse)	■ X	■ X
■ Visualizzazione del telaio per pezzo grezzo	■ X	■ X
■ Rappresentazione valore di profondità in vista dall'alto al passaggio del mouse	■ X	■ X
■ Arresto mirato prova programma (**STOP A**)	■ X	■ X
■ Considerazione macro cambio utensile	■ X (a differenza dalla lavorazione effettiva)	■ X
■ Elaborazione grafica (vista dall'alto, rappresentazione su 3 piani, rappresentazione 3D)	■ X	■ X
■ Rappresentazione ad alta risoluzione	■ X	■ X

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Tabelle origini: memorizzazione di origini riferite al pezzo	X	X
Tabella Preset: gestione origini	X	X
Gestione pallet		
■ Supporto di file pallet	■ X	■ X
■ Orientamento dell'utensile TCPM	■ –	■ X
■ Tabella Preset pallet: gestione origini per pallet	■ –	■ X
Riposizionamento sul profilo		
■ Con lettura blocchi	■ X	■ X
■ Dopo interruzione programma	■ X	■ X
Funzione di Autostart	X	X
Teach-In: conferma di posizioni reali in un programma NC	X	X
Gestione file estesa		
■ Creazione di diverse directory e sottodirectory	■ X	■ X
■ Funzione di ordinamento	■ X	■ X
■ Comando con mouse	■ X	■ X
■ Selezione della directory di destinazione tramite softkey	■ X	■ X
Aiuti di programmazione		
■ Grafica di guida nella programmazione di cicli	■ X	■ X
■ Grafica di guida animata per selezione funzione **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Grafica di guida per **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Funzione di guida contestuale in caso di messaggi di errore	■ X	■ X
■ **TNCguide**, sistema di guida basato su browser	■ X	■ X
■ Richiamo contestuale del sistema di guida	■ X	■ X
■ Calcolatrice	■ X (scientifica)	■ X (standard)
■ Blocchi di commento nel programma NC	■ X	■ X
■ Blocchi di strutturazione nel programma NC	■ X	■ X
■ Vista strutturata in Prova programma	■ –	■ X
Controllo anticollisione dinamico DCM		
■ Controllo anticollisione nel Funzionamento automatico	■ X, opzione #40	■ X, opzione #40
■ Controllo anticollisione in Funzionamento manuale	■ X, opzione #40	■ X, opzione #40
■ Rappresentazione grafica dei corpi di collisione definiti	■ X, opzione #40	■ X, opzione #40
■ Controllo anticollisione in Prova programma	■ –	■ X, opzione #40
■ Controllo dei dispositivi di serraggio	■ –	■ X, opzione #40
■ Gestione portautensili	■ X	■ X, opzione #40

19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Supporto CAM		
Acquisizione di profili da dati DXF	X, opzione #42	X, opzione #42
Acquisizione di posizione di lavorazione da dati DXF	X, opzione #42	X, opzione #42
Filtro offline per file CAM	–	X
Filtro stretch	X	–
Funzioni MOD		
Parametri utente	dati profilo	struttura numerica
File di guida OEM con funzioni di assistenza	–	X
Controllo supporto dati	–	X
Caricamento di Service Pack	–	X
Impostazione dell'ora di sistema	X	X
Definizione degli assi per la conferma della posizione reale	–	X
Definizione dei limiti del campo di spostamento	X	X
Blocco dell'accesso esterno	X	X
Commutazione della cinematica	X	X
Chiamata cicli di lavorazione		
Con **M99** o **M89**	X	X
Con **CYCL CALL**	X	X
Con **CYCL CALL PAT**	X	X
Con **CYC CALL POS**	X	X
Funzioni speciali		
Creazione del programma di inversione	–	X
Spostamento origine con **TRANS DATUM**	X	X
Controllo adattativo dell'avanzamento AFC	X, opzione #45	X, opzione #45
Definizione globale di parametri ciclo: **GLOBAL DEF**	X	X
Definizione sagoma con **PATTERN DEF**	X	X
Definizione ed esecuzione di tabelle punti	X	X
Formula profilo semplice **CONTOUR DEF**	X	X
Funzioni per costruzione di grandi stampi		
Impostazioni globali del programma GS	–	X, opzione #44
M128 estesa: **FUNCTION TCPM**	X	X

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Visualizzazione di stato		
■ Posizioni, velocità mandrino, avanzamento	■ X	■ X
■ Rappresentazione più grande dell'indicazione di posizione, Funzionamento manuale	■ X	■ X
■ Visualizzazione di stato supplementare, rappresentazione a maschera	■ X	■ X
■ Visualizzazione di spostamento del volantino con sovrapposizione volantino	■ X	■ X
■ Visualizzazione del percorso residuo nel sistema ruotato	■ X	■ X
■ Visualizzazione dinamica dei contenuti dei parametri Q, gruppi di numeri definibili	■ X	■ –
■ Visualizzazione di stato supplementare specifica del costruttore della macchina tramite Python	■ X	■ X
■ Visualizzazione grafica del tempo residuo	■ –	■ X
Impostazioni personalizzate dei colori dell'interfaccia utente	–	X

Cicli a confronto

Ciclo	TNC 640	iTNC 530
1 **FORATURA PROF.**	X	X
2 **MASCHIATURA**	X	X
3 **FRES. SCANAL.**	X	X
4 **FRES. TASCHE**	X	X
5 **TASCA CIRCOLARE**	X	X
6 **SVUOTARE** (SL I, raccomandato: SL II, ciclo 22)	–	X
7 **PUNTO ZERO**	X	X
8 **SPECULARITA**	X	X
9 **TEMPO DI SOSTA**	X	X
10 **ROTAZIONE**	X	X
11 **FATTORE SCALA**	X	X
12 **PGM CALL**	X	X
13 **ORIENTAMENTO**	X	X
14 **PROFILO**	X	X
15 **PREFORARE** (SL I, raccomandato: SL II, ciclo 21)	–	X
16 **FRES. PROFILO** (SL I, raccomandato: SL II, ciclo 24)	–	X
17 **MASCH. RIGIDA**	X	X
18 **FILETTATURA**	X	X
19 **PIANO DI LAVORO**	X, opzione #8	X, opzione #8
20 **DATI DEL PROFILO**	X	X
21 **PREFORARE**	X	X
22 **SVUOTARE**	X	X
23 **PROF. DI FINITURA**	X	X
24 **FINITURA LATERALE**	X	X
25 **CONTORNITURA**	X	X
26 **FATT. SCALA ASSE**	X	X
27 **SUPERFICIE CURVA**	X, opzione #8	X, opzione #8
28 **SUPERFICIE CURVA**	X, opzione #8	X, opzione #8
29 **ISOLA SU SUP. CIL.**	X, opzione #8	X, opzione #8
30 **LAVORAZIONE DATI CAM**	–	X
32 **TOLERANZA**	X	X
39 **PROFILO SUP. CILIN.**	X, opzione #8	X, opzione #8
200 **FORATURA**	X	X
201 **ALESATURA**	X	X
202 **BARENATURA**	X	X
203 **FORATURA UNIVERS**	X	X
204 **LAVORAZIONE INV.**	X	X

