HEIDENHAIN

TNC 640

Manuale utente
Programmazione Klartext

Software NC
340590-08
340591-08
340595-08

Italiano (it)
10/2017

Elementi di comando del controllo numerico

Tasti

Se si impiega TNC 640 con comando touch, è possibile sostituire le pressioni dei tasti con comandi gestuali.

Ulteriori informazioni: "Utilizzo del touch screen", Pagina 137

Elementi di comando sullo schermo

Tasto	Funzione
	Selezione della ripartizione dello schermo
	Commutazione videata tra i modi operativi Macchina, Programmazione e terzo desktop
	Softkey: selezione funzione sullo schermo
◁ ▷ △	Commutazione dei livelli softkey

Tastiera alfanumerica

Tasto	Funzione
Q W E	Nome file, commenti
G F S	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
X . . . V	Selezione o programmazione degli assi delle coordinate
0 . . . 9	Valori numerici
. +/-	Separatore decimale / Segno negativo/positivo
P I	Immissione coordinate polari / quote incrementali
Q	Programmazione parametri Q / Stato parametri Q
	Conferma posizione reale
NO ENT	Salto domande di dialogo e cancellazione dati
ENT	Conferma immissione e proseguimento dialogo
END	Conclusione del blocco, chiusura dell'inserimento
CE	Annullamento di immissioni o cancellazione di messaggi di errore
DEL	Interruzione dialogo, cancellazione di blocchi programma

Dati sugli utensili

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

Gestione programmi e file, funzioni del controllo numerico

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
	Apertura di Batch Process Manager

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

Norme di sicurezza

Attenersi a tutte le norme di sicurezza riportate nella presente documentazione e nella documentazione del costruttore della macchina.

Le norme di sicurezza informano di eventuali pericoli nella manipolazione del software e delle apparecchiature e forniscono indicazioni sulla relativa prevenzione. Sono classificate in base alla gravità del pericolo e suddivise nei seguenti gruppi:

⚠ PERICOLO

Pericolo segnala i rischi per le persone. Se non ci si attiene alle istruzioni per evitarli, ne conseguono **sicuramente la morte o lesioni fisiche gravi**.

⚠ ALLARME

Allarme segnala i rischi per le persone. Se non ci si attiene alle istruzioni per evitarli, ne conseguono **probabilmente la morte o lesioni fisiche gravi**.

⚠ ATTENZIONE

Attenzione segnala i rischi per le persone. Se non ci si attiene alle istruzioni per evitarli, ne conseguono **probabilmente lesioni fisiche lievi**.

NOTA

Nota segnala i rischi per gli oggetti o i dati. Se non ci si attiene alle istruzioni per evitarli, ne conseguono **probabilmente danni materiali**.

Sequenza di informazioni all'interno delle norme di sicurezza

Tutte le norme di sicurezza contengono le seguenti quattro sezioni:

- La parola di segnalazione indica la gravità del pericolo
- Tipo e fonte del pericolo
- Conseguenze in caso di mancata osservanza del pericolo, ad es. "Per le lavorazioni seguenti sussiste il pericolo di collisione"
- Misure per scongiurare il pericolo

Indicazioni informative

Attenersi alle indicazioni informative riportate nel presente manuale per un utilizzo efficiente e senza guasti del software.
Nel presente manuale sono riportate le seguenti indicazioni informative:

Il simbolo informativo segnala un **suggerimento**.

Un suggerimento fornisce importanti informazioni supplementari o integrative.

Questo simbolo richiede di attenersi alle norme di sicurezza del costruttore della macchina. Il simbolo rimanda anche alle funzioni correlate alla macchina.
I possibili pericoli per l'operatore e la macchina sono descritti nel manuale della macchina.

Il simbolo del libro indica un **rimando** a documentazione esterna, ad esempio alla documentazione del costruttore della macchina o di un produttore terzo.

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 controllo numerico, software e funzioni

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

Tipo di controllo numerico	N. software NC
TNC 640	340590-08
TNC 640 E	340591-08
Stazione di programmazione TNC 640	340595-08

La lettera E specifica la versione di esportazione del controllo numerico. Le seguenti opzioni software non sono disponibili nella versione di esportazione o soltanto in misura limitata:

- Advanced Function Set 2 (opzione #9) limitata a interpolazione su 4 assi
- KinematicsComp (opzione #52)

Il costruttore della macchina adatta, tramite parametri macchina, le capacità prestazionali del controllo numerico alla relativa macchina. Questo manuale descriverà pertanto anche funzioni non disponibili su tutti controlli numerici.

Funzioni del controllo numerico 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 controlli numerici HEIDENHAIN. Si consiglia di partecipare a questi corsi per familiarizzare con le funzioni del controllo numerico.

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
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 (punta utensile o centro sfera) 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 ■ controllo anticollisione in Prova programma ■ interruzione programma nella Modalità automatica ■ sorveglianza anche di movimenti su 5 assi

CAD Import (opzione #42)	
CAD Import	■ supporta DXF, STEP e IGES ■ conferma di profili e sagome di punti ■ pratica definizione origine ■ selezione grafica di sezioni di profilo da programmi Klartext
Adaptive Feed Control – AFC (opzione #45)	
Controllo adattativo dell'avanzamento	**Lavorazione di fresatura:** ■ 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 **Lavorazione di tornitura (opzione #50):** ■ monitoraggio della forza di taglio in 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 vettori normali alla superficie (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 controllo numerico
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
Batch Process Manager (opzione #154)	
Batch Process Manager	Pianificazione di commesse di produzione

Livello di sviluppo (upgrade funzionali)

Oltre alle opzioni software, saranno gestiti in futuro importanti sviluppi del software del controllo numerico tramite upgrade funzionali, il **F**eature**C**ontent**L**evel (ingl. per livello di sviluppo). Se si riceve un update software sul proprio controllo numerico, 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 controllo numerico 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 controllo numerico, per estrarne profili e sagome di punti, vedere "Conferma dati da file CAD", Pagina 341
- 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 505
- Ora il costruttore della macchina può controllare le collisioni in aree della macchina liberamente definibili, vedere "Controllo anticollisione dinamico (opzione #40)", Pagina 517
- Scrittura e lettura di tabelle sono ora possibili con tabelle liberamente definibili, vedere "Tabella liberamente definibili", Pagina 584
- È stata introdotta la funzione di controllo automatico dell'avanzamento AFC (Adaptive Feed Control), vedere "Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)", Pagina 549
- 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 733
- 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 564
- Nuovo ciclo di tastatura manuale **Interasse come origine**, vedere "Asse centrale quale origine ", Pagina 793
- Nuova funzione per arrotondamento di spigoli, vedere "Arrotondamento di spigoli: M197", Pagina 512
- L'accesso esterno al controllo numerico può ora essere bloccato tramite una funzione MOD, vedere "Accesso esterno", Pagina 862

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 249
- La tabella utensili è stata ampliata delle colonne AFC e ACC, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 249
- Sono stati migliorati il comando e il posizionamento dei cicli di tastatura manuali, vedere "Impiego del sistema di tastatura 3D ", Pagina 762
- 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 105
- 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 689
- 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 781

Nuove funzioni 34059x-04

- Nuovo modo operativo speciale DISIMPEGNO, vedere "Disimpegno dopo caduta di tensione", Pagina 844
- Nuova simulazione grafica, vedere "Grafici ", Pagina 818
- Nuova funzione MOD **File impiego utensile** all'interno del gruppo Impostazioni macchina, vedere "File impiego utensile", Pagina 864
- Nuova funzione MOD **Imposta ora di sistema** all'interno del gruppo Impostazioni di sistema, vedere "Impostazione dell'ora di sistema", Pagina 866
- Nuovo gruppo MOD **Impostazioni grafiche**, vedere "Impostazioni grafiche", Pagina 860
- 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 554
- 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 223
- Nella funzione FUNCTION TURNDATA è adesso possibile definire anche l'attivazione della correzione utensile, vedere "Correzione utensile nel programma", Pagina 697
- La funzione Soppressione attiva delle vibrazioni ACC può essere ora attivata e disattivata tramite softkey, vedere "Attivazione/ disattivazione ACC", Pagina 565
- Nei comandi di salto sono state introdotte nuove dichiarazioni If/Else, vedere "Programmazione di condizioni IF/THEN", Pagina 397
- 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 698
- In un blocco NC sono ora ammesse fino a 4 funzioni M, vedere "Principi fondamentali", Pagina 492
- Nella calcolatrice sono stati introdotti nuovi softkey per la conferma di valori, vedere "Funzionamento", Pagina 220
- La visualizzazione del percorso residuo può essere ora visualizzata anche nel sistema di immissione, vedere "Selezione della visualizzazione di posizione", Pagina 867
- 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 249
- La tabella utensili per tornire è stata ampliata delle colonne YL e DYL, vedere "Dati utensile", Pagina 698
- Nella Gestione utensili è possibile inserire ora diverse righe alla fine della tabella, vedere "Editing Gestione utensili", Pagina 280
- Per la Prova programma è possibile selezionare una tabella qualsiasi degli utensili per tornire, vedere "Prova programma", Pagina 832
- 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 373
- Nuova funzione **FEED DWELL** per la programmazione di tempi di sosta ripetitivi, vedere "Tempo di attesa FUNCTION FEED", Pagina 593
- Le funzioni FN18 sono state ampliate, vedere "FN 18: SYSREAD – Lettura dei dati di sistema", Pagina 411
- La funzione DCM può essere attivata e disattivata dal programma NC, vedere "Attivazione e disattivazione del controllo anticollisione", Pagina 525
- Il software di sicurezza SELinux consente di bloccare i supporti dati USB, vedere "Software di sicurezza SELinux", Pagina 121
- È stato introdotto il parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007) che influisce sul posizionamento dopo un ciclo SL, vedere "Parametri utente specifici di macchina", Pagina 896
- Nel menu MOD possono essere definite zone di sicurezza, vedere "Immissione dei limiti di traslazione", Pagina 864
- Possibile protezione da scrittura per singole righe della Gestione origini, vedere "Salvataggio delle origini nella tabella", Pagina 751
- Nuova funzione di tastatura manuale per l'allineamento di un piano, vedere "Rilevamento rotazione base 3D", Pagina 783
- Nuova funzione per l'allineamento del piano di lavoro senza assi rotativi, vedere "Rotazione del piano di lavoro senza assi rotativi", Pagina 627
- Possibile apertura di file CAD senza opzione #42, vedere "Conferma dati da file CAD", Pagina 341
- Nuova opzione software #96 Advanced Spindle Interpolation, vedere "Opzioni software", Pagina 9
- Nuova opzione software #131 Spindle Sychronism, vedere "Opzioni software", Pagina 9

Funzioni modificate 34059x-05

- Possibile immissione dell'avanzamento FZ e FU nel blocco Tool Call, vedere "Richiamo dei dati utensile", Pagina 266
- 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 696
- Il campo di immissione della colonna DOC nella tabella posti è stata ampliata a 32 caratteri, vedere "Tabella posti per cambio utensile", Pagina 263
- 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 937
- La dimensione massima dei file emessi con FN 16: F-PRINT sono stati incrementati da 4 kB a 20 kB.
- Preset.PR è protetto contro la scrittura nel modo operativo Programmazione, vedere "Salvataggio delle origini nella tabella", Pagina 751
- 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 110
- Calibrazione manuale del sistema di tastatura con pochi preposizionamenti, vedere "Calibrazione del sistema di tastatura 3D ", Pagina 771
- 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 247
- Nel blocco singolo il controllo numerico esegue singolarmente ogni punto per cicli di sagome di punti e CYCL CALL PAT, vedere "Esecuzione programma", Pagina 837
- Un reboot del controllo numerico non è più possibile con il tasto **END**, ma con il softkey **RIAVVIA**, vedere "Spegnimento", Pagina 730
- In Funzionamento manuale il controllo numerico visualizza la velocità di avanzamento, vedere "Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M", Pagina 744
- Possibile disattivazione dell'allineamento in Funzionamento manuale solo tramite menu 3D-ROT, vedere "Attivazione della rotazione manuale", Pagina 800

- Il parametro macchina **maxLineGeoSearch**(N. 105408) è stato incrementato a max 100000, vedere "Parametri utente specifici di macchina", Pagina 896
- I nomi delle opzioni software #8, #9 e #21 sono cambiati, vedere "Opzioni software", Pagina 9

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 SVUOTAMENTO** 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 origini, non ancora esistente, vedere "Scrittura dei valori di misura dei cicli di tastatura nella tabella origini", Pagina 770
- 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 769
- La tabella utensili è stata ampliata della colonna **AFC-LOAD**. In questa colonna è possibile definire una potenza 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 249
- La tabella utensili è stata ampliata della colonna **KINEMATIC**, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 249
- 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 286
- Nuova funzione **FUNCTION S-PULSE** per la programmazione di velocità a impulsi, vedere "Numero di giri a impulsi FUNCTION S-PULSE", Pagina 591
- Nella Gestione file è possibile cercare velocemente i file immettendo la lettera iniziale, vedere "Selezione di drive, directory e file", Pagina 188
- Con strutturazione attiva è possibile editare il relativo blocco nella finestra di strutturazione, vedere "Definizione, possibilità di inserimento", Pagina 218
- Le funzioni FN18 sono state ampliate, vedere "FN 18: SYSREAD – Lettura dei dati di sistema", Pagina 411
- 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 839
- 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 738
- Per la funzione Rotazione piano di lavoro è possibile selezionare una guida animata, vedere "Introduzione", Pagina 603
- L'opzione software #42 DXF Converter genera ora anche cerchi CR, vedere "Impostazioni base", Pagina 345
- Nuova opzione software #136 Visual Setup Control (controllo della condizione di serraggio basato su telecamera), vedere "Opzioni software", Pagina 9,vedere "Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione #136)", Pagina 803.

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 256
- Nel caso di importazione di tabelle utensili, i tipi di utensile non presenti vengono importati come tipo Indefinito, vedere "Importazione delle tabelle utensili", Pagina 260
- I dati di utensili non ancora salvati nella tabella posti non possono essere cancellati, vedere "Editing della tabella utensili", Pagina 256
- 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 766
- 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 744
- 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 179
- Nella ripartizione dello schermo **SEZIONI + PGM** è possibile modificare la strutturazione nella finestra specifica, vedere "Definizione, possibilità di inserimento", Pagina 218
- 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 298
- 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 301, vedere "Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: APPR LCT", Pagina 303
- Viene verificata la validità dei valori indicati dei limiti di traslazione, vedere "Immissione dei limiti di traslazione", Pagina 864
- Per il calcolo degli angoli negli assi selezionati con M138 il controllo numerico imposta il valore 0, vedere "Selezione degli assi orientabili: M138", Pagina 636

- Il campo di immissione nelle colonne SPA, SPB e SPC della Tabella origini è stato ampliato a 999,9999, vedere "Gestione origini", Pagina 751
- La rotazione è ammessa anche in combinazione con la rappresentazione speculare, vedere "Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8)", Pagina 601
- 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 800
- Il potenziometro di avanzamento riduce soltanto l'avanzamento programmato, non più l'avanzamento calcolato dal controllo numerico, vedere "Avanzamento F", Pagina 244
- 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 origini
- Per i cicli 200 e 203 è stato adattato il comportamento del tempo di attesa 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 595
- Nuova opzione software 3D-ToolComp (opzione #92), vedere "Correzione raggio 3D in funzione dell'angolo di intervento (opzione #92)", Pagina 654
- Nuova colonna **DR2TABLE** nella tabella utensili con dialogo di selezione per le tabelle 3D-ToolComp, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 249
- La tabella utensili è stata ampliata della colonna **OVRTIME**, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 249
- Nuove colonne **AFC-OVLD1** e **AFC-OVLD2** nella tabella utensili per il monitoraggio usura utensile e carico utensile, vedere "Monitoraggio usura utensile", Pagina 563, vedere "Monitoraggio usura utensile", Pagina 563
- 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 700
- 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 696
- 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 698
- Nuova funzione Calibrazione 3D di sistemi di tastatura, vedere "Calibrazione 3D con sfera (opzione #92)", Pagina 777
- Durante un ciclo di tastatura manuale è possibile trasferire il controllo al volantino, vedere "Movimenti di traslazione con un volantino con display", Pagina 764
- A un controllo numerico è possibile collegare diversi volantini, vedere "Traslazione con volantini elettronici", Pagina 733
- 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 733
- Le funzioni FN18 sono state ampliate, vedere "FN 18: SYSREAD – Lettura dei dati di sistema", Pagina 411
- Le funzioni FN16 sono state ampliate, vedere "FN 16: F-PRINT – Emissione formattata di testi e di valori di parametri Q", Pagina 405
- Il file memorizzato con **SALVA CON NOME** è presente nella Gestione file anche in **ULTIMI FILE**, vedere "Editing del programma NC", Pagina 176
- Se si memorizzano file con **SALVA CON NOME**, è possibile selezionare la cartella di destinazione con il softkey **CAMBIA**, vedere "Editing del programma NC", Pagina 176

- La Gestione file visualizza barre di scorrimento verticali e supporta lo scorrimento con il mouse, vedere "Chiamata della Gestione file", Pagina 187
- 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 803
- Nuovo parametro macchina per il ripristino di **M7** e **M8**, vedere "Parametri utente specifici di macchina", Pagina 896
- Nuovo parametro macchina per la definizione dell'avanzamento minimo in cicli di tornitura, vedere "Parametri utente specifici di macchina", Pagina 896
- Nuovo parametro macchina per la disattivazione della programmazione ad assi paralleli, vedere "Lavorazione con assi paralleli U, V e W", Pagina 566
- La funzione **STRLEN** consente di verificare se è definito un parametro stringa, vedere "Definizione della lunghezza di un parametro stringa ", Pagina 475
- La funzione **SYSSTR** consente di leggere la versione software NC, vedere "Lettura dati di sistema", Pagina 472
- 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 397
- 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 169
- 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 293
- 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 311
- Nel menu 3D-ROT è visualizzata la cinematica attiva, vedere "Attivazione della rotazione manuale", Pagina 800
- Nelle modalità **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** è possibile selezionare la ripartizione dello schermo **SEZIONI + PGM**, vedere "Strutturare programmi", Pagina 218
- 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 896
- Le funzioni nella modalità **Introduzione manuale dati** sono state ampliate e il comando è stato adattato, vedere "Posizionamento con immissione manuale", Pagina 811

- Nella modalità **DISIMPEGNO** è visualizzata la cinematica attiva, vedere "Disimpegno dopo caduta di tensione", Pagina 844
- Nella modalità **DISIMPEGNO** è possibile disattivare la limitazione dell'avanzamento con il softkey **ANNULLA LIMITAZ. AVANZ.**, vedere "Disimpegno dopo caduta di tensione", Pagina 844
- Nella modalità **Prova programma** è possibile creare un file di impiego utensile anche senza simulazione, vedere "Prova di impiego utensile", Pagina 271
- 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 823
- 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 823
- 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 823
- 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 823
- 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 836
- Nella visualizzazione di stato nella scheda **POS** è visualizzata la trasformazione base attiva, vedere "Posizioni e coordinate (scheda POS)", Pagina 108
- Nella visualizzazione di stato viene ora visualizzato anche il percorso del programma principale attivo, vedere "Panoramica", Pagina 106, vedere "Informazioni generali sul programma (scheda PGM)", Pagina 106
- 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 847
- 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 125
- È supportato il comando di un touch screen, vedere "Utilizzo del touch screen", Pagina 137