Ciclo	TNC 640	iTNC 530
205 **FOR.PROF.UNIVERSALE**	X	X
206 **MASCHIATURA**	X	X
207 **MASCH. RIGIDA**	X	X
208 **FRESATURA FORO**	X	X
209 **MASCH. ROTT.TRUCIOLO**	X	X
210 **CAVA PENDOLAMEN.**	X	X
211 **CAVA CIRCOLARE**	X	X
212 **FINITURA TASCA**	X	X
213 **FINITURA ISOLA**	X	X
214 **FINITURA CERCHIO**	X	X
215 **FINIT ISOLA CIRC**	X	X
220 **CERCHIO FIGURE**	X	X
221 **LINEE DI FIGURE**	X	X
225 **INCISIONE**	X	X
230 **SPIANATURA**	X	X
231 **SUPERF. REGOLARE**	X	X
232 **FRESATURA A SPIANARE**	X	X
233 **FRESATURA A SPIANARE**	X	–
239 **DETERMINA CARICO**	X, opzione #143	–
240 **CENTRATURA**	X	X
241 **FOR. PROF. UN LABBRO**	X	X
247 **DEF. ZERO PEZZO**	X	X
251 **TASCA RETTANGOLARE**	X	X
252 **TASCA CIRCOLARE**	X	X
253 **FRES. SCANAL.**	X	X
254 **CAVA CIRCOLARE**	X	X
256 **ISOLA RETTANGOLARE**	X	X
257 **ISOLA CIRCOLARE**	X	X
258 **ISOLA POLIGONALE**	X	–
262 **FRESATURA FILETTO**	X	X
263 **FRES. FILETTO CON.**	X	X
264 **FRES. FIL. DAL PIENO**	X	X
265 **FRES. FIL. ELICOID.**	X	X
267 **FR. FILETTO ESTERNO**	X	X
270 **DATI PROF. SAGOMATO** per definizione del comportamento del ciclo 25	X	X
275 **FR. TROC. SCAN. PROF**	X	X
276 **PROFILO SAGOMATO 3D**	–	X
290 **ROTAZIONE INTERPOL.**	–	X, opzione #96

19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

Ciclo	TNC 640	iTNC 530
291 **ACCOPP.TORN.INTERP.**	X, opzione #96	–
292 **PROF. TORN. INTERP.**	X, opzione #96	–
800 **ADEGUA SISTEMA**	X, opzione #50	–
801 **RESET SISTEMA DI TORNITURA**	X, opzione #50	–
810 **ROTAZ. PROF. ASSIALE**	X, opzione #50	–
811 **GRADINO ASSIALE**	X, opzione #50	–
812 **GRADINO ASSIALE EST.**	X, opzione #50	–
813 **TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE**	X, opzione #50	–
814 **TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST.**	X, opzione #50	–
815 **TORN. PARALL.PROFILO**	X, opzione #50	–
820 **ROTAZ. PROF. RADIALE**	X, opzione #50	–
821 **GRADINO RADIALE**	X, opzione #50	–
822 **GRADINO RADIALE EST.**	X, opzione #50	–
823 **TORNITURA ENTRATA RADIALE**	X, opzione #50	–
824 **TORNITURA ENTRATA RADIALE EST.**	X, opzione #50	–
830 **FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO**	X, opzione #50	–
831 **FILETTATURA ASSIALE**	X, opzione #50	–
832 **FILETTATURA ESTESA**	X, opzione #50	–
840 **TRONC.-TORN.PR.RAD.**	X, opzione #50	–
841 **TRONC.-TORN.SEM.RAD.**	X, opzione #50	–
842 **TRONC.-TORN.EST.RAD.**	X, opzione #50	–
850 **TRONC.-TORN.PR.ASS.**	X, opzione #50	–
851 **TRONC.-TORN.SEM.ASS.**	X, opzione #50	–
852 **TRONC.-TORN.EST.ASS.**	X, opzione #50	–
860 **TRONCATURA PROF.RAD.**	X, opzione #50	–
861 **TRONCATURA SEMP.RAD.**	X, opzione #50	–
862 **TRONCATURA EST.RAD.**	X, opzione #50	–
870 **TRONCATURA PROF.ASS.**	X, opzione #50	–
871 **TRONCATURA SEMP.ASS.**	X, opzione #50	–
872 **TRONCATURA EST.ASS.**	X, opzione #50	–
880 **RUOTA DENT.FRES.CIL.**	X, opzione #50, opzione #131	–
892 **CHECK IMBALANCE**	X, opzione #50	–

Funzioni ausiliarie a confronto

M	Attivazione	TNC 640	iTNC 530
M00	Arresto esecuz. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF	X	X
M01	Arresto esec. programma a scelta	X	X
M02	Arresto esecuzione programma/arresto mandrini/refrigerante OFF/event. cancellazione visual. stato (in funzione param. macchina)/salto di ritorno al blocco 1	X	X
M03 M04 M05	Mandrino ON in senso orario Mandrino ON in senso antiorario Arresto mandrino	X	X
M06	Cambio utensile/arresto esecuz. programma (funzione dipendente dalla macchina)/arresto mandrino	X	X
M08 M09	Refrigerante ON Refrigerante OFF	X	X
M13 M14	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON	X	X
M30	Funzione uguale a M02	X	X
M89	Funzione ausiliaria libera **oppure** chiamata del ciclo, funzione modale (funzione correlata alla macchina)	X	X
M90	Velocità di traiett. costante sugli spigoli (non necessaria su TNC 640)	–	X
M91	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina	X	X
M92	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita dal costruttore della macchina, ad es. alla posiz. di cambio utensile	X	X
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°	X	X
M97	Lavorazione di piccoli gradini di profili	X	X
M98	Lavorazione completa di profili aperti	X	X
M99	Chiamata ciclo blocco per blocco	X	X
M101 M102	Cambio utensile automatico con utensile gemello, disattivazione alla scadenza Disattivazione della funzione M101	X	X
M103	Riduzione dell'avanzamento nella penetrazione al fattore F (valore percentuale)	X	X
M104	Riattivazione ultima origine impostata	– (raccomandato: ciclo 247)	X
M105 M106	Esecuzione della lavorazione con secondo fattore k_v Esecuzione della lavorazione con il primo fattore k_v	–	X
M107 M108	Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con maggiorazione Disattivazione della funzione M107	X	X

19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

M	Attivazione	TNC 640	iTNC 530
M109	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (aumento e riduzione dell'avanzamento)	X	X
M110	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (solo riduzione dell'avanzamento)		
M111	Disattivazione delle funzioni M109/M110		
M112	Inserimento di raccordi tra raccordi di profilo qualsiasi	– (raccomandato: ciclo 32)	X
M113	Disattivazione della funzione M112		
M114	Correzione automatica della geometria della macchina nel lavoro con assi di rotazione	– (raccomandato: M128, TCPM)	X, opzione #8
M115	Disattivazione della funzione M114		
M116	Avanzamento con tavole rotanti in mm/min	X, opzione #8	X, opzione #8
M117	Disattivazione della funzione M116		
M118	Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma	X	X
M120	Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Filtro contornatura	– (possibile tramite parametro utente)	X
M126	Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso	X	X
M127	Disattivazione della funzione M126		
M128	Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM)	X, opzione #9	X, opzione #9
M129	Disattivazione della funzione M128		
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotato	X	X
M134	Arresto preciso su raccordi non tangenziali e posizionamenti con assi rotanti	–	X
M135	Disattivazione della funzione M134		
M136	Avanzamento F in millimetri per giro mandrino	X	X
M137	Disattivazione della funzione M136		
M138	Selezione degli assi orientabili	X	X
M140	Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile	X	X
M141	Soppressione controllo del sistema di tastatura	X	X
M142	Cancellazione delle informazioni modali dei programmi	–	X
M143	Cancellazione della rotazione base	X	X
M144	Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco	X, opzione #9	X, opzione #9
M145	Disattivazione della funzione M144		
M148	Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC	X	X
M149	Disattivazione della funzione M148		
M150	Soppressione di messaggi finecorsa	– (poss. tramite FN 17)	X
M197	Arrotondamento di spigoli	X	–
M200 -M204	Funzioni di taglio laser	–	X

Confronto: cicli di tastatura nelle modalità Funzionamento manuale e Volantino elettronico

Ciclo	TNC 640	iTNC 530
Tabella per gestione di diversi sistemi di tastatura 3D	X	–
Calibrazione lunghezza efficace	X	X
Calibrazione raggio efficace	X	X
Rilevamento rotazione base mediante una retta	X	X
Impostazione origine in un asse qualsiasi	X	X
Spigolo quale origine	X	X
Centro del cerchio quale origine	X	X
Interasse quale origine	X	X
Rilevamento rotazione base mediante 2 fori/isole circolari	X	X
Rilevamento origine mediante 4 fori/isole circolari	X	X
Impostazione centro cerchio mediante 3 fori/isole circolari	X	X
Determinazione e compensazione della posizione inclinata di un piano	X	–
Supporto di sistemi di tastatura meccanici con acquisizione manuale della posizione attuale	tramite softkey o hardkey	tramite tasto
Scrittura dei valori misurati in tabella Preset	X	X
Scrittura dei valori misurati in tabella origini	X	X

Cicli di tastatura per controllo automatico del pezzo a confronto

Ciclo	TNC 640	iTNC 530
0 **PIANO DI RIF**	X	X
1 **ORIGINE POLARE**	X	X
2 **CALIBRAZIONE TS**	–	X
3 **MISURARE**	X	X
4 **MISURAZIONE 3D**	X	X
9 **CAL. LUNGHEZZA TS**	–	X
30 **CALIBRAZIONE TT**	X	X
31 **LUNGHEZZA UTENSILE**	X	X
32 **RAGGIO UTENSILE**	X	X
33 **MISURARE UTENSILE**	X	X
400 **ROTAZIONE BASE**	X	X
401 **ROT 2 FORATURE**	X	X
402 **ROT 2 ISOLE**	X	X
403 **ROT SU ASSE ANGOLARE**	X	X
404 **INSER. ROTAZ. BASE**	X	X
405 **ROT SU ASSE C**	X	X
408 **ORIGINE CENTRO SCAN.**	X	X
409 **ORIGINE CENTRO ISOLA**	X	X
410 **RIF. INTERNO RETTAN.**	X	X
411 **RIF. ESTERNO RETTAG.**	X	X
412 **RIF. INTERNO CERCHIO**	X	X
413 **RIF. ESTERNO CERCHIO**	X	X
414 **RIF. ESTERNO ANGOLO**	X	X
415 **RIF. INTERNO ANGOLO**	X	X
416 **RIF. CENTRO CERCHIO**	X	X
417 **ORIGINE NELL'ASSE TS**	X	X
418 **ORIGINE SU 4 FORI**	X	X
419 **ORIGINE ASSE SINGOLO**	X	X
420 **MISURARE ANGOLO**	X	X
421 **MISURARE FORATURA**	X	X
422 **MIS. CERCHIO ESTERNO**	X	X
423 **MIS. RETTAN. INTERNO**	X	X
424 **MIS. RETTAN. ESTERNO**	X	X
425 **MIS. LARG. INTERNA**	X	X
426 **MIS. STEG ESTERNO**	X	X
427 **MISURAZ. COORDINATA**	X	X

Ciclo	TNC 640	iTNC 530
430 **MIS. MASCHERA FORAT.**	X	X
431 **MISURA PIANO**	X	X
440 **MISURA SPOSTAMENTO**	–	X
444 **TASTATURA 3D**	X, opzione #92	–
441 **TASTATURA RAPIDA**	Possibile in parte tramite tabella del sistema di tastatura	X
450 **SALVA CINEMATICA**	X, opzione #48	X, opzione #48
451 **MISURA CINEMATICA**	X, opzione #48	X, opzione #48
452 **COMPENSAZ. PRESET**	X, opzione #48	X, opzione #48
460 **CALIBRAZIONE TS SU SFERA**	X	X
461 **CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS**	X	X
462 **CALIBRAZIONE TS IN ANELLO**	X	X
463 **CALIBRAZIONE TS SU PERNO**	X	X
480 **CALIBRAZIONE TT**	X	X
481 **LUNGHEZZA UTENSILE**	X	X
482 **RAGGIO UTENSILE**	X	X
483 **MISURARE UTENSILE**	X	X
484 **CALIBRARE IR-TT**	X	X
600 **AREA LAVORO GLOBALE**	X, opzione #136	–
601 **AREA LAVORO LOCALE**	X, opzione #136	–

Differenze di programmazione a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Cambio modo operativo durante editing blocco	ammesso	ammesso
Interventi sui file		
■ Funzione **Salva file**	■ disponibile	■ disponibile
■ Funzione **Salva file con nome**	■ disponibile	■ disponibile
■ Annullamento di modifiche	■ disponibile	■ disponibile
Gestione file		
■ Comando con mouse	■ disponibile	■ disponibile
■ Funzione di ordinamento	■ disponibile	■ disponibile
■ Immissione del nome	■ Apertura finestra in primo piano **Seleziona file**	■ sincronizza cursore
■ Supporto di combinazioni di tasti	■ non disponibile	■ disponibile
■ Gestione preferiti	■ non disponibile	■ disponibile

19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
■ Configurazione vista colonne ■ Disposizione softkey	■ non disponibile ■ leggermente diversa	■ disponibile ■ leggermente diversa
Funzione Mascheramento blocco	disponibile	disponibile
Selezione utensile da tabella	selezione tramite menu Split-Screen	selezione in una finestra sovrapposta
Programmazione di funzioni speciali tramite il tasto **SPEC FCT**	apertura del livello menu come sottomenu alla pressione del tasto. Uscita dal sottomenu: premere di nuovo il tasto **SPEC FCT**, il TNC visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo	annessione del livello softkey come ultimo livello alla pressione del tasto. Uscita dal menu: premere di nuovo il tasto **SPEC FCT**, il TNC visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo
Programmazione di movimento di avvicinamento e distacco tramite il tasto **APPR DEP**	apertura del livello menu come sottomenu alla pressione del tasto. Uscita dal sottomenu: premere di nuovo il tasto **APPR DEP**, il TNC visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo	annessione del livello softkey come ultimo livello alla pressione del tasto. Uscita dal menu: premere di nuovo il tasto **APPR DEP**, il TNC visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo
Attivazione del tasto **END** con menu **CYCLE DEF** e **TOUCH PROBE** attivi	chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file	chiusura del relativo menu
Richiamo della Gestione file con menu **CYCLE DEF** e **TOUCH PROBE** attivi	chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file. Rimane selezionato il relativo livello softkey se si chiude la Gestione file	Messaggio di errore **Tasto senza funzione**
Richiamo di Gestione file con menu **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** e **APPR/DEP** attivi	chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file. Rimane selezionato il relativo livello softkey se si chiude la Gestione file	chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file. Rimane selezionato il livello softkey di base se si chiude la Gestione file

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Tabella origini		
■ Funzione di ordinamento secondo i valori all'interno di un asse	■ disponibile	■ non disponibile
■ Reset tabella	■ disponibile	■ non disponibile
■ Mascheramento degli assi non presenti	■ disponibile	■ disponibile
■ Commutazione della visualizzazione Lista/Maschera	■ commutazione tramite tasto Split-Screen	■ commutazione tramite softkey di attivazione/disattivazione
■ Inserimento di una singola riga	■ ammesso ovunque, nuova numerazione possibile su richiesta. Ultima riga inserita, compilare manualmente con 0 per eseguire	■ ammesso solo a fine tabella. Riga con valore 0 inserita in tutte le colonne
■ Acquisizione valori reali di posizione in singoli assi tramite tasto nella tabella origini	■ non disponibile	■ disponibile
■ Acquisizione valori reali di posizione in tutti gli assi attivi tramite tasto nella tabella origini	■ non disponibile	■ disponibile
■ Acquisizione ultime posizioni misurate con TS tramite tasto	■ non disponibile	■ disponibile
Programmazione libera dei profili FK		
■ Programmazione di assi paralleli	■ neutra con coordinate X/Y, commutazione con **FUNCTION PARAXMODE**	■ in funzione della macchina con assi paralleli presenti
■ Correzione automatica di riferimenti relativi	■ senza correzione automatica dei riferimenti relativi nei sottoprogrammi del profilo	■ correzione automatica di tutti i riferimenti relativi

19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Gestione con messaggi di errore		
■ Guida per messaggi d'errore	■ richiamo tramite tasto **ERR**	■ richiamo tramite tasto **HELP**
■ Cambio modo operativo se attivo menu di guida	■ chiusura menu di guida con cambio modo operativo	■ cambio modo operativo non ammesso (tasto senza funzione)
■ Selezione modo operativo in background se attivo menu di guida	■ chiusura menu di guida con commutazione con F12	■ menu di guida aperto con commutazione con F12
■ Messaggi di errore identici	■ raggruppamento in una lista	■ visualizzazione solo una volta
■ Conferma di messaggi di errore	■ ogni messaggio di errore (anche se visualizzato più volte) da confermare, funzione **Elimina tutto** disponibile	■ messaggi di errore da confermare solo una volta
■ Accesso alle funzioni di protocollo	■ log book e funzioni di filtraggio potenti (errori, tasti premuti) disponibili	■ log book completo disponibile senza funzioni di filtraggio
■ Memorizzazione di file service	■ disponibile. In caso di crash di sistema senza creazione del file service	■ disponibile. In caso di crash di sistema creazione automatica del file service