Funzioni modificate 34059x-07

- Nei nomi utensile sono consentiti anche i caratteri speciali **%** e **,**, vedere "Numero utensile, nome utensile", Pagina 246
- Nel caso di importazione di tabelle utensili vengono acquisiti i valori numerici della colonna **R-OFFS**, vedere "Importazione delle tabelle utensili", Pagina 260
- Nella colonna **LIFTOFF** della tabella utensili, il valore di default è ora **N**, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 249
- Le colonne **L** e **R** della tabella utensili sono vuote alla creazione di un nuovo utensile, vedere "Editing della tabella utensili", Pagina 256
- Nella tabella utensili, per le colonne **RT** e **KINEMATIC** è ora disponibile il softkey **SELEZIONE**, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 249
- La funzione di tastatura Spigolo quale origine è stata estesa, vedere "Spigolo quale origine ", Pagina 788
- La disposizione dei softkey nel ciclo di tastatura manuale **PROBING P** è stata adattata, vedere "Spigolo quale origine ", Pagina 788
- 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 745
- Per il posizionamento incrementale è stata adattata la configurazione dei software
- Se si apre la Gestione origini, il cursore si trova sulla riga dell'origine attiva
- Nuova immagine ausiliaria per **PLANE RESET**, vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 619
- Il comportamento di **COORD ROT** e **TABLE ROT** nel menu 3D-ROT è cambiato, vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 619
- La strutturazione attuale è nettamente identificabile nella finestra specifica, vedere "Definizione, possibilità di inserimento", Pagina 218
- 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 controllo numerico", Pagina 878
- 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 105
- La tabella pallet attiva nell'Esecuzione programma può ora essere editata solo con il softkey **EDIT PALLET**, vedere "Esecuzione della tabella pallet", Pagina 668
- 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 collegati al controllo numerico", Pagina 211
- 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 di destinazione** 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 226
- 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 punto di riferimento per **GREZZO IN ZONA LAVORAZ.**, vedere "Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro ", Pagina 829
- 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 523
- Il softkey della tabella utensili per tornire è cambiato, vedere "Dati utensile", Pagina 698
- Per la funzione **FUNCTION MODE** è cambiato il softkey **SELEZIONA CINEMATICA**, vedere "Commutazione Fresare / Tornire", Pagina 685
- 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 689
- 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 842
- Con il riposizionamento è possibile riaccedere nella sequenza FK, vedere "Accesso a scelta nel programma: lettura blocchi", Pagina 847
- 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 847

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

Nuove funzioni 34059x-08

- Nuova funzione **Impostazioni globali di programma** (opzione #44), vedere "Impostazioni di programma globali (opzione #44)", Pagina 532
- Con la nuova funzione **Batch Process Manager** è possibile pianificare le commesse di produzione, **Ulteriori informazioni:** "Batch Process Manager", Pagina 675
- Nuova funzione **FUNCTION PROG PATH** per attivare la correzione raggio 3D sull'intero raggio utensile, vedere "Interpretazione della traiettoria programmata", Pagina 653
- Nuova funzione **FACING HEAD POS** per lavorare con una testa a sfacciare, vedere "Impiego della testa a sfacciare", Pagina 717
- È supportato il comando di un touch screen, vedere "Utilizzo del touch screen", Pagina 137
- Se un'applicazione è attiva sul terzo o quarto desktop, i tasti delle modalità sono attivi anche con comando touch, vedere "Salvataggio di elementi e passaggio nel programma NC", Pagina 147
- È ora possibile definire con **DRS** una maggiorazione del raggio del tagliente dell'utensile per tornire, vedere "Correzione utensile nel programma", Pagina 697, vedere "Dati utensile", Pagina 698
- La funzione **AFC** (opzione #45) è ora possibile anche in modalità Tornire, vedere "Monitoraggio della forza di taglio con la funzione AFC", Pagina 721
- La funzione **M138** è ora attiva anche in modalità Tornire.
- La funzione **TCPM** (opzione #9) è stata ampliata della selezione dell'origine utensile e del punto di rotazione, vedere "Selezione di origine utensile e centro di rotazione", Pagina 642
- Nuova funzione Gestione pallet orientata all'utensile, vedere "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 671
- Nuova Gestione origini pallet, vedere "Gestione origini pallet", Pagina 670
- Se in una modalità di esecuzione programma è selezionata una tabella pallet, la **Lista equipag.** e la **Seq. impiego T** vengono calcolate per l'intera tabella pallet, vedere "Gestione utensili (opzione #93)", Pagina 278
- Nuova funzione **FUNCTION COUNT** per il controllo di un contatore, vedere "Definizione del contatore", Pagina 578
- Nuova funzione **FUNCTION LIFTOFF** per sollevare l'utensile dal profilo in caso di Stop NC, vedere "Sollevamento dell'utensile con Stop NC: FUNCTION LIFTOFF", Pagina 596
- **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** è ora disponibile anche in modalità **Prova programma**, vedere "Controllo anticollisione nel modo operativo Prova programma", Pagina 522
- I file portautensili possono essere aperti anche nella Gestione file, vedere "Gestione portautensili", Pagina 527
- La funzione **ADATTA TABELLA/ NC PGM** consente di importare e adattare anche tabelle liberamente definibili, vedere "Importazione delle tabelle utensili", Pagina 260

- Il costruttore della macchina può consentire ad es. l'eliminazione automatica di dieresi da tabelle e programmi NC in caso di importazione di tabelle con l'ausilio di regole di aggiornamento, vedere "Importazione delle tabelle utensili", Pagina 260
- Nella tabella utensili è possibile cercare velocemente il nome dell'utensile, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 249
- È possibile commentare i blocchi NC, vedere "Inserimento successivo di commento in un blocco NC", Pagina 215
- Il costruttore della macchina può bloccare l'impostazione origine in singoli assi, vedere "Salvataggio delle origini nella tabella", Pagina 751, vedere " Definizione origine con il sistema di tastatura 3D ", Pagina 786
- La riga 0 della tabella origini può essere anche editata manualmente, vedere "Salvataggio delle origini nella tabella", Pagina 751
- Il CAD Viewer esporta punti con **FMAX** in un file H, vedere "Selezione del tipo di file", Pagina 359
- Se si aprono diverse istanze di CAD Viewer, queste vengono rappresentate più piccole nel terzo desktop.
- Con CAD Viewer è ora possibile importare i dati da DXF, IGES e STEP, vedere "Conferma dati da file CAD", Pagina 341
- In tutte le strutture dell'albero gli elementi possono essere aperti e chiusi con un doppio clic.
- Nuovo simbolo nella visualizzazione di stato per lavorazione speculare, vedere "Visualizzazione di stato generale", Pagina 103
- Le impostazioni grafiche nella modalità **Prova programma** vengono salvate in modo permanente, vedere "Rappresentazione 3D nel modo operativo Prova programma", Pagina 823
- Nella modalità **Prova programma** è possibile selezionare ora diverse aree di traslazione, vedere "Applicazione", Pagina 829
- I dati utensile di sistemi di tastatura possono essere visualizzati e inseriti anche nella Gestione utensili (opzione #93), vedere "Editing Gestione utensili", Pagina 280
- Nuova finestra di dialogo MOD per gestire i sistemi di tastatura radio, vedere "Configurazione sistemi di tastatura", Pagina 886
- Con l'ausilio del softkey **CONTROLLO TASTATORE OFF** è possibile ridurre il monitoraggio del sistema di tastatura per 30 sec., vedere "Soppressione controllo del sistema di tastatura", Pagina 765
- In tastatura manuale **ROT** e **P** è possibile l'allineamento tramite una tavola rotante, vedere "Compensare la posizione inclinata del pezzo con una rotazione della tavola", Pagina 781, vedere "Spigolo quale origine ", Pagina 788
- In caso di orientamento attivo del mandrino è limitato il numero di giri mandrino con ripari aperti. Eventualmente il senso di rotazione del mandrino cambia, senza eseguire sempre il posizionamento sul percorso più breve.
- Con FN 16: F-PRINT è possibile visualizzare come sorgente e destinazione i rimandi a parametri Q o a parametri QS, vedere "FN 16: F-PRINT – Emissione formattata di testi e di valori di parametri Q", Pagina 405

- Le funzioni FN18 sono state ampliate, vedere "FN 18: SYSREAD – Lettura dei dati di sistema", Pagina 411
- Nuovo parametro macchina **iconPrioList** (N. 100813) per definire la sequenza della visualizzazione di stato (icone), vedere "Parametri utente specifici di macchina", Pagina 896
- Nuovo parametro macchina **suppressResMatlWar** (N. 201010) per non visualizzare l'avvertimento **Materiale residuo presente**, vedere "Parametri utente specifici di macchina", Pagina 896
- Con il parametro macchina **clearPathAtBlk** (N. 124203) si definisce se i percorsi utensile vengono cancellati nella modalità **Prova programma** con un nuovo BLK-Form, vedere "Parametri utente specifici di macchina", Pagina 896
- Nuovo parametro macchina opzionale **CfgDisplayCoordSys** (N. 127500) per selezionare il sistema di coordinate in cui viene visualizzato uno spostamento punto zero nella visualizzazione di stato, vedere "Parametri utente specifici di macchina", Pagina 896
- Il controllo numerico supporta ora fino a 24 circuiti di regolazione di cui max quattro mandrini.

Funzioni modificate 34059x-08

- Se si impiegano utensili bloccati, il controllo numerico visualizza un avvertimento nella modalità **Programmaz.** e nella **Prova programma**, vedere "Grafica di programmazione", Pagina 226, vedere "Prova programma", Pagina 832
- La funzione supplementare **M94** è valida per tutti gli assi rotativi che non sono delimitati da finecorsa software o limiti di traslazione, vedere "Riduzione della visualizzazione dell'asse rotativo a un valore inferiore a 360°: M94", Pagina 632
- Per il riavvicinamento al profilo il controllo numerico propone una logica di posizionamento, vedere "Riposizionamento sul profilo", Pagina 853
- Per il riavvicinamento di un utensile gemello al profilo è stata modificata la logica di posizionamento, vedere "Cambio utensile", Pagina 268
- Se al riavvio il controllo numerico trova un punto di interruzione salvato, la lavorazione può essere proseguita da questo punto, vedere "Accesso a scelta nel programma: lettura blocchi", Pagina 847
- Gli assi non attivi nella cinematica attuale possono essere provvisti di riferimenti anche con piano di lavoro ruotato, vedere "Superamento dell'indice di riferimento con piano di lavoro ruotato", Pagina 729
- La sintassi NC **TRANS DATUM AXIS** può essere impiegata anche all'interno di un profilo nel ciclo SL.
- I fori e i filetti vengono rappresentati in azzurro nella grafica di programmazione, vedere "Grafica di programmazione", Pagina 226
- La grafica rappresenta in rosso l'utensile in presa e in blu l'utensile durante passate in aria, vedere "Visualizzazione utensile", Pagina 827
- Le posizioni dei piani di sezione non vengono più resettate alla selezione del programma o con un nuovo BLK-Form, vedere "Rappresentazione su 3 piani", Pagina 825
- I numeri di giri mandrino possono essere immessi con posizioni decimali anche nel modo operativo **Funzionamento manuale**. Con un numero di giri < 1000, il controllo numerico visualizza le posizioni decimali, vedere "Inserimento di valori", Pagina 744
- La sequenza di ordinamento e le larghezze delle colonne rimangono invariate nella finestra di selezione utensile anche dopo lo spegnimento del controllo numerico, vedere "Richiamo dei dati utensile", Pagina 266
- Se non è presente un file da cancellare, **FILE DELETE** non causa più alcun messaggio di errore.
- Se un sottoprogramma richiamato con CALL PGM termina con **M2** o **M30**, il controllo numerico visualizza un avvertimento. Il controllo numerico cancella automaticamente l'avvertimento, non appena viene selezionato un altro programma NC, vedere "Note per la programmazione", Pagina 372
- Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore nella riga di intestazione fino alla sua cancellazione o alla sua sostituzione con un errore di maggiore priorità (classe di errore), vedere "Visualizzazione errori", Pagina 230

- La durata per l'inserimento di maggiori quantità di dati in un programma NC è stata nettamente ridotta.
- Una chiave USB non deve essere più collegata con l'ausilio di un softkey, vedere "Collegamento e rimozione del dispositivo USB", Pagina 197
- La velocità per l'impostazione di incremento, numero di giri mandrino e avanzamento è stata adattata per i volantini elettronici.
- Le icone di Rotazione base, Rotazione base 3D e Piano di lavoro ruotato sono state adattate per migliorarne la differenziazione, vedere "Visualizzazione di stato generale", Pagina 103
- L'icona di **FUNCTION TCPM** è stata modificata, vedere "Visualizzazione di stato generale", Pagina 103
- L'icona della funzione**AFC** è stata modificata, vedere "Visualizzazione di stato generale", Pagina 103
- La limitazione programmata del numero di giri del mandrino viene ripristinata dopo la Tornitura eccentrica, vedere "Programmazione del numero di giri", Pagina 689
- Il controllo numerico identifica automaticamente se viene importata una tabella o viene adattato il formato della tabella, vedere "Importazione delle tabelle utensili", Pagina 260
- Posizionando il cursore in un campo di immissione della Gestione utensili viene selezionato l'intero campo di immissione.
- Con doppio clic con il mouse e il tasto **ENT** si apre una finestra in primo piano per i campi di selezione dell'editor delle tabelle.
- Alla modifica di subfile di configurazione, il controllo numerico non interrompe più la Prova programma, ma visualizza soltanto un avvertimento.
- Senza assi con riferimenti non è possibile definire l'origine né modificarla, vedere "Superamento indici di riferimento", Pagina 728
- Se disattivando il volantino i relativi potenziometri sono ancora attivi, il controllo numerico visualizza un avvertimento, vedere "Traslazione con volantini elettronici", Pagina 733
- Utilizzando i volantini HR 550 o HR 550 FS viene emesso un avvertimento in caso di ridotta tensione della batteria, vedere "Traslazione con volantini elettronici", Pagina 733
- Il costruttore della macchina può definire se con un utensile con **CUT** 0 viene calcolato anche l'offset **R-OFFS**, vedere "Tabella utensili: dati utensile per la misurazione automatica degli utensili", Pagina 255
- Il costruttore della macchina configura se il controllo numerico imposta il valore 0 negli assi selezionati con **M138** o considera l'angolo degli assi, vedere "Selezione degli assi orientabili: M138", Pagina 636
- Il costruttore della macchina può modificare la posizione simulata di cambio utensile, vedere "Prova programma", Pagina 832
- I blocchi **LN** vengono analizzati con elevata accuratezza indipendentemente dall'opzione #23.
- Al salvataggio dell'immagine live è possibile selezionare la directory di destinazione e il nome del file, vedere "Creazione di un'immagine live", Pagina 805

- La funzione **SYSSTR** consente di leggere il percorso di programmi pallet, vedere "Lettura dati di sistema", Pagina 472
- Nel parametro macchina **decimalCharakter** (N. 100805) è possibile impostare se come separatore decimale viene impiegato un punto o una virgola, vedere "Parametri utente specifici di macchina", Pagina 896

Funzioni ciclo nuove e modificate 34059x-08

- Nuovo ciclo 453 **GRIGLIA CINEMATICA**. Il ciclo consente di tastare una sfera di calibrazione in diverse posizioni degli assi orientabili predefinite dal costruttore della macchina. Gli scostamenti misurati possono essere compensati con l'ausilio di tabelle di compensazione. Se le opzioni #48 **KinematicsOpt** e #52 **KinematicsComp** sono necessarie, il costruttore della macchina deve adattare la funzione alla relativa macchina.
- Nuovo ciclo 441 **TASTATURA RAPIDA**. Con questo ciclo si possono impostare in modo globale diversi parametri di tastatura (ad es. l'avanzamento nel posizionamento) per tutti i cicli di tastatura impiegati di seguito.
- Il ciclo 256 **ISOLA RETTANGOLARE** e 257 **ISOLA CIRCOLARE** sono stati ampliati dei parametri Q215, Q385, Q369 e Q386.
- I cicli di troncatura 860 – 862 e 870 – 872 sono stati ampliati del parametro di immissione Q211. In questo parametro, il tempo di attesa può essere indicato in giri del mandrino pezzo, che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo.
- Il ciclo 239 determina il carico attuale degli assi macchina con la funzione di regolazione LAC. Inoltre, il ciclo 239 può ora adattare anche l'accelerazione massima degli assi. Il ciclo 239 supporta la determinazione del carico di assi combinati.
- Per i cicli 205 e 241 è stato modificato il comportamento dell'avanzamento.
- Modifiche dettagliate per ciclo 233: se per la lavorazione di finitura viene monitorata la lunghezza del tagliente (**LCUTS**), in fase di sgrossatura con strategia di fresatura 0-3 viene ingrandita la superficie in direzione di fresatura di Q357 (se in questa direzione non è impostata alcuna limitazione)
- I cicli 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 tecnicamente superati disposti in **OLD CYCLES** non possono essere più inseriti tramite l'editor. Questi cicli possono continuare tuttavia ad essere eseguiti e modificati.
- I cicli di tastatura tra cui 480, 481, 482 possono essere disattivati
- Il ciclo 225 Scrittura è in grado di incidere il conteggio aggiornato con una nuova sintassi.
- Nuova colonna SERIAL nella tabella di tastatura
- Ampliamento del profilo sagomato: ciclo 25 con materiale residuo, ciclo 276 Profilo sagomato 3D

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Indice

1 Primi passi con TNC 640 71
2 Introduzione 95
3 Utilizzo del touch screen 137
4 Principi fondamentali, gestione file 151
5 Ausili di programmazione 213
6 Utensili 243
7 Programmazione di profili 289
8 Conferma dati da file CAD 341
9 Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma 365
10 Programmazione di parametri Q 385
11 Funzioni ausiliarie 491
12 Funzioni speciali 513
13 Lavorazione a più assi 599
14 Gestionepallet 663
15 Batch Process Manager 675
16 Lavorazione di tornitura 683
17 Funzionamento manuale e allineamento 725
18 Posizionamento con immissione manuale 811
19 Prova ed esecuzione del programma 817
20 Funzioni MOD 857
21 Tabelle e riepiloghi 895

1 Primi passi con TNC 640 71

1.1 Introduzione 72

1.2 Accensione della macchina 72

Conferma dell'interruzione di corrente e superamento degli indici di riferimento 72