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Funzione di ricerca		
■ Lista delle parole ricercate per ultime	■ non disponibile	■ disponibile
■ Visualizzazione degli elementi del blocco attivo	■ non disponibile	■ disponibile
■ Visualizzazione della lista di tutti i blocchi NC disponibili	■ non disponibile	■ disponibile
Avvio della funzione di ricerca in stato evidenziato tramite tasti cursore su/giù	funzionamento fino a max 100000 blocchi, impostabile con dato di configurazione	senza limitazione in riferimento alla lunghezza del programma
Grafica di programmazione		
■ Rappresentazione del reticolo secondo riga graduata	■ disponibile	■ non disponibile
■ Editing di sottoprogrammi del profilo in cicli SL II con **AUTO DRAW ON**	■ in caso di messaggi di errore posizionamento del cursore nel programma principale sul blocco **CYCL CALL**	■ in caso di messaggi di errore posizionamento del cursore nel blocco che causa errore nel sottoprogramma del profilo
■ Spostamento della finestra di zoom	■ funzione di ripetizione non disponibile	■ funzione di ripetizione disponibile
Programmazione di assi secondari		
■ Sintassi **FUNCTION PARAXCOMP**: definizione comportamento di visualizzazione e movimenti di traslazione	■ disponibile	■ non disponibile
■ Sintassi **FUNCTION PARAXCOMP**: definizione assegnazione agli assi paralleli da traslare	■ disponibile	■ non disponibile
Programmazione di cicli del costruttore		
■ Accesso ai dati della tabella	■ tramite istruzioni **SQL** e **FN17/FN18** o funzioni **TABREAD-TABWRITE**	■ tramite le funzioni **FN17/FN18** o funzioni **TABREAD-TABWRITE**
■ Accesso ai parametri macchina	■ tramite funzione **CFGREAD**	■ tramite le funzioni **FN18**
■ Creazione di cicli interattivi con **CYCLE QUERY**, ad es. cicli di tastatura in Funzionamento manuale	■ disponibile	■ non disponibile

Differenze in Prova programma, funzionalità a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Accesso con il tasto **GOTO**	funzione possibile solo se non è stato ancora premuto il softkey **AVVIO SINGLE**	funzione possibile anche dopo **AVVIO SINGLE**
Calcolo del tempo di lavorazione	a ogni ripetizione della simulazione mediante softkey AVVIO somma del tempo di lavorazione	a ogni ripetizione della simulazione mediante softkey AVVIO inizio del calcolo del tempo da 0
Esecuzione singola	per cicli di sagome di punti e **CYCL CALL PAT** il controllo numerico si ferma dopo ogni punto.	per cicli di sagome di punti e **CYCL CALL PAT** il controllo numerico si comporta come ci fosse un singolo blocco.

Differenze in Prova programma, comando a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Disposizione dei livelli softkey e softkey all'interno dei livelli	disposizione dei livelli softkey e softkey diversi in funzione della ripartizione dello schermo attiva	
Funzione di zoom	ogni interfaccia selezionabile tramite singolo softkey	piano di taglio selezionabile tramite tre softkey di commutazione
Funzioni ausiliarie M specifiche della macchina	messaggi di errore, se non integrate nel PLC	ignorate in Prova programma
Visualizzazione/editing tabella utensili	funzione disponibile tramite softkey	funzione non disponibile
Rappresentazione 3D: rappresentazione del pezzo in trasparente	disponibile	funzione non disponibile
Rappresentazione 3D: rappresentazione dell'utensile in trasparente	disponibile	funzione non disponibile
Rappresentazione 3D: visualizzazione delle traiettorie utensile	disponibile	funzione non disponibile
Qualità modella impostabile	disponibile	funzione non disponibile

Differenze in Funzionamento manuale, funzionalità a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Funzione Jog incrementale	un jog incrementale può essere definito separatamente per assi lineari e rotativi	un jog incrementale vale congiuntamente per assi lineari e rotativi
Tabella Preset	trasformazione base (traslazione e rotazione) del sistema della tavola della macchina nel sistema del pezzo tramite le colonne **X**, **Y** e **Z**, nonché angolo solido **SPA**, **SPB** e **SPC**. Tramite le colonne da **X_OFFS** a **W_OFFS** è inoltre possibile definire gli offset in ogni singolo asse. La relativa funzione è configurabile	trasformazione base (traslazione) del sistema della tavola della macchina nel sistema del pezzo tramite le colonne **X**, **Y** e **Z**, nonché rotazione base **ROT** nel piano di lavoro (rotazione). Tramite le colonne da **A** s **W** è inoltre possibile definire le origini negli assi rotativi e paralleli.
Comportamento all'impostazione origine	l'impostazione di un Preset in un asse rotativo agisce ai sensi di un offset asse. Tale offset è attivo anche per i calcoli della cinematica e per la rotazione del piano di lavoro. Con il parametro macchina **presetToAlignAxis**(N. 300203) si definisce se l'offset degli assi deve essere compensato internamente oppure no dopo l'azzeramento. Indipendentemente da ciò un offset asse ha sempre i seguenti effetti: ■ un offset asse determina sempre la visualizzazione della posizione nominale dell'asse interessato (l'offset asse viene sottratto dal valore attuale) ■ se si programma una coordinata dell'asse rotativo nel blocco L, l'offset asse viene sommato alla coordinata programmata	offset assi definiti tramite parametri macchina negli assi rotativi non hanno effetto sulle posizioni degli assi che sono stati definiti nella funzione Rotazione piano. Con MP7500 bit 3 si definisce se la posizione attuale dell'asse rotativo viene considerata con riferimento all'origine macchina o se si parte da una posizione 0° del primo asse rotativo (di norma l'asse C)
Gestione tabella Preset		
■ Tabella Preset in funzione del campo di spostamento	■ non disponibile	■ disponibile
Definizione limite di avanzamento	limitazione di avanzamento per assi lineari e rotativi definibile separatamente	solo una limitazione di avanzamento per assi lineari e rotativi definibile

Differenze in Funzionamento manuale, comando a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Acquisizione valori di posizione da tastatori meccanici	acquisizione posizione reale tramite softkey o hardkey	acquisizione posizione reale tramite tasto
Uscita dal menu Funzioni di tastatura	possibile tramite softkey **FINE** e tramite tasto **END**	possibile tramite softkey **FINE** e tramite tasto **END**

Differenze in Esecuzione programma, comando a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Disposizione dei livelli softkey e softkey all'interno dei livelli	disposizione dei livelli softkey e softkey non identica in funzione della ripartizione dello schermo attiva	
Cambio modo operativo, dopo che la lavorazione è stata interrotta mediante commutazione sul modo operativo **Esecuzione singola** e terminata con **STOP INTERNO**	con ritorno nel modo operativo **Esecuzione continua**: messaggio di errore **Sequenza attuale non selezionata**. Selezione punto di interruzione con lettura blocchi	cambio modo operativo ammesso; le informazioni modali vengono memorizzate, la lavorazione può essere proseguita direttamente dopo Avvio NC
Accesso alle frequenze FK con **GOTO**, dopo la lavorazione eseguita fino a quel momento prima del cambio del modo operativo	messaggio d'errore **Programmazione FK: posizione di partenza non definita** Accesso ammesso con lettura blocchi	accesso ammesso
Lettura blocchi		
Commutazione della ripartizione dello schermo al riaccesso	possibile solo se posizione di riaccesso già raggiunta	possibile in tutti gli stati d'esercizio
Messaggi d'errore	i messaggi d'errore sono presenti anche dopo eliminazione errore e devono essere confermati separatamente	i messaggi d'errore vengono in parte confermati automaticamente dopo l'eliminazione errore
Sagoma di punti in blocco singolo	Per cicli di sagome di punti e **CYCL CALL PAT** il controllo numerico si ferma dopo ogni punto.	per cicli di sagome di punti e **CYCL CALL PAT** il controllo numerico si comporta come ci fosse un singolo blocco.

Differenze in Esecuzione programma, spostamenti di traslazione a confronto

Attenzione, controllare i movimenti di traslazione!

I programmi NC che sono stati creati su controlli TNC meno recenti possono causare su TNC 640 altri movimenti di traslazione o messaggi d'errore!

Avviare i programmi con la massima cura ed attenzione!

È riportata di seguito una lista delle differenze note che non ha alcuna pretesa di esaustività!

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Comportamento con mandrino sovrapposto con **M118**	agisce nel sistema di coordinate attivo, ossia event. ruotato o orientato, oppure nel sistema di coordinate della macchina in funzione dell'impostazione nel menu 3D-ROT del Funzionamento manuale	agisce nel sistema di coordinate della macchina
Cancellazione rotazione base con **M143**	**M143** cancella le voci delle colonne **SPA**, **SPB** e **SPC** nella tabella Preset, una nuova attivazione della riga Preset corrispondente **non** attiva la rotazione base cancellata	**M143non** cancella la voce della colonna **ROT** nella tabella Preset, una nuova attivazione della riga Preset corrispondente attiva nuovamente anche la rotazione base cancellata
Scala dei movimenti di avvicinamento/distacco (**APPRDEP**/**RND**)	fattore di scala specifico dell'asse ammesso, raggio non scalato	messaggio di errore
Avvicinamento/distacco con **APPRDEP**	messaggio d'errore, se con **APPR/DEP LN** o **APPR/DEP CT** è programmato **R0**	conferma di un raggio utensile di 0 e direzione di correzione **RR**
Avvicinamento/distacco con **APPRDEP**, se gli elementi del profilo sono definiti con lunghezza 0	gli elementi del profilo con lunghezza 0 vengono ignorati. I movimenti di avvicinamento e distacco vengono calcolati per il primo e l'ultimo elemento del profilo valido	viene emesso un messaggio d'errore se dopo il blocco **APPR** è programmato un elemento del profilo con lunghezza 0 (in riferimento al primo punto del profilo programmato nel blocco APPR). Per un elemento del profilo con lunghezza 0 prima di un blocco **DEP** il controllo iTNC non emette alcun errore, ma calcola il movimento di distacco con l'ultimo elemento valido del profilo

19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Efficacia dei parametri Q	da **Q60** a **Q99** (da **QS60** a **QS99**) agiscono di norma sempre a livello locale	da **Q60** a **Q99** (da **QS60** a **QS99**) agiscono in funzione di MP7251 nei programmi cicli convertiti (.cyc) a livello locale o globale. Le chiamate annidate possono comportare problemi
Eliminazione automatica della correzione raggio utensile	■ blocco con **R0** ■ blocco **DEP** ■ selezione programma ■ **END PGM**	■ blocco con **R0** ■ blocco **DEP** ■ selezione programma ■ programmazione Ciclo 10 **ROTAZIONE** ■ **PGM CALL**
Blocchi NC con **M91**	senza calcolo della correzione raggio utensile	calcolo della correzione raggio utensile
Comportamento con **M120 LA1**	nessun effetto sulla lavorazione, in quanto il controllo numerico interpreta le immissioni eseguite internamente come **LA0**	possibili effetti indesiderati sulla lavorazione, in quanto il controllo numerico interpreta le immissioni eseguite internamente come **LA2**
Lettura blocchi in tabelle punti	l'utensile viene posizionato mediante la successiva posizione da lavorare	l'utensile viene posizionato mediante l'ultima posizione lavorata
Blocco **CC** vuoto (conferma polo da ultima posizione utensile) nel programma NC	l'ultimo blocco di posizionamento nel piano di lavoro deve contenere entrambe le coordinate del piano di lavoro	l'ultimo blocco di posizionamento nel piano di lavoro non deve necessariamente contenere entrambe le coordinate del piano di lavoro. Può essere problematico con blocchi **RND** o **CHF**
Blocco **RND** scalato specifico per asse	il blocco **RND** viene scalato, il risultato è un'ellisse	viene emesso un messaggio d'errore
Reazione se prima o dopo un blocco **RND** o **CHF** è definito un elemento del profilo con lunghezza 0	viene emesso un messaggio d'errore	viene emesso un messaggio d'errore, se l'elemento del profilo con lunghezza 0 si trova prima del blocco **RND** o **CHF**. L'elemento del profilo con lunghezza 0 viene ignorato, se l'elemento del profilo con lunghezza 0 si trova dopo il blocco **RND** o **CHF**

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Programmazione circolare con coordinate polari	l'angolo di rotazione incrementale **IPA** e il senso di rotazione **DR** devono avere lo stesso segno. In caso contrario viene emesso un messaggio d'errore.	il segno del senso di rotazione viene impiegato se **DR** e **IPA** sono definiti con segno diverso
Correzione raggio utensile su arco di cerchio o ellisse con angolo di apertura=0	si realizza il passaggio tra gli elementi adiacenti di arco/ ellisse. Il movimento dell'asse utensile viene inoltre eseguito direttamente prima di questo passaggio. Se l'elemento dovesse essere il primo o l'ultimo elemento da correggere, il relativo elemento successivo o precedente viene trattato come il primo o l'ultimo elemento da correggere	si utilizza l'equidistante di arco/ ellisse per la costruzione della traiettoria utensile
Calcolo della lunghezza utensile nel visualizzatore di quote	nell'indicazione di posizione i valori **L** e **DL** vengono calcolati sulla base della tabella utensili e del valore **DL** di **TOOL CALL**	nell'indicazione di posizione i valori **L** e **DL** vengono calcolati sulla base della tabella utensili
Cicli SL II da 20 a 24		
■ Numero di elementi del profilo definibili	■ max 16.384 blocchi in max 12 profili parziali	■ max 8.192 elementi del profilo fino a 12 profili parziali, nessuna limitazione su profili parziali
■ Definizione del piano di lavoro	■ asse utensile nel blocco **TOOL CALL** definisce il piano di lavoro	■ gli assi del primo blocco di traslazione nel primo profilo parziale definiscono il piano di lavoro
■ Posizione a fine di un ciclo SL	■ configurabile tramite il parametro **posAfterContPocket**(N. 201007), se la posizione finale viene traslata tramite l'ultima posizione programmata oppure nell'asse utensile all'altezza di sicurezza ■ se traslazione nell'asse utensile all'altezza di sicurezza, è necessario programmare entrambe le coordinate durante i primi movimenti di traslazione	■ configurabile tramite MP7420 se la posizione finale viene traslata tramite l'ultima posizione programmata oppure nell'asse utensile all'altezza di sicurezza ■ se traslazione nell'asse utensile all'altezza di sicurezza, è necessario programmare una coordinata durante i primi movimenti di traslazione

19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Cicli SL II da 20 a 24		
■ Comportamento per isole che non contengono tasche	■ non è possibile definire formule del profilo complesse	■ è possibile definire in misura limitata formule del profilo complesse
■ Operazioni di quantità per cicli SL con formule del profilo complesse	■ possibilità di eseguire vere operazioni di quantità	■ possibilità solo limitata di eseguire vere operazioni di quantità
■ Correzione raggio attiva con **CYCL CALL**	■ viene emesso un messaggio d'errore	■ viene eliminata la correzione del raggio, il programma viene eseguito
■ Blocchi di traslazione paralleli all'asse nel sottoprogramma del profilo	■ viene emesso un messaggio d'errore	■ il programma viene eseguito
■ Funzioni ausiliarie **M** nel sottoprogramma del profilo	■ viene emesso un messaggio d'errore	■ le funzioni M vengono ignorate
Lavorazione superficie cilindrica in generale		
■ Descrizione profilo	■ neutro con coordinate X/Y	■ in funzione della macchina con assi rotativi fisicamente presenti
■ Definizione offset su superficie cilindrica	■ neutro tramite spostamento origine su X/Y	■ in funzione della macchina spostamento origine su assi rotativi
■ Definizione offset tramite rotazione base	■ funzione disponibile	■ funzione non disponibile
■ Programmazione cerchio con C/CC	■ funzione disponibile	■ funzione non disponibile
■ Blocchi **APPR/DEP** per definizione profilo	■ funzione non disponibile	■ funzione disponibile
Lavorazione superficie cilindrica con ciclo 28		
■ Svuotamento completo della scanalatura	■ funzione disponibile	■ funzione non disponibile
■ Tolleranza definibile	■ funzione disponibile	■ funzione disponibile
Lavorazione superficie cilindrica con ciclo 29	penetrazione direttamente sul profilo dell'isola	movimento di avvicinamento circolare al profilo dell'isola
Cicli per tasche, isole e scanalature 25x		
■ Movimenti di penetrazione	in campi limitati (rapporti geometrici utensile/profilo) vengono attivati messaggi d'errore quando i movimenti di penetrazione determinano comportamenti insensati/critici	in campi limitati (rapporti geometrici utensile/profilo) si esegue event. la penetrazione in perpendicolare