1.3 Programmazione della prima parte 74

Selezione del giusto modo operativo 74
Principali elementi di comando del controllo numerico 74
Apertura di un nuovo programma/Gestione file 75
Definizione di un pezzo grezzo 76
Struttura del programma 77
Programmazione di un profilo semplice 79
Creazione del programma ciclo 82

1.4 Prova grafica della prima parte 85

Selezione del giusto modo operativo 85
Selezione della tabella utensili per Prova programma 85
Selezione del programma da verificare 86
Selezione della configurazione dello schermo e della vista 86
Avvio della Prova programma 87

1.5 Predisposizione degli utensili 88

Selezione del giusto modo operativo 88
Preparazione e misurazione degli utensili 88
La tabella utensili TOOL.T 89
La tabella posti TOOL_P.TCH 90

1.6 Predisposizione del pezzo 91

Selezione del giusto modo operativo 91
Serraggio del pezzo 91
Definizione origine con il sistema di tastatura 3D 92

1.7 Esecuzione del primo programma 93

Selezione del giusto modo operativo 93
Selezione del programma da eseguire 93
Avvio del programma 93

2 Introduzione 95

2.1 TNC 640 96

Klartext HEIDENHAIN e DIN/ISO 96
Compatibilità 96

2.2 Schermo e pannello di comando 97

Schermo 97
Definizione della configurazione dello schermo 98
Pannello di comando 99

2.3 Modi operativi 100

Funzionamento manuale e Volantino elettronico 100
Introduzione manuale dati 100
Programmazione 101
Prova programma 101
Esecuzione continua ed Esecuzione singola 102

2.4 Visualizzazioni di stato 103

Visualizzazione di stato generale 103
Visualizzazioni di stato supplementari 105

2.5 Window Manager 112

Panoramica della barra delle applicazioni 113
Portscan 116
Remote Service 117
Printer 119
Software di sicurezza SELinux 121
VNC 122
Backup e Restore 125

2.6 Remote Desktop Manager (opzione #133) 128

Introduzione 128
Configurazione del collegamento – Windows Terminal Service (RemoteFX) 129
Configurazione del collegamento – VNC 131
Arresto e riavvio di un PC esterno 132
Avvia e chiudi collegamento 133

2.7 Accessori: sistemi di tastatura 3D e volantini elettronici HEIDENHAIN 134

Sistemi di tastatura 3D 134
Volantini elettronici HR 135

3 Utilizzo del touch screen 137

3.1 Schermo e utilizzo 138

Touch screen 138
Pannello di comando 138

3.2 Comandi gestuali 139

Panoramica dei possibili comandi gestuali 139
Navigazione in tabelle e programmi NC 140
Utilizzo della simulazione 141
Utilizzo del menu HeROS 142
Uso del CAD Viewer 143

3.3 Funzioni nella barra delle applicazioni 148

Touchscreen Calibration 148
Touchscreen Configuration 148
Touchscreen Cleaning 149

4 Principi fondamentali, gestione file 151

4.1 Principi fondamentali 152

Sistemi di misura e indici di riferimento 152
Sistemi di riferimento 153
Denominazione degli assi su fresatrici 165
Coordinate polari 165
Posizioni assolute e incrementali del pezzo 166
Selezione origine 167

4.2 Apertura e inserimento di programmi 168

Configurazione di un programma NC in Klartext HEIDENHAIN 168
Definizione del pezzo grezzo: BLK FORM 169
Apertura di un nuovo programma NC 171
Programmazione dei movimenti utensile in Klartext 173
Conferma posizioni reali 175
Editing del programma NC 176
La funzione di ricerca del controllo numerico 180

4.3 Gestione file: principi fondamentali 182

File 182
Visualizzazione sul controllo numerico di file creati esternamente 184
Salvataggio dei dati 184

4.4 Lavorare con la Gestione file 185

Directory 185
Percorsi 185
Panoramica: funzioni della Gestione file 186
Chiamata della Gestione file 187
Selezione di drive, directory e file 188
Creazione di una nuova directory 190
Creazione di un nuovo file 190
Copia di singoli file 190
Copia di file dati in un'altra directory 191
Copia della tabella 192
Copia di directory 193
Selezione di uno degli ultimi file selezionati 193
Cancellazione di file 194
Cancellazione di directory 194
Selezione dei file 195
Rinomina di file 196
Ordinamento di file 196
Funzioni ausiliarie 197
Tool supplementari per la gestione di tipi di file esterni 198
Tool supplementari per ITC 207
Trasmissione dati a o da supporto dati esterno 209

Il controllo numerico nella rete..... 210
Dispositivi USB collegati al controllo numerico..... 211

5 Ausili di programmazione ... 213

5.1 Inserimento di commenti ... 214

Applicazione ... 214
Inserimento commento durante l'immissione del programma ... 214
Inserimento commento in un momento successivo ... 214
Commento in un blocco proprio ... 214
Inserimento successivo di commento in un blocco NC ... 215
Funzioni di editing del commento ... 215

5.2 Editing libero del programma NC ... 216

5.3 Rappresentazione dei programmi NC ... 217

Evidenziazione della sintassi ... 217
Barra di scorrimento ... 217

5.4 Strutturare programmi ... 218

Definizione, possibilità di inserimento ... 218
Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva ... 218
Inserire il blocco di strutturazione nella finestra del programma ... 219
Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione ... 219

5.5 Calcolatrice ... 220

Funzionamento ... 220

5.6 Calcolatrice dati di taglio ... 223

Applicazione ... 223

5.7 Grafica di programmazione ... 226

Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione ... 226
Generazione della grafica di programmazione per un programma esistente ... 227
Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco ... 228
Cancellazione della grafica ... 228
Visualizzazione delle linee del reticolo ... 228
Ingrandimento o riduzione di un dettaglio ... 229

5.8 Messaggi di errore ... 230

Visualizzazione errori ... 230
Apertura della finestra errori ... 230
Chiusura della finestra errori ... 230
Messaggi di errore dettagliati ... 231
Softkey INFO INTERNA ... 231
Softkey FILTRO ... 231
Cancellazione errori ... 232
Protocollo errori ... 232
Protocollo tasti ... 233
Allarmi in formato testo ... 234

Salvataggio dei file service 234
Richiamo del sistema di guida TNCguide 234

5.9 Sistema di guida contestuale TNCguide 235

Applicazione 235
Uso del TNCguide 236
Download di tutti i file di guida 240

6 Utensili....243

6.1 Inserimenti relativi all'utensile....244

Avanzamento F....244
Numero di giri del mandrino S....245

6.2 Dati utensile....246

Premesse per la correzione utensile....246
Numero utensile, nome utensile....246
Lunghezza utensile L....246
Raggio utensile R....247
Valori delta per lunghezze e raggi....247
Inserimento dei dati utensile nel programma NC....248
Immissione dei dati utensile nella tabella....249
Importazione delle tabelle utensili....260
Sovrascrittura dei dati utensile da un PC esterno....262
Tabella posti per cambio utensile....263
Richiamo dei dati utensile....266
Cambio utensile....268
Prova di impiego utensile....271

6.3 Correzione utensile....274

Introduzione....274
Correzione lunghezza utensile....274
Correzione raggio utensile....275

6.4 Gestione utensili (opzione #93)....278

Principi fondamentali....278
Chiamata Gestione utensili....279
Editing Gestione utensili....280
Tipi di utensile disponibili....284
Importazione ed esportazione di dati utensile....286

7 Programmazione di profili ... 289

7.1 Movimenti utensile ... 290

Funzioni traiettoria ... 290
Programmazione libera dei profili FK ... 290
Funzioni ausiliarie M ... 290
Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma ... 291
Programmazione con parametri Q ... 291

7.2 Generalità relative alle funzioni di traiettoria ... 292

Programmazione spostamento utensile per una lavorazione ... 292

7.3 Avvicinamento e allontanamento dal profilo ... 296

Punto di partenza e punto finale ... 296
Panoramica: forme di traiettoria per l'avvicinamento e il distacco al/dal profilo ... 298
Posizioni importanti per l'avvicinamento e il distacco ... 299
Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale: APPR LT ... 301
Avvicinamento su una retta perpendicolare al primo punto del profilo: APPR LN ... 301
Avvicinamento su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT ... 302
Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: APPR LCT ... 303
Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT ... 304
Distacco su una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo: DEP LN ... 304
Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: DEP CT ... 305
Distacco su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: DEP LCT ... 305

7.4 Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane ... 306

Panoramica delle funzioni traiettoria ... 306
Retta L ... 307
Inserimento di uno smusso tra due rette ... 308
Arrotondamento di spigoli RND ... 309
Centro del cerchio CC ... 310
Traiettoria circolare C intorno al centro del cerchio CC ... 311
Traiettoria circolare CR con raggio fisso ... 312
Traiettoria circolare CT con raccordo tangenziale ... 314
Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane ... 315
Esempio: traiettoria circolare in coordinate cartesiane ... 316
Esempio: cerchio completo in coordinate cartesiane ... 317

7.5 Movimenti traiettoria – Coordinate polari ... 318

Panoramica ... 318
Origine delle coordinate polari: polo CC ... 319
Retta LP ... 319
Traiettoria circolare CP intorno al polo CC ... 320
Traiettoria circolare CTP con raccordo tangenziale ... 320
Traiettoria elicoidale (ellisse) ... 321

Esempio: traiettoria lineare in coordinate polari....323
Esempio: traiettoria elicoidale....324

7.6 Movimenti traiettoria – Programmazione libera dei profili FK....325

Principi fondamentali....325
Grafica della programmazione FK....327
Apertura dialogo FK....328
Polo per programmazione FK....328
Programmazione libera di rette....329
Programmazione libera di traiettorie circolari....330
Possibilità di inserimento....331
Punti ausiliari....334
Riferimenti relativi....335
Esempio: programmazione FK 1....337
Esempio: programmazione FK 2....338
Esempio: programmazione FK 3....339

8 Conferma dati da file CAD 341

8.1 Ripartizione dello schermo CAD Viewer 342

Principi fondamentali di CAD Viewer 342

8.2 CAD Import (opzione #42) 343

Applicazione 343
Lavorare con CAD Viewer 344
Apertura di un file CAD 344
Impostazioni base 345
Impostazione dei layer 348
Definizione origine 349
Definizione del punto zero 352
Selezione e salvataggio profilo 355
Selezione e salvataggio posizioni di lavorazione 359

9 Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma....365

9.1 Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma....366

Label....366

9.2 Sottoprogrammi....367

Procedura....367
Note per la programmazione....367
Programmazione di un sottoprogramma....368
Chiamata sottoprogramma....368

9.3 Ripetizioni di blocchi di programma....369

Label....369
Procedura....369
Note per la programmazione....369
Programmazione di una ripetizione di blocchi di programma....370
Chiamata di una ripetizione di blocchi di programma....370

9.4 Programma qualsiasi come sottoprogramma....371

Panoramica dei softkey....371
Procedura....372
Note per la programmazione....372
Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma....373

9.5 Annidamenti....376

Tipi di annidamento....376
Profondità di annidamento....376
Sottoprogramma in un sottoprogramma....377
Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma....378
Ripetizione di un sottoprogramma....379

9.6 Esempi di programmazione....380

Esempio: fresatura di un profilo in più accostamenti....380
Esempio: gruppi di fori....381
Esempio: lavorazione di gruppi di fori con più utensili....382

10 Programmazione di parametri Q 385

10.1 Principi e funzioni 386
Note per la programmazione 388
Chiamata di funzioni dei parametri Q 389

10.2 Serie di pezzi – Parametri Q invece di valori numerici 390
Applicazione 390

10.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche 391
Applicazione 391
Panoramica 391
Programmazione delle funzioni matematiche di base 392

10.4 Funzioni trigonometriche 394
Definizioni 394
Programmazione delle funzioni trigonometriche 394

10.5 Calcoli del cerchio 395
Applicazione 395

10.6 Decisioni IF/THEN con i parametri Q 396
Applicazione 396
Salti incondizionati 396
Sigle e termini utilizzati 396
Programmazione di condizioni IF/THEN 397

10.7 Controllo e modifica di parametri Q 398
Procedura 398

10.8 Funzioni ausiliarie 400
Panoramica 400
FN 14: ERROR – Emissione di messaggi d'errore 401
FN 16: F-PRINT – Emissione formattata di testi e di valori di parametri Q 405
FN 18: SYSREAD – Lettura dei dati di sistema 411
FN 19: PLC – Trasmissione di valori al PLC 444
FN 20: WAIT FOR – Sincronizzazione NC con PLC 445
FN 29: PLC – Trasmissione di valori al PLC 446
FN 37: EXPORT 447
FN 38: SEND – Invio di informazioni da programma NC 447

10.9 Accessi alle tabelle con istruzioni SQL 448
Introduzione 448
Panoramica delle funzioni 449
Programmazione del comando SQL 450
Esempio applicativo 451
SQL BIND 452

SQL EXECUTE....454
SQL FETCH....456
SQL UPDATE....458
SQL INSERT....459
SQL COMMIT....460
SQL ROLLBACK....460
SQL SELECT....462

10.10 Introduzione diretta di formule....463

Introduzione di formule....463
Regole di calcolo....465
Esempio di immissione....466

10.11 Parametri stringa....467

Funzioni dell'elaborazione stringhe....467
Assegnazione di parametri stringa....468
Concatenazione di parametri stringa....469
Conversione di un valore numerico in un parametro stringa....470
Copia di una stringa parziale da un parametro stringa....471
Lettura dati di sistema....472
Conversione di un parametro stringa in un valore numerico....473
Controllo di un parametro stringa....474
Definizione della lunghezza di un parametro stringa....475
Confronto dell'ordine alfabetico....476
Lettura di parametri macchina....477

10.12 Parametri Q predefiniti....480

Valori dal PLC: da Q100 a Q107....480
Raggio utensile attivo: Q108....480
Asse utensile: Q109....481
Stato del mandrino: Q110....481
Alimentazione refrigerante: Q111....481
Fattore di sovrapposizione: Q112....481
Unità di misura nel programma: Q113....481
Lunghezza utensile: Q114....482
Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma....482
Differenza tra i valori reale-nominale nella misurazione automatica di utensili ad es. con TT 160....482
Rotazione del piano di lavoro con angoli del pezzo: coordinate per assi rotativi calcolate dal controllo numerico....482
Risultati di misura dai Cicli di tastatura....483
Controllo della condizione di serraggio: Q601....484

10.13 Esempi di programmazione....485

Esempio: Ellisse....485
Esempio: lavorazione di un cilindro concavo con fresa a raggio laterale....487
Esempio: sfera convessa con fresa a candela....489

11 Funzioni ausiliarie....491

11.1 Inserimento delle funzioni ausiliarie M e dello STOP....492

Principi fondamentali....492

11.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante....494

Introduzione....494

11.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate....495

Programmazione di coordinate riferite alla macchina: M91/M92....495
Avvicinamento alle posizioni nel sistema di coordinate non ruotato con piano di lavoro ruotato: M130....497

11.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie....498

Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97....498
Lavorazione completa di spigoli aperti: M98....499
Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103....500
Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136....501
Velocità di avanzamento su archi di cerchio: M109/M110/M111....502
Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120....503
Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118....505
Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140....507
Soppressione del controllo del sistema di tastatura: M141....509
Cancellazione della rotazione base: M143....510
Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148....511
Arrotondamento di spigoli: M197....512

12 Funzioni speciali 513

12.1 Panoramica delle funzioni speciali 514

Menu principale Funzioni speciali SPEC FCT 514
Menu Valori prestabiliti di programma 515
Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti 515
Menu per definizione di diverse funzioni Klartext 516

12.2 Controllo anticollisione dinamico (opzione #40) 517

Funzione 517
Rappresentazione grafica degli elementi di collisione 519
Controllo anticollisione nei modi operativi manuali 521
Controllo anticollisione nel modo operativo Prova programma 522
Controllo anticollisione nei modi operativi di esecuzione del programma 523
Attivazione e disattivazione del controllo anticollisione 525

12.3 Gestione portautensili 527

Principi fondamentali 527
Salvataggio dei modelli di portautensili 527
Parametrizzazione dei modelli di portautensili 528
Assegnazione dei portautensili parametrizzati 531

12.4 Impostazioni di programma globali (opzione #44) 532

Applicazione 532
Attivazione e disattivazione della funzione 534
Area informativa 537
Offset addizionale (M-CS) 537
Rotazione base addiz. (W-CS) 539
Spostamento (W-CS) 540
Specularità (W-CS) 542
Spostamento (mW-CS) 543
Rotazione (I-CS) 544
Override volantino 545
Fattore avanzamento 548

12.5 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45) 549

Applicazione 549
Definizione delle impostazioni base AFC 551
Esecuzione della passata di apprendimento 554
Attivazione e disattivazione di AFC 559
File di protocollo 561
Monitoraggio usura utensile 563
Monitoraggio usura utensile 563

12.6 Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione #145) 564

Applicazione 564
Attivazione/disattivazione ACC 565

12.7 Lavorazione con assi paralleli U, V e W....566
Panoramica....566
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY....567
FUNCTION PARAXCOMP MOVE....568
Disattivazione di FUNCTION PARAXCOMP....569
FUNCTION PARAXMODE....570
Disattivazione di FUNCTION PARAXMODE....572
Esempio: foratura con asse W....573

12.8 Funzioni file....574
Applicazione....574
Definizione di operazioni su file....574

12.9 Definizione di conversioni di coordinate....575
Panoramica....575
TRANS DATUM AXIS....575
TRANS DATUM TABLE....576
TRANS DATUM RESET....577

12.10 Definizione del contatore....578
Applicazione....578
Definizione di FUNCTION COUNT....579

12.11 Creazione di file di testo....580
Applicazione....580
Apertura e chiusura del file di testo....580
Editing di testi....581
Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe....581
Elaborazione di blocchi di testo....582
Ricerca di parti di testo....583

12.12 Tabella liberamente definibili....584
Principi fondamentali....584
Creazione di una tabella liberamente definibile....584
Modifica del formato della tabella....585
Commutazione tra rappresentazione a tabella e rappresentazione a maschera....587
FN 26: TABOPEN – Apertura di una tabella liberamente definibile....588
FN 27: TABWRITE – Scrittura di una tabella liberamente definibile....589
FN 28: TABREAD – Lettura di una tabella liberamente definibile....590
Adattamento del formato della tabella....590

12.13 Numero di giri a impulsi FUNCTION S-PULSE....591
Programmazione del numero di giri a impulsi....591
Reset del numero di giri a impulsi....592

12.14 Tempo di attesa FUNCTION FEED....593
Programmazione del tempo di attesa....593
Reset del tempo di attesa....594

12.15 Tempo di attesa FUNCTION DWELL....595
Programmazione del tempo di attesa....595

12.16 Sollevamento dell'utensile con Stop NC: FUNCTION LIFTOFF....596
Programmazione con FUNCTION LIFTOFF....596
Resettare la funzione Liftoff....598