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Funzione PLANE		
■ **TABLE ROT/COORD ROT**	Effetto ■ i tipi di conversione agiscono su tutti i cosiddetti assi rotativi liberi ■ in **TABLE ROT** il controllo numerico non posiziona sempre l'asse rotativo libero, ma in funzione della posizione attuale, dell'angolo solido programmato e della cinematica della macchina Default in caso di selezione assente: ■ si impiega **COORD ROT**	Effetto ■ i tipi di conversione agiscono esclusivamente in combinazione con un asse rotativo C ■ con **TABLE ROT** il controllo numerico posiziona sempre l'asse rotativo Default in caso di selezione assente: ■ si impiega **COORD ROT**
■ Macchina configurata su angolo dell'asse	■ possibilità di impiegare tutte le funzioni **PLANE**	■ si esegue solo **PLANE AXIAL**
■ Programmazione di un angolo solido incrementale secondo **PLANE AXIAL**	■ viene emesso un messaggio d'errore	■ l'angolo solido incrementale viene interpretato come valore assoluto
■ Programmazione di un angolo dell'asse incrementale secondo **PLANE SPATIAL** se la macchina è configurata sull'angolo solido	■ viene emesso un messaggio d'errore	■ l'angolo dell'asse incrementale viene interpretato come valore assoluto
■ Programmazione di funzioni **PLANE** con ciclo 8 **SPECULARITA'** attivo**SPECULARITA**	■ La rappresentazione speculare non ha alcun effetto sulla rotazione mediante **PLANE AXIAL** e ciclo **19**	■ funzione disponibile con tutte le funzioni **PLANE**
Funzioni speciali per Programmazione cicli		
■ FN17	■ funzione disponibile ■ i valori vengono sempre emessi in sistema metrico ■ ulteriori differenze riportate nel dettaglio	■ funzione disponibile ■ i valori vengono emessi in unità del programma NC attivo ■ differenze riportate nel dettaglio
■ FN18	■ funzione disponibile ■ i valori vengono sempre emessi in sistema metrico ■ differenze riportate nel dettaglio	■ funzione disponibile ■ i valori vengono emessi in unità del programma NC attivo ■ differenze riportate nel dettaglio
Calcolo della lunghezza utensile nel visualizzatore di quote	nell'indicazione di posizione vengono considerati lunghezza utensile **L** e **DL** dalla tabella utensili, dal blocco **TOOL CALL** in funzione del parametro macchina **progToolCallDL**(N. 124501)	nell'indicazione di posizione vengono considerati lunghezza utensile **L** e **DL** dalla tabella utensili

Differenze in modalità MDI a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Esecuzione di sequenze correlate	funzione disponibile	funzione disponibile
Memorizzazione di funzioni di tipo modale attive	funzione disponibile	funzione disponibile
Funzioni ausiliarie	■ vista di stato per parametri Q ■ funzioni di foratura, ad es. **COPIARE BLOCK** ■ impostazione ACC ■ funzioni programma per tornitura ■ ulteriori funzioni programma, ad es. **FUNCTION DWELL**	■ impostazioni globali di programma

Differenze della stazione di programmazione a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Versione Demo	non possono essere selezionati programmi con più di 100 blocchi NC, viene emesso un messaggio d'errore	è possibile selezionare programmi, vengono rappresentati max 100 blocchi NC, gli altri blocchi vengono tagliati per la rappresentazione
Versione Demo	se mediante annidamento con **PGM CALL** si ottengono più di 100 blocchi NC, il test grafico non mostra alcuna immagine, non viene emesso un messaggio di errore	è possibile simulare programmi annidati
Copia di programmi NC	copia con Windows Explorer possibile dalla e nella directory **TNC:**	l'operazione di copia deve essere eseguita tramite TNCremoNT o Gestione file del posto di programmazione
Commutazione del livello softkey orizzontale	il clic sulla barra attiva un livello verso destra ovvero un livello verso sinistra	con un clic sulla barra si attiva il relativo livello

Indice

A

ACC ... 464
Accensione ... 590
Accessi alle tabelle ... 373
Accesso alla tabella ... 484
Accesso esterno ... 715
Accessori ... 119
ADP ... 549
AFC ... 449
Allontanamento dal profilo ... 254
Annidamenti ... 329
Apertura del file video ... 169
Apertura di file BMP ... 170
Apertura di file di testo ... 169
Apertura di file Excel ... 166
Apertura di file GIF ... 170
Apertura di file grafici ... 170
Apertura di file JPG ... 170
Apertura di file PNG ... 170
Apertura di file TXT ... 169
Apertura file INI ... 169
Archivio ZIP ... 168
Arrotondamento di spigoli ... 267
Arrotondamento di spigoli M197 ... 432
Asse rotativo ... 519
  riduzione della visualizzazione M94 ... 521
  spostamento con ottimizzazione del percorso: M126 ... 520
Asse utensile virtuale ... 426
Assi ausiliari ... 133
Assi paralleli ... 466
Assi principali ... 133
Assi rotativi ... 522
Avanzamento ... 605
  immissioni possibili ... 142
  modifica ... 606
  Per assi rotativi, M116 ... 519
Avanzamento in millimetri per giro mandrino M136 ... 421
Avvicinamento al profilo ... 254
Avvio automatico del programma ... 708

B

Backup ... 112
Blocco ... 145
  cancellazione ... 145
  inserimento e modifica ... 145
Block Check Character ... 725

C

Calcolatrice ... 183
Calcoli del cerchio ... 347
Calcolo del tempo di lavorazione ... 684
Cambio utensile ... 227
Caricare la configurazione macchina ... 741
Catena di processo ... 543
Centro cerchio ... 268
Cerchio completo ... 269
Chiamata programma
  programma qualsiasi come sottoprogramma ... 325
Cicli di tastatura ... 622
  manuali ... 622
  modo operativo Manuale ... 622
Compensazione della posizione inclinata del pezzo
  Con misurazione di due punti di una retta ... 638
Comportamento dopo il ricevimento di ETX ... 726
Conferma posizione reale ... 143
Configurazione dello schermo ... 89
Connessione di rete ... 174
Controllo
  Collisione ... 437
  condizione di serraggio ... 659
Controllo adattativo dell'avanzamento ... 449
Controllo anticollisione ... 437
Controllo anticollisione dinamico ... 437
Controllo area di lavoro ... 685, 689
Controllo avanzamento automatico. 449
Controllo degli assi ... 549
Controllo della condizione di serraggio ... 659
Controllo del sistema di tastatura ... 429
Conversione di coordinate ... 473
Convertitore DXF ... 302
  Selezione di posizioni di foratura
    Area definita con mouse ... 315
    Icona ... 316
Coordinate cartesiane
  Retta ... 265
  Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio CC ... 269
Coordinate polari ... 133
  principi fondamentali ... 133
  programmazione ... 276
Copia di blocchi di programma. 147
Copiare blocchi di programma ... 147
Correzione 3D ... 532
  Face Milling ... 537
  Forme degli utensili ... 535
  orientamento utensile ... 536
  Peripheral Milling ... 539
  Valori delta ... 535
  Vettore normale ... 534
Correzione del posizionamento con il volantino M118 ... 425
Correzione raggio ... 234
  immissione ... 235
  spigoli esterni, spigoli interni ... 236
Correzione utensile ... 233
  Lunghezza ... 233
  Raggio ... 234
  tridimensionale ... 532

D

Dati utensile ... 208
  Esportazione ... 244
  Immissione nella tabella ... 211
  Importazione ... 244
  inserimento nel programma ... 210
  richiamo ... 225
  valori delta ... 209
Dati utensili
  Indicizzazione ... 218
DCM ... 437
Definizione di parametri Q locali ... 341
Definizione di parametri Q permanenti ... 341
Definizione manuale dell'origine ... 643
Definizione origine manuale
  asse centrale quale origine ... 648
  centro cerchio quale origine ... 645
  in un asse qualsiasi ... 643
  spigolo quale origine ... 644
Definizione pezzo grezzo ... 140
Dialogo ... 141
Directory ... 152, 157
  cancellazione ... 161
  copia ... 160
  creazione ... 157
Disco fisso ... 149
Disimpegno ... 699
  Dopo caduta di tensione ... 699
Dispositivo USB
  Collegamento ... 175
  Rimozione ... 175
Distacco dal profilo ... 427
DNC ... 736
  Informazioni da programma NC ... 372
Download di file di guida ... 203

E

Emissione di dati sullo schermo ... 361
Esecuzione programma ... 692
  continuazione dopo l'interruzione ... 698
  Disimpegno ... 699

esecuzione... 693
Interruzione... 694
Lettura blocchi... 702
Panoramica... 692
salto di blocchi... 709
Espressioni... 384

F

Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione M103... 420
FCL... 722
File
Creazione... 157
Ordinamento... 163
Selezione... 162
File ASCII... 476
File di impiego utensile... 230
File di testo... 476
apertura e chiusura... 476
Emissione formattata... 357
funzioni di cancellazione... 477
ricerca di parti di testo... 479
File impiego utensile... 717
Filtri per posizioni di foratura con conferma dati DXF... 317
Firewall... 735
FN14: ERROR: Emissione di messaggi d'errore... 353, 353
FN16: F-PRINT: Emissione formattata di testi... 357
FN18: SYSREAD: Lettura dei dati di sistema... 362
FN19: PLC: Trasmissione di valori al PLC... 371
FN20: WAIT FOR: Sincronizzazione NC con PLC... 371
FN23: DATI DEL CERCHIO: Calcolo del cerchio da 3 punti... 347
FN24: DATI DEL CERCHIO: Calcolo del cerchio da 4 punti... 347
FN26: TABOPEN: Apertura di una tabella liberamente definibile... 483
FN27: TABWRITE: Scrittura di una tabella liberamente definibile... 484
FN28: TABREAD: Lettura di una tabella liberamente definibile... 485, 485
FN29: PLC: Trasmissione di valori al PLC... 372
FN37: EXPORT... 372
FN38: SEND: Invio di informazioni... 372
Fresatura inclinata nel piano ruotato... 517
FS, Functional Safety... 607
Functional Safety FS... 607
Funzione di ricerca... 148
Funzione FCL... 11
Funzione MOD... 712
elenco... 713
selezione... 712
uscita... 712
Funzione PLANE... 493, 495
Definizione angolo dell'asse... 507
definizione angolo di Eulero... 500
definizione angolo di proiezione... 499
definizione angolo solido... 498
definizione dei punti... 504
Definizione incrementale 506, 509
Definizione vettore... 502
Fresatura inclinata... 517
Introduzione... 495
reset... 497
rotazione automatica... 509
Selezione di possibili soluzioni 512
Funzioni a confronto... 776
Funzioni ausiliarie... 412
per assi rotativi... 519
per controllo esecuzione programma... 414
per indicazioni di coordinate... 415
per mandrino e refrigerante... 414
per traiettorie... 418
Funzioni di sbilanciamento... 565
Funzioni file... 472
Funzioni speciali... 434
Funzioni traiettoria
Principi fondamentali... 248
principi fondamentali
cerchi e archi di cerchio... 251
principi fondamentali
preposizionamento... 252
Funzioni trigonometriche... 346

G

Gestione dati DXF
definizione origine... 307
filtri per posizioni di foratura... 317
selezione posizioni di foratura
selezione singola... 314
selezione posizioni di lavorazione... 313
selezione profilo... 309
Gestione di dati DXF
impostazione dei layer... 306
impostazioni base... 304
Gestione file... 149, 152
cancellazione di file... 161
Chiamata... 154
Copia di file... 157
copia di tabelle... 159
Directory... 152
directory
copia... 160
creazione... 157
Panoramica delle funzioni... 153
protezione file... 163
rinomina di file... 162
selezione file... 155
sovrascrittura file... 158
tipo di file
tipi di file esterni... 151
tipo file... 149
Gestione portautensili... 445
Gestione utensili... 237
Chiamata... 238
Editing... 239
Tipi di utensile... 242
Gola... 579
Grafica
in programmazione... 189
per programmazione
ingrandimento di un dettaglio... 192
viste... 676
Grafica di programmazione... 285
Grafici... 674
Guida contestuale... 198
Guida per messaggio di errore. 193

I

Il presente manuale... 6
Immagine di riferimento... 660
Impostazione del BAUD-Rate... 723
Impostazione origine manuale senza sistema di tastatura 3D 619
Impostazioni di rete... 729
Impostazioni grafiche... 714
Impostazioni macchina... 715
Inserimento del numero di giri mandrino... 225
Inserimento di commenti. 178, 180
Inserimento di funzioni ausiliarie... 412
Interfaccia dati... 723
configurazione... 723
piedinatura... 757
Interfaccia Ethernet... 729
collegamento e scollegamento di drive di rete... 174
configurazione... 729
Introduzione... 729
Possibilità di collegamento... 729
Interpolazione elicoidale... 279
Interruzione della lavorazione... 694
Istruzioni SQL... 373
iTNC 530... 88

K

Klartext... 141

L

Lavorazione a più assi... 492, 527

Lavorazione di tornitura
Compensazione del raggio del tagliente ... 578
dati utensile ... 571
Programmazione del numero di giri ... 562
Velocità di avanzamento ... 564
Lavorazione di tornitura inclinata ... 586
Lettura blocchi ... 702
Dopo caduta di corrente ... 702
In tabella pallet ... 706
In tabella punti ... 706
Lettura dati di sistema ... 392
Lettura dei dati di sistema ... 362
Lettura di parametri macchina .. 397
Limiti di traslazione ... 717
Livello di sviluppo ... 11
Look ahead ... 423
Lunghezza utensile ... 208

M

M91, M92 ... 415
Maggiorazione utensile
Soppressione messaggio di errore: M107 ... 533
MDI ... 668
Messaggio di errore ... 193
Guida ... 193
Messaggio di errore NC ... 193
Misurazione automatica degli utensili ... 215
Misurazione di pezzi ... 649
Misurazione utensili ... 215
Modifica numero di giri mandrino ... 606
Modi operativi ... 91
Monitoraggio usura utensile ... 463, 463
Movimenti traiettoria ... 264
coordinate cartesiane ... 264
panoramica ... 264
traiettoria circolare con raccordo tangenziale ... 272
traiettoria circolare con raggio fisso ... 270
coordinate polari ... 276
Coordinate polari
Retta ... 277
coordinate polari
traiettoria circolare con raccordo tangenziale ... 278

N

Nome utensile ... 208
Numeri di versione ... 741
Numero codice ... 722
Numero di giri a impulso ... 486
Numero di giri crescente ... 486
Numero software ... 722
Numero utensile ... 208
Numero versione ... 722

O

Orientamento asse utensile ... 516
Origine
Gestione ... 611
Oscillazione di risonanza ... 486