13 Lavorazione a più assi ... 599

13.1 Funzioni per la lavorazione a più assi ... 600

13.2 Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8) ... 601

Introduzione ... 601
Introduzione ... 603
Definizione della funzione PLANE ... 604
Visualizzazione della posizione ... 604
Reset della funzione PLANE ... 605
Definizione del piano di lavoro mediante angoli solidi: PLANE SPATIAL ... 606
Definizione del piano di lavoro mediante angoli di proiezione: PLANE PROJECTED ... 608
Definizione del piano di lavoro mediante angolo di Eulero: PLANE EULER ... 610
Definizione del piano di lavoro mediante due vettori: PLANE VECTOR ... 611
Definizione del piano di lavoro mediante tre punti: PLANE POINTS ... 614
Definizione del piano di lavoro mediante un unico angolo solido incrementale: PLANE RELATIVE ... 616
Piano di lavoro tramite angolo dell'asse: PLANE AXIAL ... 617
Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE ... 619
Rotazione del piano di lavoro senza assi rotativi ... 627

13.3 Fresatura inclinata nel piano ruotato (opzione #9) ... 628

Funzione ... 628
Fresatura inclinata con spostamento incrementale di un asse rotativo ... 628
Fresatura inclinata mediante vettori normali ... 629

13.4 Funzioni ausiliarie per assi rotativi ... 630

Avanzamento in mm/min con assi rotativi A, B, C: M116 (opzione #8) ... 630
Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso: M126 ... 631
Riduzione della visualizzazione dell'asse rotativo a un valore inferiore a 360°: M94 ... 632
Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione #9) ... 633
Selezione degli assi orientabili: M138 ... 636
Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco: M144 (opzione #9) ... 637

13.5 FUNCTION TCPM (opzione #9) ... 638

Funzione ... 638
Definizione di FUNCTION TCPM ... 639
Comportamento dell'avanzamento programmato ... 639
Interpretazione delle coordinate di asse rotativo programmate ... 640
Tipo di interpolazione tra la posizione di partenza e quella finale ... 641
Selezione di origine utensile e centro di rotazione ... 642
Reset di FUNCTION TCPM ... 643

13.6 Correzione utensile tridimensionale (opzione #9) ... 644

Introduzione ... 644
Soppressione messaggio di errore con maggiorazione utensile positiva: M107 ... 645

Definizione di un vettore normale....646
Forme ammesse degli utensili....647
Impiego di altri utensili: valori delta....647
Correzione 3D senza TCPM....648
Face Milling: Correzione 3D con TCPM....649
Peripheral Milling: correzione tridimensionale del raggio con TCPM e correzione raggio (RL/RR)....651
Interpretazione della traiettoria programmata....653
Correzione raggio 3D in funzione dell'angolo di intervento (opzione #92)....654

13.7 Esecuzione programmi CAM....656

Dal modello 3D al programma NC....656
Da osservare per la configurazione del postprocessor....657
Da osservare per la programmazione CAM....659
Possibilità di intervento sul controllo numerico....661
Controllo degli assi ADP....662

14 Gestionepallet 663

14.1 Gestione pallet 664

Applicazione 664
Selezione della tabella pallet 667
Inserimento o eliminazione di colonne 667
Esecuzione della tabella pallet 668

14.2 Gestione origini pallet 670

Principi fondamentali 670
Esecuzione con origini pallet 670

14.3 Lavorazione orientata all'utensile 671

Principi fondamentali 671
Esecuzione della lavorazione orientata all'utensile 672
Riaccesso con lettura blocchi 673

15 Batch Process Manager..... 675

15.1 Batch Process Manager (opzione #154).....676

Principi fondamentali.....676
Applicazione.....676
Apertura di Batch Process Manager.....679
Creazione della lista commesse.....679
Modifica della lista commesse.....681
Gestione della lista commesse.....682

16 Lavorazione di tornitura 683

16.1 Lavorazione di tornitura su fresatrici (opzione #50) 684

Introduzione 684

16.2 Funzioni base (opzione #50) 685

Commutazione Fresare / Tornire 685
Rappresentazione grafica della lavorazione di tornitura 688
Programmazione del numero di giri 689
Velocità di avanzamento 691

16.3 Funzioni di sbilanciamento (opzione #50) 692

Sbilanciamento in modalità Tornire 692
Ciclo Misurazione sbilanciamento 694
Ciclo Calibrazione sbilanciamento 695

16.4 Utensili in modalità di tornitura (opzione #50) 696

Chiamata utensile 696
Correzione utensile nel programma 697
Dati utensile 698
Compensazione del raggio del tagliente SRK 705

16.5 Funzioni programma Tornitura (opzione #50) 707

Gole e scarichi 707
Riproduzione del pezzo grezzo TURNDATA BLANK 713
Lavorazione di tornitura inclinata 714
Lavorazione di tornitura simultanea 715
Impiego della testa a sfacciare 717
Monitoraggio della forza di taglio con la funzione AFC 721

17 Funzionamento manuale e allineamento ... 725

17.1 Accensione, spegnimento ... 726

Accensione ... 726
Superamento indici di riferimento ... 728
Spegnimento ... 730

17.2 Traslazione degli assi macchina ... 731

Avvertenza ... 731
Traslazione asse con tasti di direzione esterni ... 731
Posizionamento incrementale ... 732
Traslazione con volantini elettronici ... 733

17.3 Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M ... 744

Applicazione ... 744
Inserimento di valori ... 744
Modifica numero di giri mandrino e avanzamento ... 745
Limitazione di avanzamento F MAX ... 745

17.4 Functional Safety FS (opzionale) ... 746

Descrizione generale ... 746
Spiegazioni dei termini ... 747
Visualizzazioni di stato supplementari ... 748
Verifica posizione assi ... 749
Attivazione della limitazione di avanzamento ... 750

17.5 Gestione origini ... 751

Nota ... 751
Salvataggio delle origini nella tabella ... 751
Protezione origini da sovrascrittura ... 755
Attivazione dell'origine ... 758

17.6 Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D ... 759

Avvertenza ... 759
Operazioni preliminari ... 759
Impostazione origine con fresa a candela ... 760
Uso delle funzioni di tastatura con tastatori o comparatori meccanici ... 760

17.7 Impiego del sistema di tastatura 3D ... 762

Introduzione ... 762
Panoramica ... 763
Soppressione controllo del sistema di tastatura ... 765
Funzioni nei cicli di tastatura ... 766
Selezione del ciclo di tastatura ... 768
Definizione del protocollo dei valori misurati con i cicli di tastatura ... 769
Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero ... 769
Scrittura dei valori di misura dei cicli di tastatura nella tabella origini ... 770

17.8 Calibrazione del sistema di tastatura 3D 771
Introduzione 771
Calibrazione della lunghezza efficace 772
Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore 773
Visualizzazione dei valori di calibrazione 777

17.9 Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D 778
Introduzione 778
Rilevamento rotazione base 780
Memorizzazione della rotazione base nella tabella origini 780
Compensare la posizione inclinata del pezzo con una rotazione della tavola 781
Visualizzazione di rotazione base e offset 782
Eliminazione di rotazione base e offset 782
Rilevamento rotazione base 3D 783

17.10 Definizione origine con il sistema di tastatura 3D 786
Introduzione 786
Definizione origine in un asse qualsiasi 787
Spigolo quale origine 788
Centro cerchio quale origine 790
Asse centrale quale origine 793
Misurazione di pezzi con sistema di tastatura 3D 794

17.11 Rotazione piano di lavoro (opzione #8) 797
Applicazione, funzionamento 797
Indicazione di posizione nel sistema ruotato 799
Limitazioni nella rotazione del piano di lavoro 799
Attivazione della rotazione manuale 800
Impostazione della direzione asse utensile come direzione di lavorazione attiva 802
Determinazione dell'origine nel sistema ruotato 802

17.12 Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione #136) 803
Principi fondamentali 803
Tabelle riassuntive 805
Creazione di un'immagine live 805
Gestione dei dati di controllo 807
Configurazione 809
Risultato dell'analisi delle immagini 810

18 Posizionamento con immissione manuale..... 811

18.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici..... 812

Impiego di Introduzione manuale dati..... 813
Salvataggio dei programmi di $MDI..... 816

19 Prova ed esecuzione del programma 817

19.1 Grafici 818

Applicazione 818
Velocità della Impostazione della prova programma 819
Panoramica: viste 820
Rappresentazione 3D 821
Vista dall'alto 825
Rappresentazione su 3 piani 825
Ripetizione di una simulazione grafica 827
Visualizzazione utensile 827
Calcolo del tempo di lavorazione 828

19.2 Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro 829

Applicazione 829

19.3 Funzioni per la visualizzazione programma 831

Panoramica 831

19.4 Prova programma 832

Applicazione 832
Esecuzione della Prova programma 834
Prova programma fino ad un determinato blocco 836

19.5 Esecuzione programma 837

Applicazione 837
Esecuzione del programma di lavorazione 838
Interruzione, arresto o annullamento della lavorazione 839
Spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione 842
Continuazione dell'esecuzione programma dopo un'interruzione 843
Disimpegno dopo caduta di tensione 844
Accesso a scelta nel programma: lettura blocchi 847
Riposizionamento sul profilo 853

19.6 Avvio automatico del programma 854

Applicazione 854

19.7 Salto di blocchi 855

Applicazione 855
Inserimento del carattere / 855
Cancellazione del carattere / 855

19.8 Interruzione programmata del programma 856

Applicazione 856

20 Funzioni MOD 857

20.1 Funzione MOD 858

Selezione delle funzioni MOD 858
Modifica delle impostazioni 858
Uscita dalle funzioni MOD 858
Elenco delle funzioni MOD 859

20.2 Impostazioni grafiche 860

20.3 Impostazioni contatore 861

20.4 Impostazioni macchina 862

Accesso esterno 862
Immissione dei limiti di traslazione 864
File impiego utensile 864
Selezione della cinematica 865

20.5 Impostazioni di sistema 866

Impostazione dell'ora di sistema 866

20.6 Selezione della visualizzazione di posizione 867

Applicazione 867

20.7 Selezione del sistema di misura 869

Applicazione 869

20.8 Visualizzazione dei tempi operativi 869

Applicazione 869

20.9 Numero software 870

Applicazione 870

20.10 Immissione del numero codice 870

Applicazione 870

20.11 Configurazione delle interfacce dati 871

Interfacce seriali del TNC 640 871
Applicazione 871
Configurazione dell'interfaccia RS-232 871
Impostazione del BAUD-RATE (baudRate N. 106701) 871
Impostazione del protocollo (protocol N. 106702) 872
Impostazione dei bit di dati (dataBits N. 106703) 872
Verifica della parità (parity N. 106704) 872
Impostazione dei bit di stop (stopBits N. 106705) 872
Impostazione dell'handshake (flowControl N. 106706) 873
File system per operazioni con i file (fileSystem N. 106707) 873
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar N. 106708) 873

Stato della linea RTS (rtsLow N. 106709)....873
Definizione del comportamento dopo il ricevimento di ETX (noEotAfterEtx N. 106710)....874
Impostazioni per la trasmissione dati con il software per PC TNCserver....874
Selezione del modo operativo del dispositivo esterno (fileSystem)....874
Software per trasmissione dati....875

20.12 Interfaccia Ethernet....877

Introduzione....877
Possibilità di collegamento....877
Configurazione del controllo numerico....878

20.13 Firewall....883

Applicazione....883

20.14 Configurazione sistemi di tastatura....886

Introduzione....886
Creazione del sistema di tastatura via radio....886
Creazione del sistema di tastatura nel dialogo MOD....887
Configurazione del sistema di tastatura via radio....888

20.15 Configurazione del volantino radio HR 550FS....890

Applicazione....890
Assegnazione del volantino a un determinato supporto....890
Impostazione del canale radio....891
Impostazione del canale radio....891
Statistica....892

20.16 Caricamento della configurazione macchina....893

Applicazione....893

21 Tabelle e riepiloghi 895

21.1 Parametri utente specifici di macchina 896

Applicazione 896

21.2 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati 911

Interfaccia V.24/RS-232-C per apparecchi HEIDENHAIN 911
Apparecchi periferici 913
Interfaccia Ethernet, presa RJ45 913

21.3 Scheda tecnica 914

Funzioni utente 916
Opzioni software 920
Accessori 923

21.4 Tabelle riassuntive 924

Cicli di lavorazione 924
Funzioni ausiliarie 926

21.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto 928

Dati tecnici a confronto 928
Interfacce dati a confronto 928
Software per PC a confronto 929
Funzioni utente a confronto 929
Funzioni ausiliarie a confronto 937
Cicli a confronto 940
Confronto: cicli di tastatura nelle modalità Funzionamento manuale e Volantino elettronico 943
Cicli di tastatura per controllo automatico del pezzo a confronto 944
Differenze di programmazione a confronto 945
Differenze in Prova programma, funzionalità a confronto 949
Differenze in Prova programma, comando a confronto 950
Differenze in Funzionamento manuale, funzionalità a confronto 951
Differenze in Funzionamento manuale, comando a confronto 952
Differenze in Esecuzione programma, comando a confronto 952
Differenze in Esecuzione programma, spostamenti di traslazione a confronto 953
Differenze in modalità MDI a confronto 958
Differenze della stazione di programmazione a confronto 958

1

Primi passi con TNC 640

1.1 Introduzione

Questo capitolo ha il compito di supportare gli operatori per familiarizzare rapidamente con le principali sequenze di comando del controllo numerico. 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

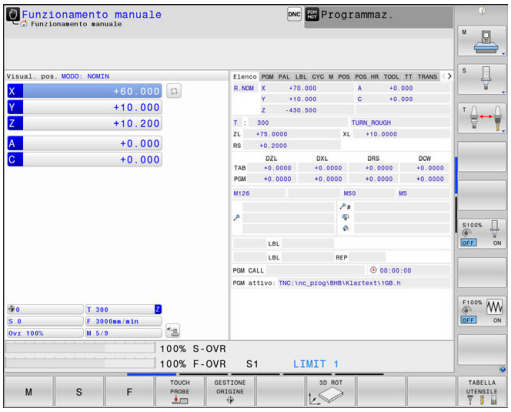
Conferma dell'interruzione di corrente e superamento degli indici di riferimento

⚠ PERICOLO

Attenzione Pericolo per l'operatore!

Macchine e relativi componenti possono sempre causare pericoli meccanici. Campi elettrici, magnetici o elettromagnetici sono particolarmente pericolosi per portatori di pacemaker e impianti. Il pericolo inizia all'accensione della macchina!

- Consultare e attenersi al manuale della macchina
- Considerare e attenersi alle norme e ai simboli di sicurezza
- Utilizzare i dispositivi di sicurezza



Consultare il manuale della macchina.

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

- Inserire la tensione di alimentazione del controllo numerico e della macchina
> Il controllo numerico avvia il sistema operativo. Questo processo può durare alcuni minuti.
> Quindi il controllo numerico visualizza nella riga di intestazione dello schermo il dialogo Interruzione di corrente

- Premere il tasto **CE**
> Il controllo numerico compila il programma PLC.

- Inserire la tensione di controllo
> Il controllo numerica verifica 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 controllo numerico è pronto al funzionamento nel modo operativo **Funzionamento manuale**.

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Superamento indici di riferimento
Ulteriori informazioni: "Accensione", Pagina 726
- Modalità operative
Ulteriori informazioni: "Programmazione", Pagina 101

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 controllo numerico passa nel modo operativo **Programmaz.**

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modalità operative
  Ulteriori informazioni: "Programmazione", Pagina 101

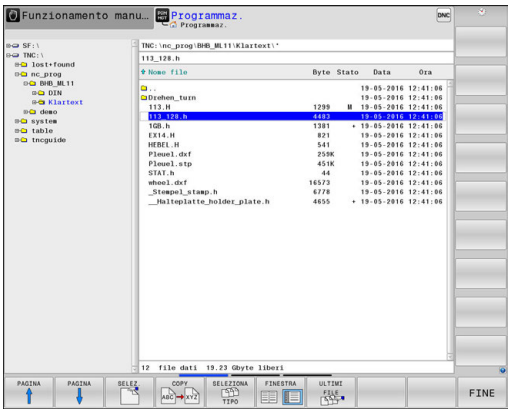
Principali elementi di comando del controllo numerico

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Creazione e modifica di programmi
  Ulteriori informazioni: "Editing del programma NC", Pagina 176
- Panoramica dei tasti
  Ulteriori informazioni: "Elementi di comando del controllo numerico", Pagina 2

Apertura di un nuovo programma/Gestione file



PGM MGT

- Premere il tasto **PGM MGT**

> Il controllo numerico apre la Gestione file.

La Gestione file del controllo numerico 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 controllo numerico.

- 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 controllo numerico chiede l'unità di misura del nuovo programma.

MM

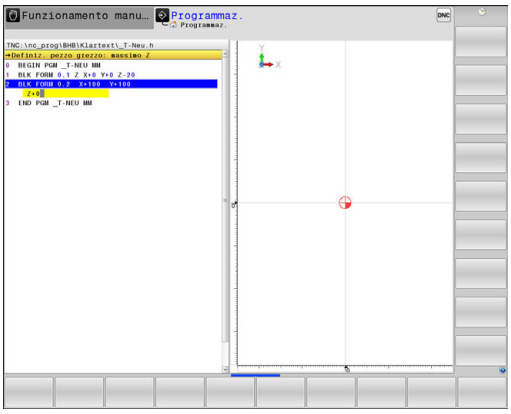
- Selezionare l'unità di misura: premere il softkey **MM** oppure **INCH**

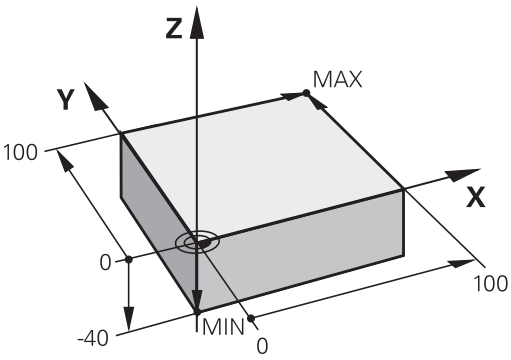
Il primo e l'ultimo blocco vengono automaticamente generati dal controllo numerico. Questi blocchi non possono più essere modificati in seguito.

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Gestione file
  Ulteriori informazioni: "Lavorare con la Gestione file", Pagina 185
- Creazione del nuovo programma
  Ulteriori informazioni: "Apertura e inserimento di programmi", Pagina 168

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 controllo numerico 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: minimo Z**: inserire la massima coordinata Z del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto **ENT**

> Il controllo numerico termina il dialogo.

Esempio

```
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: "Apertura di un nuovo programma NC", Pagina 171

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

Esempio

```
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
```

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 292

Struttura del programma consigliata per programmi ciclo semplici

Esempio

```
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
```

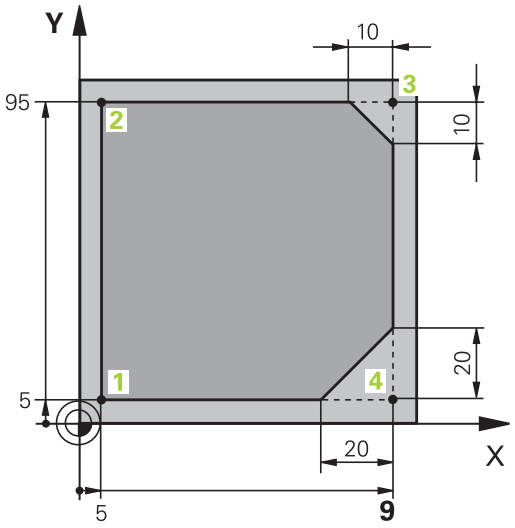
1 Chiamata utensile, definizione asse utensile
2 Disimpegno utensile
3 Definizione posizioni di lavorazione
4 Definizione ciclo di lavorazione
5 Chiamata ciclo, inserimento mandrino/refrigerante
6 Disimpegno utensile, fine programma

Informazioni dettagliate su questo argomento

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

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 controllo numerico 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**)
- **Funzione ausiliaria M?** Inserire e confermare con il tasto **END**
- > Il controllo numerico memorizza il blocco di traslazione immesso.

L

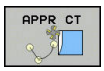
- Preposizionamento utensile nel piano di lavoro: premere il tasto arancione dell'asse **X** e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. -20
- Premere il tasto arancione dell'asse **Y** e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. -20. Confermare con il tasto **ENT**
- **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**)
- **Funzione ausiliaria M?** Confermare con il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico 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?** Attivare mandrino e refrigerante, ad es. **M13**, confermare con il tasto **END**
- > Il controllo numerico memorizza il blocco di traslazione immesso.

- Raggiungere il profilo: premere il tasto **APPR DEP**

> Il controllo numerico visualizza una barra dei softkey con le funzioni di avvicinamento e allontanamento.



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

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

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

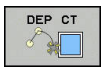
- Definizione dello smusso sul punto **3** del profilo: inserire la larghezza dello smusso di 10 mm e salvare con il tasto **END**

- 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 allontanamento, ad es. 90°, confermare con il tasto **ENT**
- **Raggio cerchio?** Inserire il raggio di allontanamento, 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?** Attivare il refrigerante, ad es. **M9**, confermare con il tasto **END**

> Il controllo numerico 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**

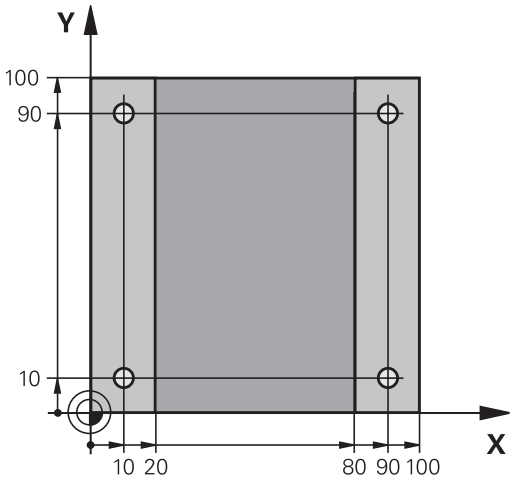
> Il controllo numerico memorizza il blocco di traslazione immesso.

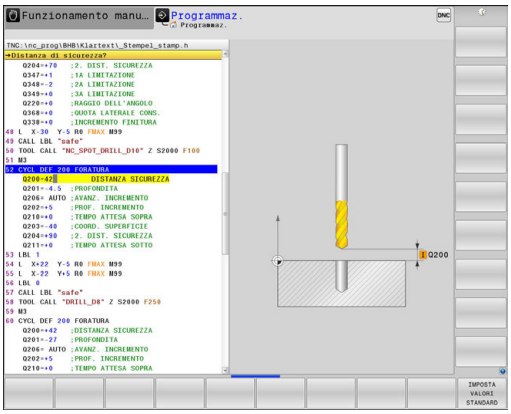
Informazioni dettagliate su questo argomento

- **Esempio completo con blocchi NC**
  Ulteriori informazioni: "Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane", Pagina 315
- Creazione del nuovo programma
  Ulteriori informazioni: "Apertura e inserimento di programmi", Pagina 168
- Avvicinamento/distacco dai profili
  Ulteriori informazioni: "Avvicinamento e allontanamento dal profilo", Pagina 296
- Programmazione di profili
  Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni traiettoria", Pagina 306
- Tipi di avanzamento programmabili
  Ulteriori informazioni: "Inserimenti di avanzamento possibili", Pagina 174
- Correzione del raggio dell'utensile
  Ulteriori informazioni: "Correzione raggio utensile ", Pagina 275
- Funzioni ausiliarie M
  Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante ", Pagina 494

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

- Premere il tasto **L** per aprire un blocco NC per un movimento rettilineo
- 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?** Attivare mandrino e refrigerante, **ad es.**, confermare con il tasto **END**

> Il controllo numerico memorizza il blocco di traslazione immesso.

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 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 controllo numerico avvia il dialogo per la definizione del ciclo.

- Inserire i parametri richiesti dal controllo numerico, passo dopo passo, confermando ogni inserimento con il tasto **ENT**

> Il controllo numerico visualizza sulla destra anche un grafico in cui è rappresentato il relativo parametro ciclo

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?** Attivare mandrino e refrigerante, ad es. **M13**, confermare con il tasto **END**

> Il controllo numerico memorizza il blocco di traslazione immesso.

L

- 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 controllo numerico memorizza il blocco di traslazione immesso.

Esempio

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definizione del 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	

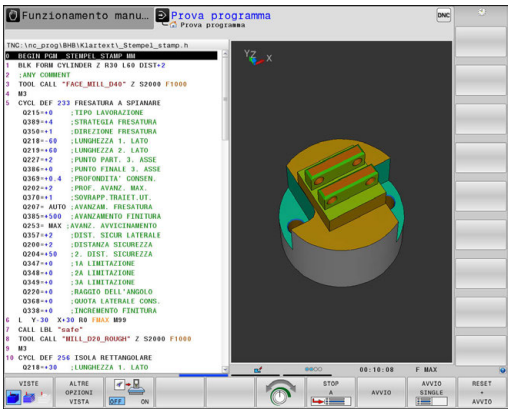
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Creazione del nuovo programma
  Ulteriori informazioni: "Apertura e inserimento di programmi", Pagina 168
- 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 controllo numerico passa nel modo operativo **Prova programma**.

Informazioni dettagliate su questo argomento

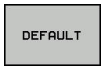
- Modi operativi del controllo numerico
  Ulteriori informazioni: "Modi operativi", Pagina 100
- Prova programmi
  Ulteriori informazioni: "Prova programma", Pagina 832

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.

- Premere il tasto **PGM MGT**
- Il controllo numerico apre la Gestione file.

- Premere il softkey **SELEZIONA TIPO**
- Il controllo numerico visualizza il menu dei softkey per la selezione del tipo di utensile da visualizzare.



- Premere il softkey **DEFAULT**
- Il controllo numerico 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**

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Gestione utensili
  Ulteriori informazioni: "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 249
- Prova programmi
  Ulteriori informazioni: "Prova programma", Pagina 832

Selezione del programma da verificare

- ▶ Premere il tasto **PGM MGT**
- > Il controllo numerico apre la Gestione file.

- ▶ Premere il softkey **ULTIMI FILE**
- > Il controllo numerico 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 185

Selezione della configurazione dello schermo e della vista

- ▶ Premere il tasto per la selezione della configurazione dello schermo
- > Il controllo numerico visualizza nel livello softkey le alternative disponibili.

- ▶ Premere il softkey **PGM + GRAFICA**
- > Il controllo numerico visualizza nella metà sinistra dello schermo il programma mentre in quella destra il pezzo grezzo.

Il controllo numerico 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 818
- Esecuzione prova programma
  Ulteriori informazioni: "Prova programma", Pagina 832

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 **START**
- > Il controllo numerico prosegue la Prova programma dopo un'interruzione

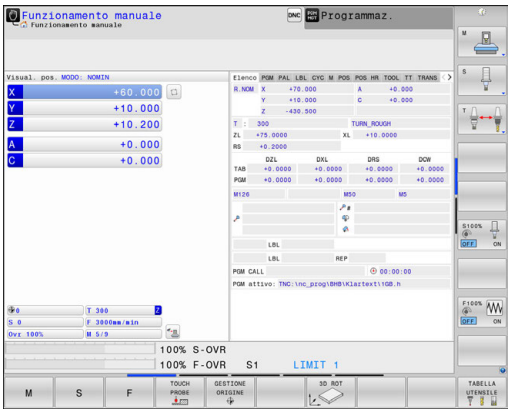
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Esecuzione prova programma
  Ulteriori informazioni: "Prova programma", Pagina 832
- Funzioni grafiche
  Ulteriori informazioni: "Grafici ", Pagina 818
- Impostazione della velocità di simulazione
  Ulteriori informazioni: "Velocità della Impostazione della prova programma", Pagina 819

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 controllo numerico passa nel modo operativo **Funzionamento manuale**.

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del controllo numerico
  Ulteriori informazioni: "Modi operativi", Pagina 100

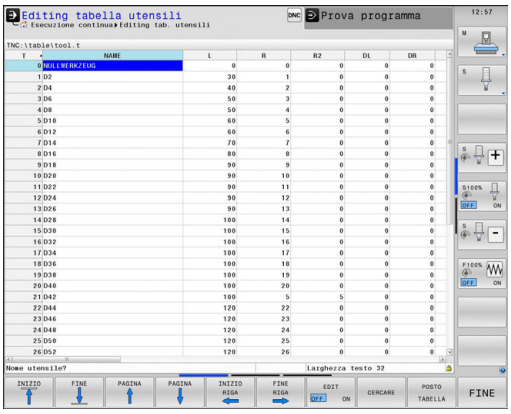
Preparazione e misurazione degli utensili

- ▶ 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 90

La tabella utensili TOOL.T

Consultare il manuale della macchina.

La chiamata della Gestione utensili può differenziarsi dal tipo e dal modo descritti di seguito.



Nella tabella utensili TOOL.T (memorizzata in **TNC:\table**) salvare i dati utensile quali lunghezza e raggio nonché altre informazioni specifiche, necessarie al controllo numerico 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 controllo numerico 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**

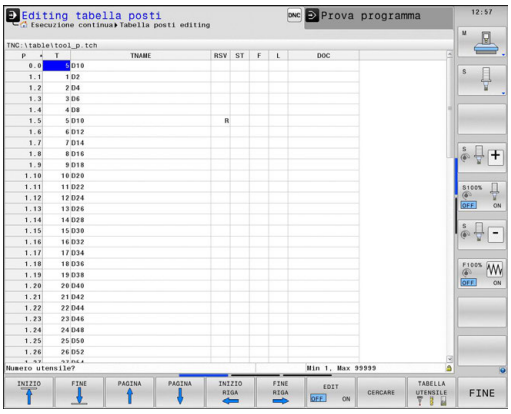
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del controllo numerico
  Ulteriori informazioni: "Modi operativi", Pagina 100
- Lavorare con la tabella utensili
  Ulteriori informazioni: "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 249
- Lavorare con la gestione utensili (opzione # 93)
  Ulteriori informazioni: "Chiamata Gestione utensili", Pagina 279

La tabella posti TOOL_P.TCH

Consultare il manuale della macchina.

Il funzionamento della tabella posti dipende dalla macchina in uso.



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 controllo numerico visualizza la tabella utensili nell'idoneo formato.

POSTO TABELLA

- ▶ Visualizzazione della tabella posti
- > Il controllo numerico 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 controllo numerico
  Ulteriori informazioni: "Modi operativi", Pagina 100
- Lavorare con la tabella posti
  Ulteriori informazioni: "Tabella posti per cambio utensile", Pagina 263

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 controllo numerico passa nel modo operativo **Funzionamento manuale**.

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modo operativo **Funzionamento manuale**
  Ulteriori informazioni: "Traslazione degli assi macchina", Pagina 731

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.

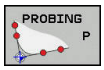
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura 3D
  Ulteriori informazioni: " Definizione origine con il sistema di tastatura 3D ", Pagina 786
- Determinazione dell'origine senza il sistema di tastatura 3D
  Ulteriori informazioni: "Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D", Pagina 759

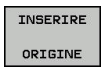
Definizione origine con il sistema di tastatura 3D

- 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 controllo numerico visualizza nel livello softkey le funzioni disponibili.



- Impostare l'origine ad es. sullo spigolo del pezzo
- Posizionare il sistema di tastatura con i tasti di direzione 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 direzione vicino al secondo punto da tastare sul primo spigolo del pezzo
- 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 direzione vicino al primo punto da tastare sul secondo 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 direzione vicino al secondo punto da tastare sul secondo spigolo del pezzo
- 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.
- > Il controllo numerico visualizza in seguito le coordinate dello spigolo determinato.



- Impostare 0: premere il softkey **INSERIRE ORIGINE**
- Uscire dal menu con il softkey **FINE**

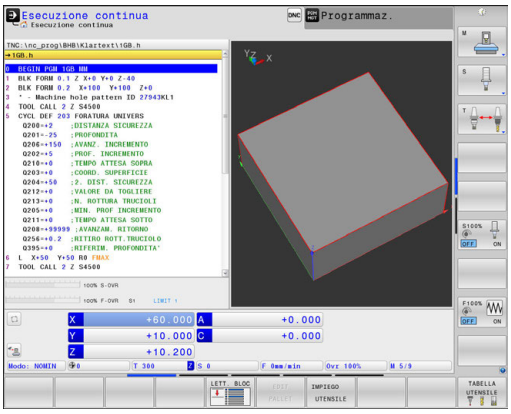
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Definizione di origini
  Ulteriori informazioni: " Definizione origine con il sistema di tastatura 3D ", Pagina 786

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 controllo numerico passa nel modo operativo **Esecuzione singola** ed esegue il programma NC blocco per blocco.
- ▶ Ogni blocco deve essere confermato con il tasto **Start NC**

- ▶ Premere il tasto del modo operativo
- > Il controllo numerico 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 controllo numerico
  Ulteriori informazioni: "Modi operativi", Pagina 100
- Esecuzione dei programmi
  Ulteriori informazioni: "Esecuzione programma", Pagina 837

Selezione del programma da eseguire

PGM MGT

- ▶ Premere il tasto **PGM MGT**
- > Il controllo numerico apre la Gestione file.

ULTIMI FILE

- ▶ Premere il softkey **ULTIMI FILE**
- > Il controllo numerico 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 185

Avvio del programma

- ▶ Premere il tasto **Start NC**
- > Il controllo numerico esegue il programma attivo.

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Esecuzione dei programmi
  Ulteriori informazioni: "Esecuzione programma", Pagina 837

2

Introduzione

2.1 TNC 640

I controlli numerici HEIDENHAIN TNC 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 24 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 il pratico Klartext di HEIDENHAIN, il linguaggio di programmazione a dialogo 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 controlli numerici 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

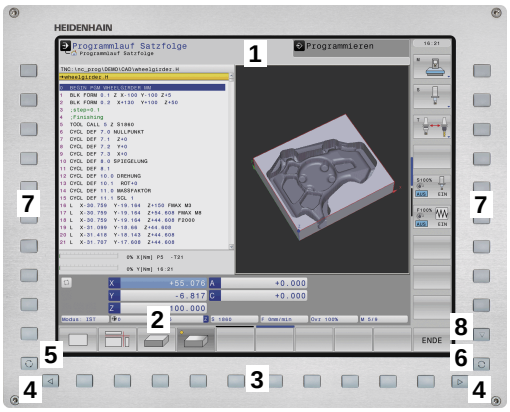
I programmi di lavorazione creati sui controlli numerici continui HEIDENHAIN (a partire dalla versione TNC 150 B) possono essere eseguiti da TNC 640 solo in misura limitata. Se i blocchi NC contengono elementi non validi, questi vengono identificati dal controllo numerico con un messaggio di errore o 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 928

2.2 Schermo e pannello di comando

Schermo

Il controllo numerico viene fornito con uno schermo piatto TFT da 19".



1 Riga di intestazione

All'accensione del controllo numerico 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 controllo numerico visualizza solo la grafica).

2 Softkey

Sullo schermo in basso il controllo numerico 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 blu

3 Tasti di selezione softkey

4 Tasti di commutazione softkey

5 Definizione della ripartizione dello schermo

6 Commutazione videata per i modi operativi Macchina, Programmazione e terzo desktop

7 Tasti di selezione per softkey del costruttore della macchina

8 Tasti di commutazione softkey del costruttore della macchina

Se si impiega TNC 640 con comando touch, è possibile sostituire le pressioni dei tasti con comandi gestuali.

Ulteriori informazioni: "Utilizzo del touch screen", Pagina 137

Definizione della configurazione dello schermo