P

Pannello di comando ... 90
Parametri macchina ... 744
Parametri Q ... 338, 388
controllo ... 350
Emissione formattata ... 357
Parametri locali QL ... 338
Parametri permanenti QR ... 338
Predefiniti ... 400
Programmazione ... 338
Parametri stringa ... 388
Assegnazione ... 389
Concatenazione ... 389
Controllo ... 394
Conversione ... 393
Definizione lunghezza ... 395
Lettura dati di sistema ... 392
Parametri utente ... 744
Parametro Q
Export ... 372
Trasmissione di valori al PLC ... 371, 372
Parametro stringa
Copia di stringa parziale ... 391
Paraxcomp ... 466
Paraxmode ... 466
Passata di apprendimento ... 454
PDF Reader ... 165
Percorso ... 152
Piedianatura interfacce dati ... 757
Posizionamento ... 668
con immissione manuale ... 668
con piano di lavoro ruotato ... 417, 526
Posizioni del pezzo ... 134
Postprocessor ... 544
Principi fondamentali ... 122
Programma ... 136
Configurazione ... 136
Creazione nuovo ... 140
editing ... 144
strutturazione ... 181
Programmazione CAM ... 532, 543
Programmazione dei movimenti utensile ... 141
Programmazione di parametri Q ... 388
Calcoli del cerchio ... 347
Funzioni aritmetiche di base ... 343
Funzioni ausiliarie ... 352
Funzioni trigonometriche ... 346
Note per la programmazione .. 340
Programmazione FK ... 283
apertura dialogo ... 286
grafica ... 285
possibili immissioni
dati del cerchio ... 290
direzione e lunghezza di elementi del profilo ... 289
profili chiusi ... 291
punti ausiliari ... 292
Possibilità di inserimento
Riferimenti relativi ... 293
principi fondamentali ... 283
Punto finale ... 289
rette ... 287
traiettorie circolari ... 288
Programmazione parametri Q
decisioni IF/THEN ... 348
Prova di impiego utensile ... 230
Prova programma ... 686
Esecuzione ... 689
esecuzione fino ad un determinato blocco ... 691
prova programma
impostazione della velocità ... 675
Prova programma
panoramica ... 686

R

Raggio utensile ... 209
Rapido ... 206
Rappresentazione 3D ... 677
Rappresentazione a maschera .. 483
Rappresentazione del programma NC ... 180
Rappresentazione su 3 piani ... 681
Restore ... 112
Retta ... 265, 277
Ripartizione dello schermo
Visualizzatore CAD e Convertitore DXF ... 300
Ripetizione di blocchi di programma ... 323
Riposizionamento sul profilo ... 707
Rotazione
Piano di lavoro ... 493
reset ... 497
Rotazione base ... 639
rilevamento nel modo operativo Funzionamento manuale ... 639
Rotazione base 3D ... 641
Rotazione del piano di lavoro ... 495, 652
Manuale ... 652

Rotazione piano di lavoro
Programmato... 493
Rotazione senza assi rotativi... 516

S
Salvataggio dati... 112
Salvataggio dei dati... 151
Salvataggio dei file service... 197
Scarico... 579
Schermo... 89
Scrittura del logbook... 372
Scrittura del valore di tastatura
nella tabella Preset... 629
nella tabella punti zero... 628
Protocollo... 627
Selezione della cinematica... 718
Selezione della modalità di tornitura... 559
Selezione origine... 135
Selezione posizioni da DXF... 313
Selezione profilo da DXF... 309
Selezione unità di misura... 140
Serie di pezzi... 342
Simulazione grafica... 683
visualizzazione utensile... 683
Sincronizzazione NC con PLC... 371, 371
Sistema di guida... 198
Sistema di riferimento... 123, 133
Base... 126
Immissione... 130
Macchina... 124
Pezzo... 127
Piano di lavoro... 128
Utensile... 131
Sistema di tastatura 3D
Calibrazione... 630
Sistemi di tastatura 3D
Impiego... 622
Smusso... 266
Soppressione delle vibrazioni... 464
Sostituzione di testi... 148
Sottoprogramma... 321
programma qualsiasi... 325
SPEC FCT... 434
Spegnimento... 592
Spigoli aperti M98... 419
Spostamento origine... 473
immissione coordinate... 473
reset... 475
Tramite tabella origini... 474
Stato della linea RTS... 725
Stato file... 154
Stop a... 691
Strutturazione di programmi... 181
Superamento indici di riferimento... 590

T
Tabella liberamente definibile
Apertura... 483
Scrittura... 484
Tabella pallet... 552
Applicazione... 552
conferma di coordinate... 552
esecuzione... 554
selezione e uscita... 554
Tabella posti... 222
Tabella Preset... 611
Caricamento dei risultati di tastatura... 629
Tabella punti zero
Caricamento dei risultati di tastatura... 628
Tabella utensili... 211
Editing, uscita... 216
Funzioni di editing... 217
Possibili immissioni... 211
Tastatura
Con fresa a candela... 620
Con sistema di tastatura 3D... 622
Tastatura piano... 641
TCPM... 527
resettare... 531
Teach In... 143, 265
Telecamera... 659
Tempi operativi... 721
Tempo di attesa... 488, 489, 490
TNCguide... 198
TNCremo... 727
Tornitura... 558
Commutazione... 559
Traiettoria circolare...
270, 272, 278, 278
coordinate polari
traiettoria circolare intorno al polo CC... 278
Intorno al centro del cerchio CC... 269
Traiettoria elicoidale... 279
Traiettorie
coordinate polari
panoramica... 276
TRANS DATUM... 473
Traslare gli assi macchina... 593
Traslazione degli assi macchina
con il volantino... 595
Traslazione degli assi macchina:con tasti di direzione esterni... 593
incrementale... 594
Trasmissione dati
bit di dati... 724
bit di stop... 724
Block Check Character... 725
comportamento dopo il ricevimento di ETX... 726
File system... 725
handshake... 725
parità... 724
protocollo... 724
Software... 727
software TNCserver... 726
stato della linea RTS... 725
Trasmissione dati esterna... 173
Trigonometria... 346

U
Uso delle funzioni di tastatura con tastatori o comparatori meccanici... 621
Utensile indicizzato... 218

V
Valori prestabiliti di programma 435
Variabili di testo... 388
Velocità di trasmissione dati... 723
Verifica posizione assi... 609
Vettore... 502
Vettore normale alla superficie... 502, 518, 532, 534
Vettore T... 534
Vista dall'alto... 681
Visualizzatore CAD... 301
Visualizzazione di file HTML... 167
Visualizzazione di file Internet... 167
Visualizzazione di stato... 94
generale... 94
supplementare... 96
Volantino... 595
Volantino radio... 598
assegnazione del supporto volantino... 738
configurazione... 738
dati statistici... 740
impostazione del canale. 739, 739
VSC... 659

W
Window Manager... 103

Z
Zona di sicurezza... 717

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

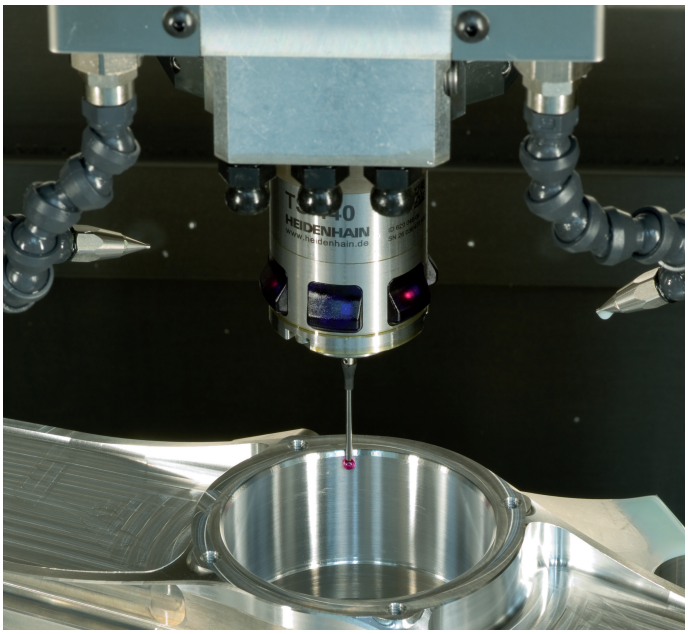
Sistemi di tastatura di HEIDENHAIN

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



892903-45 · Ver05 · SW07 · 9/2016 · Printed in Germany · H