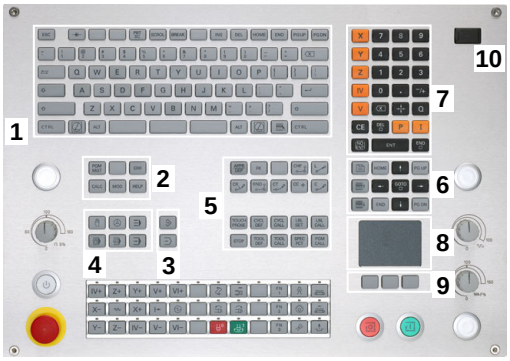
La ripartizione dello schermo viene scelta dall'utente. Il controllo numerico può visualizzare, ad es. nel modo operativo **Programmaz.**, il programma nella finestra sinistra, mentre la finestra destra può riportare contemporaneamente una grafica di programmazione. In alternativa è possibile visualizzare nella finestra destra anche la struttura del programma o il solo programma in una finestra grande. Quali finestre il controllo numerico 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 100

- 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
- Visualizzazione di messaggi di errore

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.

Se si impiega TNC 640 con comando touch, è possibile sostituire le pressioni dei tasti con comandi gestuali.

Ulteriori informazioni: "Utilizzo del touch screen", Pagina 137

Consultare il manuale della macchina.

Alcuni costruttori di macchine non utilizzano il pannello operativo standard HEIDENHAIN.

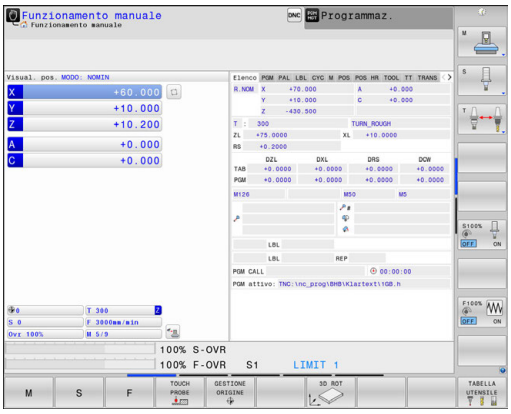
I tasti, ad es.**Start NC** o **Stop NC**, sono illustrati nel manuale della macchina.

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

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

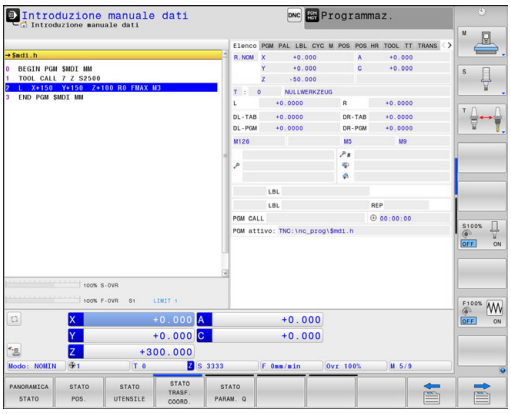


Softkey per la ripartizione dello schermo (selezione come descritto sopra)

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

Introduzione manuale dati

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

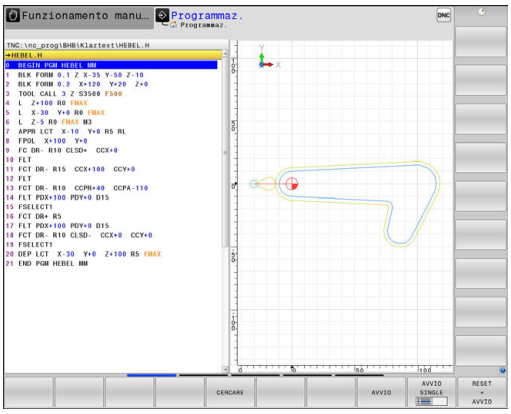


Softkey per la ripartizione dello schermo

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

Programmazione

In questa modalità operativa si creano programmi NC. 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.

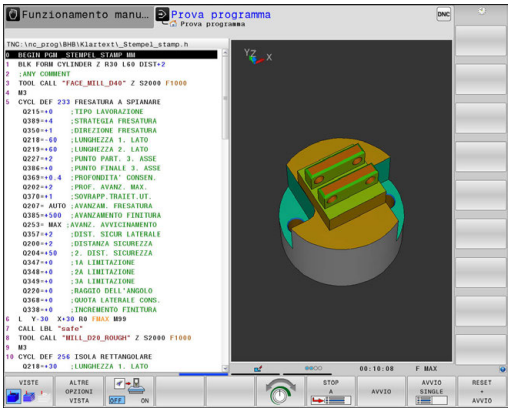


Softkey per la ripartizione dello schermo

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 controllo numerico simula i programmi NC e i blocchi di programma nel modo operativo **Prova programma**, ad es. per rilevare eventuali incompatibilità geometriche, dati mancanti o errati nel programma o violazioni dell'area di lavoro. Questa simulazione viene supportata graficamente con diverse rappresentazioni.



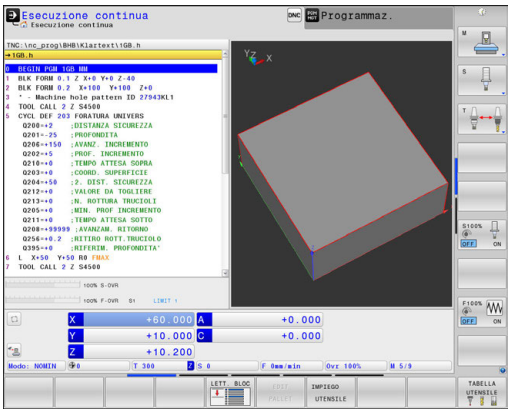
Softkey per la ripartizione dello schermo

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

Esecuzione continua ed Esecuzione singola

Nel modo operativo **Esecuzione continua** il controllo numerico 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

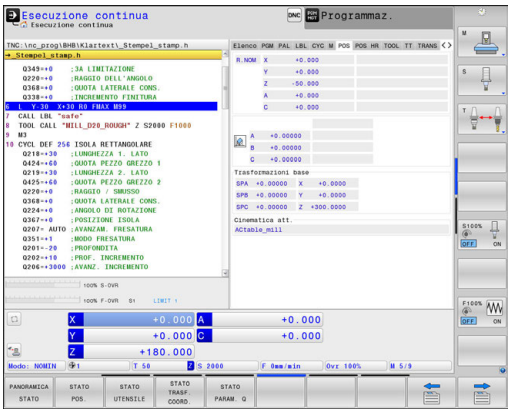
2.4 Visualizzazioni di stato

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
XYZ	Assi della macchina; gli assi ausiliari vengono indicati con lettere minuscole dal controllo numerico. 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 origini. Se l'origine è stata impostata manualmente, il controllo numerico 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
	Traslazione speculare degli assi
TCPM	Funzione **M128** o **FUNCTION TCPM** attiva

Icona	Significato
	Funzione Traslazione nella direzione asse utensile attiva
	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 812 e "Interruzioni programmate", Pagina 840
	Il programma viene interrotto o terminato
	La modalità Tornire è attiva
	Funzione Controllo anticollisione dinamico DCM attiva (opzione #40)
AFC L	Funzione Controllo adattativo dell’avanzamento AFC attiva in Autoapprendimento (opzione #45)
AFC	Funzione Controllo adattativo dell’avanzamento AFC attiva in modalità di regolazione (opzione #45)
ACC	Funzione Soppressione attiva delle vibrazioni ACC attiva (opzione #145)
S %	Funzione Numero di giri a impulsi attiva

La sequenza delle icone con il parametro macchina opzionale **iconPrioList** (N. 100813) può essere modificata. Solo i simboli per STIB (controllo numerico in funzione) e DCM (opzione #40) sono sempre visibili e non configurabili.

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 controllo numerico 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

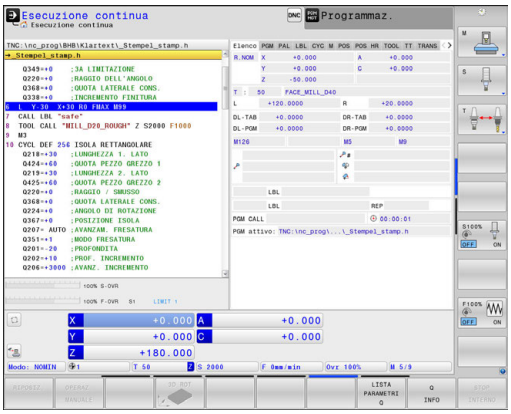
Le visualizzazioni di stato descritte di seguito si selezionano nel seguente modo:

- 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 controllo numerico la rispettiva opzione software.

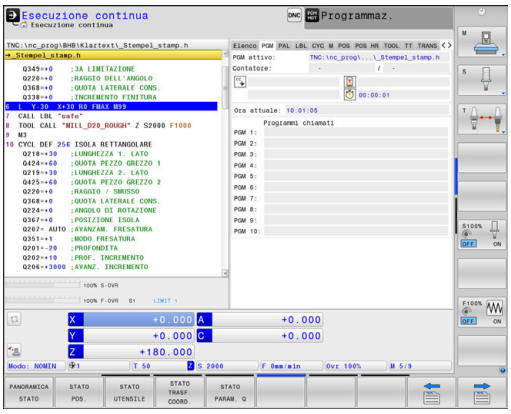
Panoramica

La maschera di stato **Panoramica** è visualizzata dal controllo numerico 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.



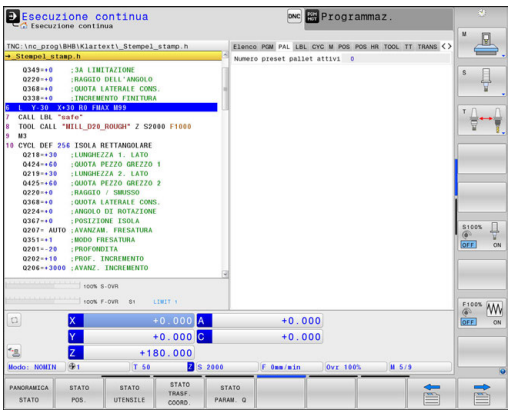
Softkey	Significato
PANORAMICA STATO	Visualizzazione posizione
	Informazioni utensile
	Funzioni M attive
	Trasformazioni attive delle coordinate
	Sottoprogramma attivo
	Ripetizione attiva di blocchi di programma
	Programma chiamato con **PGM CALL**
	Tempo di lavorazione corrente
	Nome e percorso del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

Informazioni generali sul programma (scheda PGM)



Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Nome e percorso del programma principale attivo
	Contatore valore reale/valore nominale
	Centro del cerchio CC (Polo)
	Contatore per tempo di sosta
	Tempo di lavorazione corrente
	Ora corrente
	Programmi chiamati

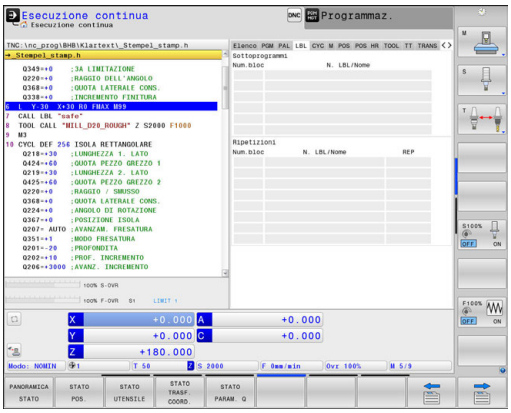
Informazioni sui pallet (scheda PAL)



Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Numero dell'origine pallet attiva

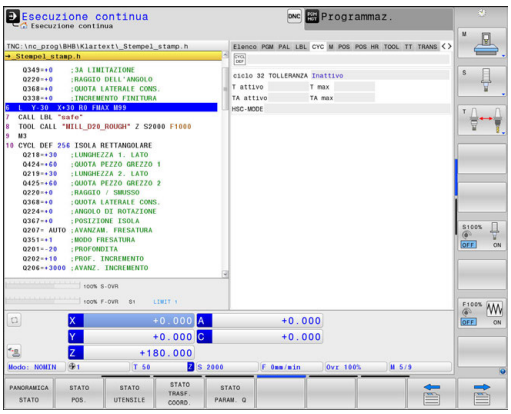
Ripetizione di blocchi di programma e sottoprogrammi (scheda LBL)

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



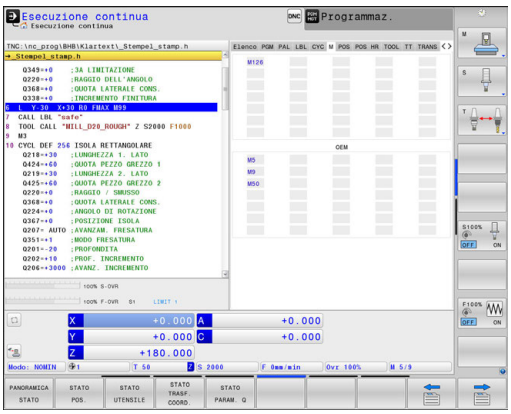
Informazioni su cicli standard (scheda CYC)

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



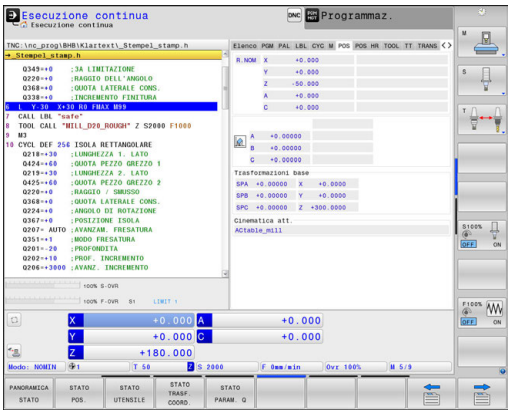
Funzioni ausiliarie M attive (scheda M)

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)

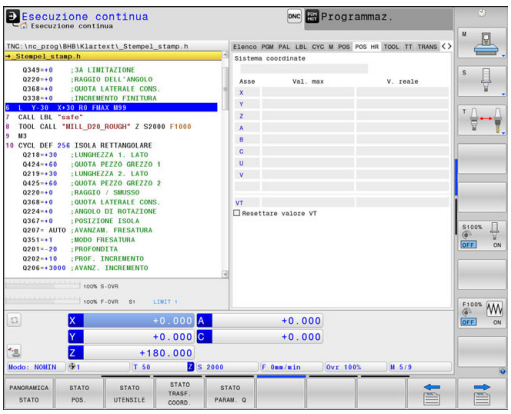
Softkey	Significato
STATO POS.	Tipo di posizione visualizzata, ad es. Posizione reale
	Angolo di rotazione del piano di lavoro
	Angolo delle trasformazioni base
	Cinematica attiva



Impostazioni globali di programma (scheda POS HR, opzione #44)

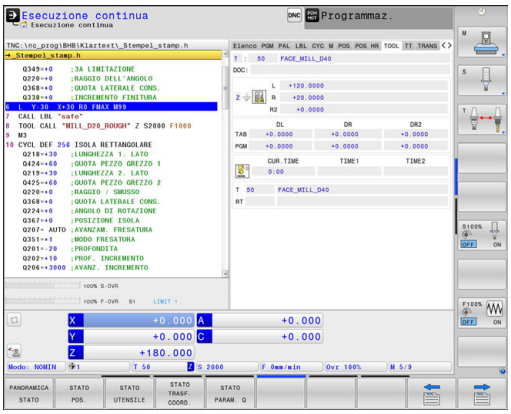
Il controllo numerico visualizza la scheda solo se questa funzione è attiva sulla macchina.

Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Valori attuali della possibile impostazione **Override volantino** (Impostazioni globali di programma) ■ Sistema di coordinate selezionato ■ Relativi Val. max. e V. reale degli assi selezionati ■ Stato della funzione **Resettare valore VT** **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni di programma globali (opzione #44)", Pagina 532



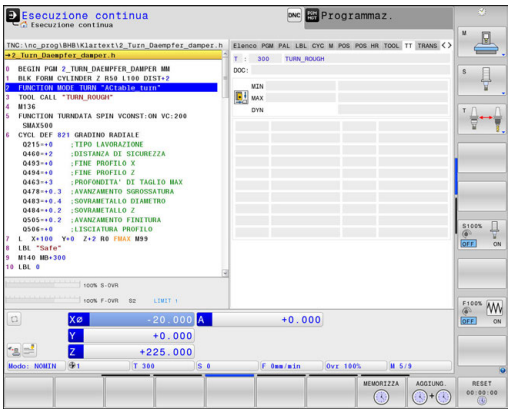
I valori di tutte le altre possibilità di impostazione della funzione Impostazioni globali di programma sono visualizzate dal controllo numerico nella scheda **GS**.

Informazioni sugli utensili (scheda TOOL)



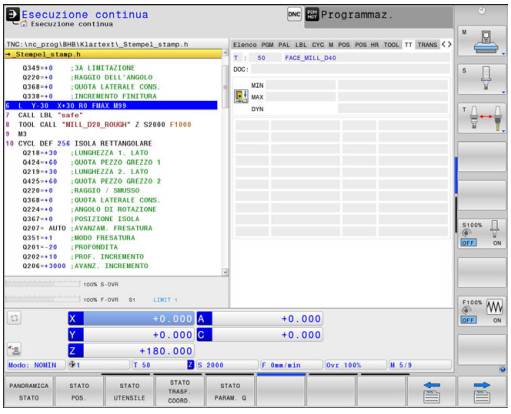
Softkey	Significato
STATO UTENSILE	Visualizzazione dell'utensile attivo: ■ Visualizzazione T: numero utensile e nome utensile ■ Visualizzazione RT: numero e nome dell'utensile gemello
	Asse utensile
	Lunghezza e raggi utensile
	Maggiorazioni (valori delta) dalla tabella utensili (TAB) e da **TOOL CALL**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

Visualizzazione per utensili di tornitura (scheda TOOL)



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

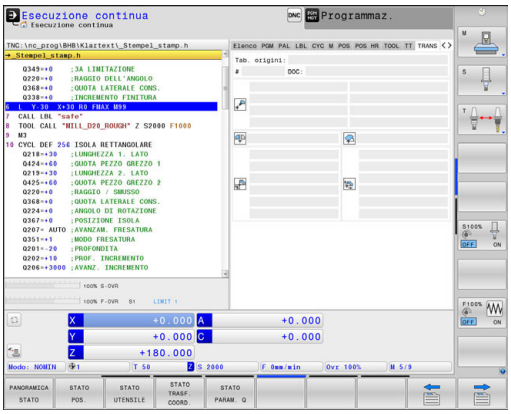
Misurazione utensile (scheda TT)



Il controllo numerico visualizza la scheda 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)

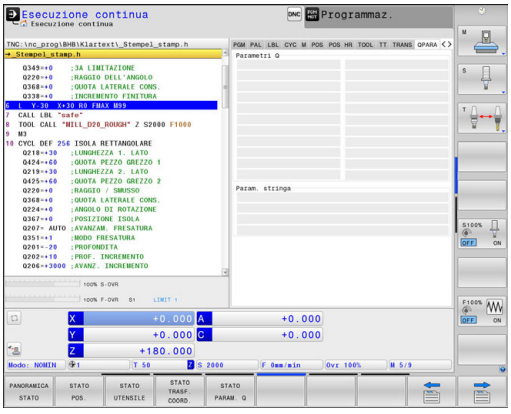


Softkey	Significato
STATO TRASF. COORD.	Nome della tabella origini attiva
	Numero dell'origine attiva (**#**), commento dalla riga attiva del numero dell'origine attiva (**DOC**) da ciclo 7
	Spostamento dell'origine attivo (ciclo 7); il controllo numerico indica uno spostamento dell'origine attivo in 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 controllo numerico indica un fattore di scala attivo in un massimo di 6 assi
	Origine fattore di scala

Con il parametro macchina opzionale **CfgDisplayCoordSys** (N. 127501) è possibile definire il sistema di coordinate in cui la visualizzazione di stato indica uno spostamento origine attivo.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Visualizzazione parametri Q (scheda QPARA)



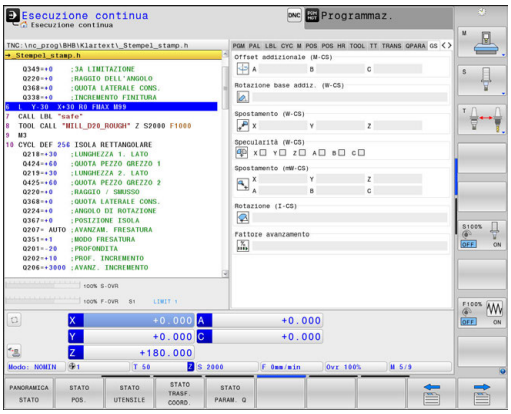
Softkey	Significato
STATO PARAM. Q	Visualizzazione dei valori attuali dei parametri Q definiti
	Visualizzazione delle stringhe di caratteri dei parametri stringa definiti

Premere il softkey **LISTA PARAMETRI Q**. Il controllo numerico 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}.

Impostazioni globali di programma (scheda GS, opzione #44)

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

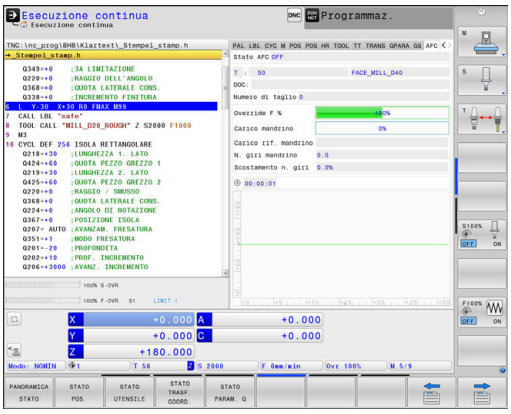


Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Valori attualmente attivi della funzione Impostazioni globali di programma: ■ **Offset addizionale (M-CS)** ■ **Rotazione base addiz. (W-CS)** ■ **Spostamento (W-CS)** ■ **Specularità (W-CS)** ■ **Spostamento (mW-CS)** ■ **Rotazione (I-CS)** ■ **Fattore avanzamento** **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni di programma globali (opzione #44)", Pagina 532

I valori della possibile impostazione **Override volantino** sono visualizzati dal controllo numerico nella scheda **POS HR**.

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

Il controllo numerico visualizza la scheda 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 controllo numerico della sovrapposizione avanzamento

2.5 Window Manager

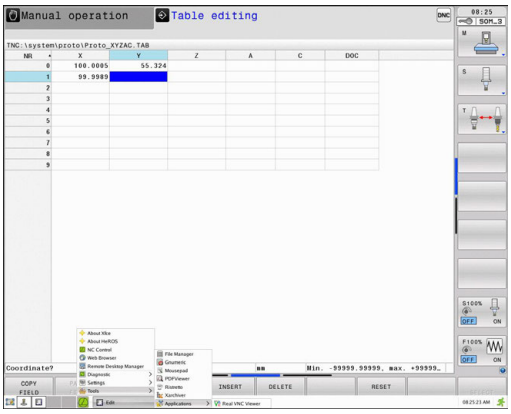
Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina definisce le funzioni incluse e il comportamento del Window Manager.

Sul controllo numerico 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 controllo numerico 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 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
- **Touchscreen Calibration**: calibrazione dello schermo (solo con comando touch)
  Ulteriori informazioni: "Touchscreen Calibration", Pagina 148
- **Touchscreen Configuration**: impostazione delle proprietà della videata (solo con comando touch)
  Ulteriori informazioni: "Touchscreen Configuration", Pagina 148
- **Touchscreen Cleaning**: blocco della videata (solo con comando touch)
  Ulteriori informazioni: "Touchscreen Cleaning", Pagina 149
- **Remote Desktop Manager** (opzione #133): visualizzazione e comando a distanza di computer esterni
  Ulteriori informazioni: "Remote Desktop Manager (opzione #133)", Pagina 128

- **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 116
  - **Portscan OEM**: abilitato solo per utenti autorizzati
  - **RemoteService**: avvio e chiusura della manutenzione a distanza
    Ulteriori informazioni: "Remote Service", Pagina 117
  - **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
    Ulteriori informazioni: "Printer", Pagina 119
  - **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 122
  - **WindowManagerConfig**: abilitato solo per utenti autorizzati
  - **Firewall**: impostazioni del firewall
    Ulteriori informazioni: "Firewall", Pagina 883
  - **HePacketManager**: abilitato solo per utenti autorizzati
  - **HePacketManager Custom**: abilitato solo per utenti autorizzati

- **Tools**: applicazioni di file
  - **Document Viewer**: visualizzazione e stampa di file, ad es. file PDF
  - **File Manager**: abilitato solo per utenti autorizzati
  - **Geeqie**: apertura, gestione e stampa di grafici
  - **Gnumeric**: apertura, modifica e stampa di tabelle
  - **Keypad**: apertura della tastiera virtuale
  - **Leafpad**: apertura e modifica di file di testo
  - **NC/PLC Backup**: creazione del file di backup PLC
    Ulteriori informazioni: "Backup e Restore", Pagina 125
  - **NC/PLC Restore**: ripristino del file di backup PLC
    Ulteriori informazioni: "Backup e Restore", Pagina 125
  - **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 198

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 112
- ▶ 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 112
- 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.

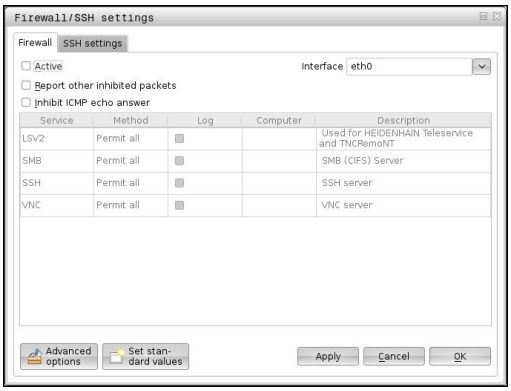
Per consentire al controllo numerico HEIDENHAIN di comunicare con il server HEIDENHAIN, deve essere connesso a Internet.

Ulteriori informazioni: "Configurazione del controllo numerico", Pagina 878

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 112
- 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 112
- 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

Printer

La funzione **Printer** consente di creare e gestire la stampante nel menu HeROS.

Apertura delle impostazioni Printer

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

- Aprire la barra delle applicazioni sul bordo inferiore dello schermo
  Ulteriori informazioni: "Window Manager", Pagina 112
- Premere il pulsante verde HEIDENHAIN per aprire il menu JH
- Selezionare l'opzione di menu **Settings**
- Selezionare l'opzione di menu **Printer**

> Il controllo numerico apre la finestra in primo piano **Heros Printer Manager**.

Nel campo di immissione viene creato il nome della stampante.

Softkey	Significato
CREA	Crea la stampante citata nel campo di immissione
MODIFICA	Adatta le proprietà della stampante selezionata
COPIA	Crea la stampante citata nel campo di immissione con gli attributi della stampante selezionata Può essere utile se deve essere eseguire la stampa sulla stessa stampante in formato verticale e orizzontale.
CANCELLA	Cancella la stampante selezionata
SU	Per selezionare la stampante
GIÙ	
STATO	Emette le informazioni di stato della stampante selezionata
STAMPA PAG. PROVA	Emette una pagina di prova sulla stampante selezionata

Per ogni stampante possono essere impostate le seguenti proprietà:

Impostazione possibile	Significato
Nome della stampante	In questo campo è possibile adattare il nome della stampante.
Porta	Selezione porta ■ USB - qui può essere predefinita la porta USB. Il nome viene automaticamente visualizzato. ■ Rete - qui può essere immesso il nome di rete o l'indirizzo IP della stampante di destinazione. Inoltre qui può essere definita la porta della stampante di rete (default: 9100) ■ Stampante non connessa
Timeout	Definisce il ritardo del processo di stampa, in seguito al quale il file da stampare in PRINTER: non viene più modificato. Può essere utile quando il file da stampare viene riempito di funzioni FN, ad es. durante la tastatura.
Stampante standard	Selezionare per definire la stampante predefinita tra diverse stampanti disponibili. Viene automaticamente assegnata alla configurazione della prima stampante.

Impostazione possibile	Significato
Impostazioni per stampa del testo	Queste impostazioni si applicano per la stampa di documenti di testo: ■ Dimensione carta ■ Numero di copie ■ Nome job ■ Dimensione caratteri ■ Riga di intestazione ■ Opzioni di stampa (bianco/nero, colore, duplex)
Orientamento	Verticale, orizzontale per tutti i file stampabili
Opzioni avanzate	Solo per utenti autorizzati

Possibilità di stampa

- Copie del file da stampare in PRINTER:
  Il file da stampare viene automaticamente inoltrato alla stampante predefinita e cancellato dalla directory in seguito all'esecuzione del job di stampa
- Impiego della funzione FN 16: F-PRINT
  Ulteriori informazioni: "Stampa di messaggi", Pagina 410

Lista dei file stampabili

- File di testo
- File grafici
- File PDF

La stampante collegata deve essere postscript compatibile.

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 controllo numerico 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 del controllo numerico 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.

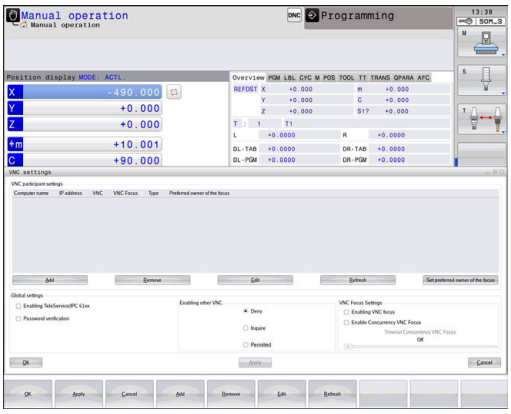
Il controllo di accesso di SELinux in HEROS 5 è regolato come descritto di seguito.

- Il controllo numerico 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

Consultare il manuale della macchina.

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 dal costruttore 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 112
- ▶ 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
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 883.
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.

Dialogo	Opzione	Significato
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 **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 112
- 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

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Durante il ripristino dei dati (funzione Restore) tutti i dati esistenti vengono sovrascritti senza chiedere conferma. Il controllo numerico non esegue alcun backup automatico dei dati esistenti prima di eseguire il ripristino. Cadute di rete o altri problemi possono disturbare il ripristino dei dati. I dati possono essere danneggiati o cancellati in modo irrevocabile.

- Prima di procedere al ripristino dei dati, salvare i dati eseguendo un backup

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 del controllo numerico computer esterni collegati tramite Ethernet e comandarli tramite il controllo numerico. Inoltre i programmi possono essere avviati in modo mirato in HeROS oppure possono essere visualizzate le pagine web di un server esterno.

Come PC con Windows, HEIDENHAIN offre IPC 6641. Con il supporto del PC con Windows IPC 6641 è possibile avviare e comandare a distanza applicazioni basate su Windows.

Sono disponibili le seguenti possibilità di collegamento:

- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**: rappresenta sul controllo numerico il desktop di un computer Windows remoto
- **VNC**: collegamento di un computer esterno. Rappresenta sul controllo numerico il desktop di un computer Windows o Unix remoto
- **Switch-off/restart of a computer**: configurazione dell'arresto automatico di un PC con Windows
- **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 6641.

Combinazioni e collegamenti diversi non sono garantiti.

Se si impiega TNC 640 con comando touch, è possibile sostituire le pressioni dei tasti con comandi gestuali.

Ulteriori informazioni: "Utilizzo del touch screen", Pagina 137

Configurazione del collegamento – Windows Terminal Service (RemoteFX)

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 controllo**
- Selezionare l'opzione **Sistema e sicurezza**
- Selezionare l'opzione **Sistema**
- Selezionare l'opzione **Impostazioni remote**
- Nella sezione **Assistenza remota** attivare la funzione **Consenti collegamento per supporto remoto con questo computer**
- Nella sezione **Desktop remoto** attivare la funzione **Consenti collegamenti di computer sui quali viene eseguita una versione qualsiasi di Desktop remoto**
- Confermare le impostazioni con **OK**

Configurazione del controllo numerico

Il controllo numerico viene configurato come descritto di seguito.

- Aprire il menu HeROS con il tasto **DIADUR**
- Selezionare l'opzione **Remote Desktop Manager**
- > Il controllo numerico apre **Remote Desktop Manager**.
- Premere **Nuovo collegamento**
- Premere **Windows Terminal Service (RemoteFX)**
- > Il controllo numerico apre la finestra in primo piano **Selezione Sistema operativo server**.
- Selezionare il sistema operativo desiderato
  - Win XP
  - Win 7
  - Win 8.X
  - Win 10
  - Altro Windows
- Premere **OK**
- > Il controllo numerico apre la finestra in primo piano **Edita collegamento**.
- Modificare il collegamento

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: ▶ Clic semplice con il tasto sinistro del mouse > Il controllo numerico commuta sul desktop del collegamento. ▶ Clic semplice con il 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 L'impostazione di default è il terzo desktop	obbligatorio
Abilita memoria di massa USB	Consentire accesso alla memoria di massa USB collegata	obbligatorio
Calcolatore	Nome host o indirizzo IP del PC esterno Nella configurazione raccomandata di ICP 6641 è l'indirizzo IP 192.168.254.3	obbligatorio
Nome utente	Nome dell'utente	obbligatorio
Password	Password dell'utente	obbligatorio
Dominio Windows	Dominio del PC esterno	opzionale
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

HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare una connessione RemoteFX per il collegamento di IPC 6641.

Tramite RemoteFX, lo schermo del PC esterno non apre una videata duplicandola come per VNC, ma un desktop specifico. Il desktop attivo al momento del collegamento sul PC esterno viene quindi bloccato, ovvero l'utente viene scollegato. Si esclude in questo modo il comando da due videate.

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 controllo numerico.

Configurazione del controllo numerico

Il controllo numerico viene configurato come descritto di seguito.

- Aprire il menu HeROS con il tasto **DIADUR**
- Selezionare l'opzione **Remote Desktop Manager**
- > Il controllo numerico apre **Remote Desktop Manager**.
- Premere **Nuovo collegamento**
- Premere **VNC**
- > Il controllo numerico apre la finestra in primo piano **Edita collegamento**.
- Modificare il collegamento

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: ▶ Clic semplice con il tasto sinistro del mouse > Il controllo numerico commuta sul desktop del collegamento. ▶ Clic semplice con il 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 L'impostazione di default è il terzo desktop	obbligatorio
Abilita memoria di massa USB	Consentire accesso alla memoria di massa USB collegata	obbligatorio
Calcolatore	Nome host o indirizzo IP del PC esterno. Nella configurazione raccomandata di IPC 6641 è l'indirizzo IP 192.168.254.3	obbligatorio
Password	Password per il collegamento con il server VNC	obbligatorio

Impostazione	Significato	Inserimento
Modalità a tutto schermo o **Dimensione finestra personalizzata:**	Dimensione della finestra di collegamento	obbligatorio
Consenti altri collegamenti (share)	Consentire accesso al server VNC anche ad altri collegamenti VNC	obbligatorio
Visualizza soltanto (viewonly)	In modalità di visualizzazione non è possibile comandare il PC esterno	obbligatorio
Immissioni nella sezione **Opzioni estese**	abilitato solo per utenti autorizzati	opzionale

Tramite VNC viene direttamente avviata la duplicazione dello schermo del PC esterno. Il desktop attivo sul PC esterno non viene automaticamente bloccato.

Inoltre, con una connessione VNC è possibile arrestare completamente il PC esterno tramite il menu di Windows. Siccome il PC non può essere riavviato tramite alcuna connessione, deve essere effettivamente spento e riacceso.

Arresto e riavvio di un PC esterno

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Se il PC esterno non viene regolarmente arrestato, i dati possono essere danneggiati o cancellati senza possibilità di essere recuperati.

- Configurazione dell'arresto automatico del PC con Windows

Il controllo numerico viene configurato come descritto di seguito.

- Aprire il menu HeROS con il tasto **DIADUR**
- Selezionare l'opzione **Remote Desktop Manager**
- > Il controllo numerico apre **Remote Desktop Manager**.
- Premere **Nuovo collegamento**
- Premere **Arresto/Riavvio di un computer**
- > Il controllo numerico apre la finestra in primo piano **Edita collegamento**.
- Modificare il collegamento

Impostazione	Significato	Inserimento
Nome collegamento:	Nome del collegamento in Remote Desktop Manager	obbligatorio
Nuovo avvio dopo fine collegamento:	Non necessario per questo collegamento	-
Avvio automatico al login	Non necessario per questo collegamento	-
Aggiungi ai preferiti	Icona del collegamento nella barra delle applicazioni: - Clic semplice con il tasto sinistro del mouse > Il controllo numerico commuta sul desktop del collegamento. - Clic semplice con il tasto destro del mouse > Il controllo numerico visualizza il menu di collegamento.	obbligatorio

Impostazione	Significato	Inserimento
Sposta su seguente workspace	Non attivo per questo collegamento	-
Abilita memoria di massa USB	Non opportuno per questo collegamento	-
Calcolatore	Nome host o indirizzo IP del PC esterno. Nella configurazione raccomandata di IPC 6641 è l'indirizzo IP 192.168.254.3	obbligatorio
Nome utente	Nome utente con il quale deve essere eseguito il collegamento	obbligatorio
Password	Password per il collegamento con il server VNC	obbligatorio
Dominio Windows:	Dominio del PC di destinazione, se necessario	opzionale
Tempo di attesa max (secondi):	All'arresto del controllo numerico, questo comanda l'arresto del PC con Windows. Prima che il controllo numerico visualizzi il messaggio **Ora è possibile spegnere.**, il controllo numerico attende **<Timeout>** secondi. Se il PC con Windows viene spento prima che siano trascorsi **<Timeout>** secondi, l'attesa non viene prolungata.	obbligatorio
Forza	Se non si imposta Forza, Windows attende fino a 20 secondi. In questo modo si rallenta l'arresto oppure il PC con Windows viene arrestato, prima che Windows sia arrestato.	obbligatorio
Riavvio	Eseguire il ravvio del PC con Windows.	obbligatorio
Esegui al riavvio	Riavvio del PC con Windows se il controllo numerico esegue un riavvio. È attivo soltanto ad ogni riavvio del controllo numerico con l'icona di arresto in basso a destra nella barra delle applicazioni o di un riavvio mediante modifica delle impostazioni di sistema (ad es. impostazioni di rete) che causa un riavvio.	obbligatorio
Esegui all'arresto	Spegnimento del PC con Windows se il controllo numerico esegue un arresto (senza riavvio). Si tratta del caso più normale. Anche il tasto **END** non attiva più alcun riavvio.	obbligatorio
Immissioni nella sezione **Opzioni estese**	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 terzo desktop e di nuovo all'interfaccia del controllo numerico. È possibile passare al relativo desktop anche dalla barra delle applicazioni.

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

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

Ulteriori informazioni: "Arresto e riavvio di un PC esterno", Pagina 132

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

Sistemi di tastatura 3D

Applicazioni dei sistemi di tastatura 3D di HEIDENHAIN:

- allineare automaticamente i pezzi
- impostare le origini in modo rapido e preciso
- eseguire misurazioni sui pezzi 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 260, TS 444, TS 460, TS 642 e TS 740

I sistemi di tastatura TS 248 e TS 260 sono particolarmente economici e trasmettono i segnali di commutazione tramite cavo.

Per macchine con cambiautensili sono indicati i sistemi di tastatura senza cavo TS 740, TS 642 e i più piccoli TS 460 e TS 444. Tutti i sistemi di tastatura citati dispongono di trasmissione dei segnali a infrarossi. Il sistema di tastatura TS 460 consente anche una trasmissione radio e una protezione anticollisione opzionale. Il sistema di tastatura TS 444 non necessita come sistema singolo di batterie o accumulatori grazie a un generatore con turbina ad aria integrato.

Nei sistemi di tastatura digitali di HEIDENHAIN un sensore ottico esente da usura o diversi sensori di pressione di elevata precisione (TS 740) registrano la deflessione dello stilo. La deflessione determina il segnale di commutazione in base al quale il controllo numerico provvede a salvare il valore reale della posizione attuale del sistema di tastatura.

Sistemi di tastatura utensile TT 160 e TT 460

I sistemi di tastatura TT 160 e TT 460 consentono una misurazione e una verifica efficienti e precise delle quote dell'utensile.

Il controllo numerico mette a disposizione 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 sistema di tastatura utensile risulta insensibile al contatto con refrigeranti e trucioli.

Il segnale di commutazione viene generato da un sensore ottico esente da usura. Il segnale viene trasmesso via cavo per il sistema di tastatura TT 160. Il sistema di tastatura TS 460 consente una trasmissione radio e a infrarossi.

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 510, HR 520 e HR 550 FS.
Ulteriori informazioni: "Traslazione con volantini elettronici", Pagina 733

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

Utilizzo del touch screen

3.1 Schermo e utilizzo

Touch screen

Consultare il manuale della macchina.

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

Il touch screen si differenzia a livello estetico dalla cornice nera e dall'assenza dei tasti di selezione dei softkey.

1 Riga di intestazione

All'accensione del controllo numerico lo schermo visualizza nella riga di intestazione i modi operativi selezionati.

2 Barra softkey per il costruttore della macchina

3 Barra softkey

Il controllo numerico indica altre funzioni in un livello softkey. Il livello softkey attivo è evidenziato in blu.

4 Commutazione videata tra i modi operativi Macchina, Programmazione e terzo desktop

5 Definizione della ripartizione dello schermo

Pannello di comando

Il controllo numerico può essere azionato come sempre tramite il pannello di comando, ma utilizzato anche in modalità touch con comandi gestionali.

Funzionamento generale

I seguenti tasti possono essere sostituiti ad esempio da comandi gestuali:

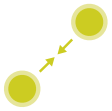
Tasto	Funzione	Comando gestuale
	Commutazione dei modi operativi	Tocco del modo operativo nella riga di intestazione
	Commutazione del livello softkey	Sfioramento orizzontale sulla barra softkey.
	Tasti di selezione softkey	Tocco della funzione sul touch screen

3.2 Comandi gestuali

Panoramica dei possibili comandi gestuali

Lo schermo del controllo numerico è multitouch compatibile. Questo significa che identifica diversi comandi gestuali, anche con più dita contemporaneamente.

Icona	Comando gestuale	Significato
	Tocco	Un breve tocco dello schermo
	Doppio tocco	Due brevi tocchi dello schermo
	Pressione	Tocco prolungato dello schermo
	Sfioramento	Movimento scorrevole sullo schermo
	Trascinamento	Movimento sullo schermo, per il quale è definito in modo univoco il punto di partenza

Icona	Comando gestuale	Significato
	Trascinamento con due dita	Movimento parallelo con due dita sullo schermo, per il quale è definito in modo univoco il punto di partenza
	Allontanamento di due dita	Spostamento in allontanamento di due dita
	Avvicinamento di due dita	Spostamento in avvicinamento di due dita

Navigazione in tabelle e programmi NC

In un programma NC o in una tabella è possibile navigare come specificato di seguito.

Icona	Comando gestuale	Funzione
	Tocco	Selezione di blocco NC o riga della tabella Arresto scorrimento
	Doppio tocco	Attivazione cella della tabella
	Sfioramento	Scorrimento nel programma NC o tabella

Utilizzo della simulazione

Il controllo numerico offre l'utilizzo touch per i seguenti grafici:

- grafica di programmazione nel modo operativo **Programmaz.**
- simulazione grafica 3D nel modo operativo **Prova programma**
- simulazione grafica 3D in modalità **Esecuzione singola**
- simulazione grafica 3D in modalità **Esecuzione continua**
- visualizzazione della cinematica

Rotazione, ingrandimento/riduzione e spostamento della grafica

Il controllo numerico offre i seguenti comandi gestuali:

Icona	Comando gestuale	Funzione
	Doppio tocco	Reset della grafica alla dimensione originaria
	Trascinamento	Rotazione della grafica (solo grafica 3D)
	Trascinamento con due dita	Spostamento della grafica
	Allontanamento di due dita	Ingrandimento della grafica
	Avvicinamento di due dita	Riduzione della grafica

Misurazione della grafica

Se si attiva la misurazione nel modo operativo **Prova programma**, è disponibile la seguente funzione ausiliaria.

Icona	Comando gestuale	Funzione
	Tocco	Selezione del punto di misura

Utilizzo del menu HeROS

Il menu HeROS può essere utilizzato come descritto di seguito.

Icona	Comando gestuale	Funzione
	Tocco	Selezione dell'applicazione
	Pressione	Apertura dell'applicazione

Uso del CAD Viewer

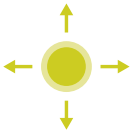
Il controllo numerico supporta l'utilizzo touch anche quando si lavora con il **CAD-Viewer**. A seconda della modalità sono disponibili diversi comandi gestuali.

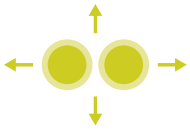
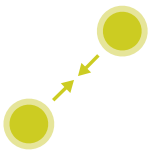
Per poter utilizzare tutte le applicazioni, selezionare dapprima la funzione desiderata mediante l'icona:

Icona	Funzione
	Impostazione di base
	Aggiungi In modalità di selezione come il tasto **Shift** premuto
	Rimuovi In modalità di selezione come il tasto **CTRL** premuto

Impostazione del modo Layer e definizione dell'origine

Il controllo numerico offre i seguenti comandi gestuali:

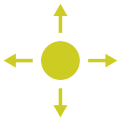
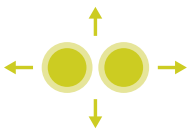
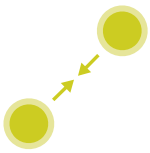
Icona	Comando gestuale	Funzione
	Tocco su un elemento	Visualizzazione delle informazioni sull'elemento Definizione dell'origine
	Doppio tocco sullo sfondo	Reset della grafica o modello 3D alla dimensione originaria
	Attivazione di **Aggiungi** e doppio tocco sullo sfondo	Reset della grafica o del modello 3D alla dimensione e all'angolazione originarie
	Trascinamento	Rotazione della grafica o del modello 3D (impostazione solo nel modo Layer)

Icona	Comando gestuale	Funzione
	Trascinamento con due dita	Spostamento della grafica o del modello 3D
	Allontanamento di due dita	Ingrandimento della grafica o del modello 3D
	Avvicinamento di due dita	Riduzione della grafica o del modello 3D

Selezione del profilo

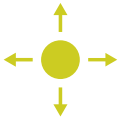
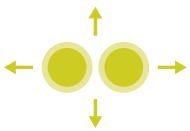
Il controllo numerico offre i seguenti comandi gestuali:

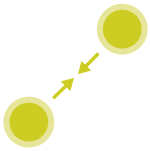
Icona	Comando gestuale	Funzione
	Tocco su un elemento	Selezione dell'elemento
	Tocco su un elemento nella finestra con lista	Selezione o deselezione degli elementi
	Attivazione di **Aggiungi** e tocco su un elemento	Separazione, restringimento e allungamento dell'elemento

Icona	Comando gestuale	Funzione
	Attivazione di **Rimuovi** e tocco su un elemento	Deselezione dell'elemento
	Doppio tocco sullo sfondo	Reset della grafica alla dimensione originaria
	Sfioramento su un elemento	Visualizzazione dell'anteprima di elementi selezionabili Visualizzazione delle informazioni sull'elemento
	Trascinamento con due dita	Spostamento della grafica
	Allontanamento di due dita	Ingrandimento della grafica
	Avvicinamento di due dita	Riduzione della grafica

selezione di posizioni di lavorazione

Il controllo numerico offre i seguenti comandi gestuali:

Icona	Comando gestuale	Funzione
	Tocco su un elemento	Selezione dell'elemento Selezione del punto di intersezione
	Doppio tocco sullo sfondo	Reset della grafica alla dimensione originaria
	Sfioramento su un elemento	Visualizzazione dell'anteprima di elementi selezionabili Visualizzazione delle informazioni sull'elemento
	Attivazione e trascinamento di **Aggiungi**	Definizione dell'area di selezione rapida
	Attivazione e trascinamento di **Rimuovi**	Definizione dell'area per la deselezione di elementi
	Trascinamento con due dita	Spostamento della grafica

Icona	Comando gestuale	Funzione
	Allontanamento di due dita	Ingrandimento della grafica
	Avvicinamento di due dita	Riduzione della grafica

Salvataggio di elementi e passaggio nel programma NC

Gli elementi selezionati vengono salvati dal controllo numerico toccando le icone corrispondenti.

Sono presenti tre possibilità per ritornare nel modo operativo **Programmaz.**:

- Premere il tasto di modalità Macchina **Programmaz.**

  Il controllo numerico passa nel modo operativo **Programmaz.**
- Chiudere il **CAD-Viewer**

  Il controllo numerico passa automaticamente nel modo operativo **Programmaz.**
- Tramite la barra delle applicazioni per poter aprire il **CAD-Viewer** sul terzo desktop

  Il terzo desktop rimane attivo in background.

Ritornare come segue nel modo operativo **Programmaz.**:

- ▶ Premere il tasto **DIADUR**
- ▶ Selezionare nella barra delle applicazioni **Superficie di lavoro 2**

3.3 Funzioni nella barra delle applicazioni

Touchscreen Calibration

Con la funzione **Touchscreen Calibration** è possibile calibrare lo schermo.

Calibrazione del touch screen

Per eseguire la funzione, procedere come indicato di seguito:

- Con il tasto **DIADUR** aprire il menu HeROS
- Selezionare l'opzione **Touchscreen Calibration**

> Il controllo numerico avvia la modalità di calibrazione.

- Premere in successione i simboli lampeggianti

Se si desidera interrompere anticipatamente la calibrazione:

- Premere il tasto **ESC**

Touchscreen Configuration

Con la funzione **Touchscreen Calibration** è possibile impostare le proprietà dello schermo.

Regolazione della sensibilità

Per regolare la sensibilità, procedere come descritto di seguito.

- Con il tasto **DIADUR** aprire il menu HeROS
- Selezionare l'opzione **Touchscreen Configuration**

> Il controllo numerico apre una finestra in primo piano.

- Selezionare la sensibilità
- Confermare con **OK**

Visualizzazione dei punti di contatto

Per visualizzare o nascondere i punti di contatto, procedere come descritto di seguito.

- Aprire il menu JH con il tasto **DIADUR**
- Selezionare l'opzione **Touchscreen Configuration**

> Il controllo numerico apre una finestra in primo piano.

- Selezionare la visualizzazione **Show Touch Points**
  - **Disable Touchfingers** per nascondere i punti di contatto
  - **Enable Single Touchfinger** per visualizzare il punto di contatto
  - **Enable Full Touchfingers** per visualizzare i punti di contatto di tutte le dita interessate
- Confermare con **OK**

Touchscreen Cleaning

Con la funzione **Touchscreen Cleaning** è possibile bloccare lo schermo per pulirlo.

Attivazione del modo di pulizia

Per attivare il modo di pulizia, procedere come descritto di seguito.

- Con il tasto **DIADUR** aprire il menu HeROS
- Selezionare l'opzione **Touchscreen Cleaning**
- > Il controllo numerico blocca lo schermo per 90 secondi.
- Pulire lo schermo

Se si desidera interrompere anticipatamente il modo di pulizia:

- Allontanare contemporaneamente i cursori visualizzati

4

Principi fondamentali, gestione file

4.1 Principi fondamentali

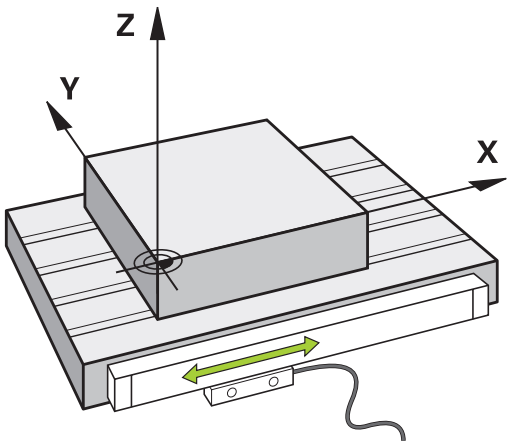
Sistemi di misura e indici di riferimento

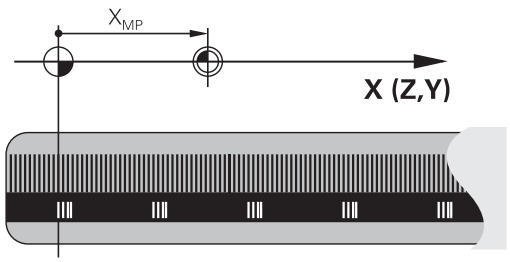
Sugli assi della macchina sono previsti sistemi di misura che rilevano le posizioni della tavola e dell'utensile. Sugli assi lineari sono previsti di norma sistemi di misura lineari, mentre sulle tavole rotanti e sugli assi rotativi sono previsti sistemi di misura angolari.

Quando un asse si muove, il relativo sistema di misura genera un segnale elettrico dal quale il controllo numerico 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 controllo numerico riceve un segnale che definisce un punto di riferimento fisso della macchina. In questo modo il controllo numerico 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.

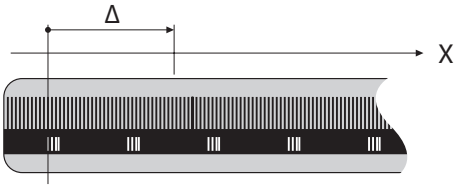




Sistemi di riferimento

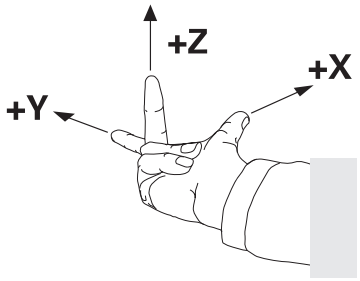
È necessario un **sistema di riferimento** affinché il controllo numerico possa traslare un asse del percorso definito.

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.

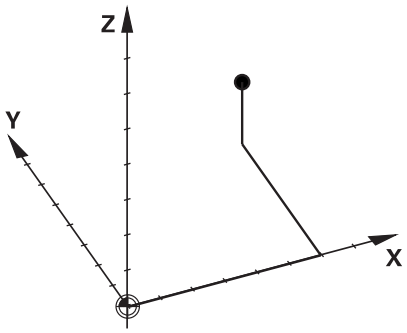
Per raggiungere un punto nello **spazio**, il controllo numerico necessita di tre assi e quindi di un sistema di riferimento con tre dimensioni. Se i tre assi sono disposti perpendicolarmente tra loro, si forma un cosiddetto **sistema di coordinate cartesiane tridimensionale**.



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.

Sistema di coordinate della macchina M-CS

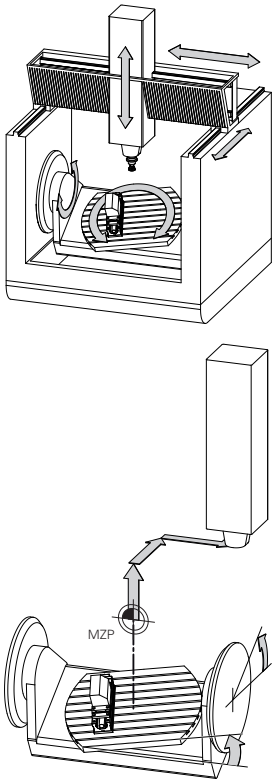
Il sistema di coordinate della macchina corrisponde alla descrizione della cinematica e quindi alla struttura meccanica effettiva della macchina utensile.

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.

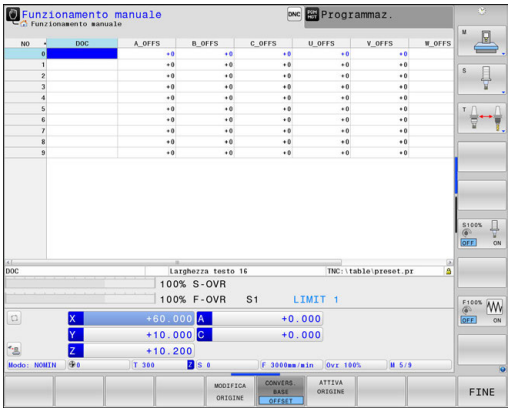


Punto zero macchina MZP:
Machine **Z**ero **P**oint

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 origini.

Il costruttore della macchina configura le colonne **OFFSET** della Gestione origini in modo adeguato alla macchina.

Ulteriori informazioni: "Gestione origini", Pagina 751



NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

In funzione della macchina, il controllo numerico può disporre di una tabella origini pallet supplementare. Il costruttore della macchina può definire i valori **OFFSET**, che agiscono prima dei valori **OFFSET** della tabella origini definiti dall'operatore. La scheda **PAL** della visualizzazione di stato estesa visualizza se e quale origine pallet è attiva. Siccome i valori **OFFSET** della tabella origini pallet non sono visibili o editabili, sussiste il pericolo di collisioni durante tutti i movimenti!

- Attenersi alla documentazione del costruttore della macchina
- Utilizzare le origini pallet esclusivamente in combinazione con pallet
- Prima della lavorazione verificare la visualizzazione della scheda **PAL**

Con la funzione **Impostazioni globali di programma** (opzione #44) è disponibile anche la trasformazione **Offset addizionale (M-CS)** per gli assi orientabili. Questa trasformazione agisce in aggiunta ai valori **OFFSET** della tabella origini e della tabella origini pallet.

Soltanto il costruttore della macchina può accedere al cosiddetto **OEM-OFFSET**. Con questo **OEM-OFFSET** possono essere definiti spostamenti aggiuntivi per gli assi rotativi e paralleli.

Tutti i valori **OFFSET** (tutte le possibilità di immissione **OFFSET** citate) nel loro complesso determinano la differenza tra la posizione **REALE** e la posizione **R.REAL** di un asse.

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 **R.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 **R.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**.

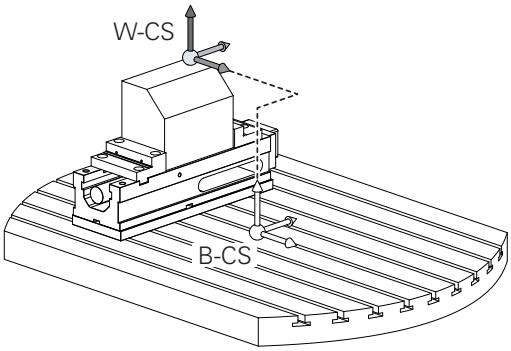
Sistema di coordinate base B-CS

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

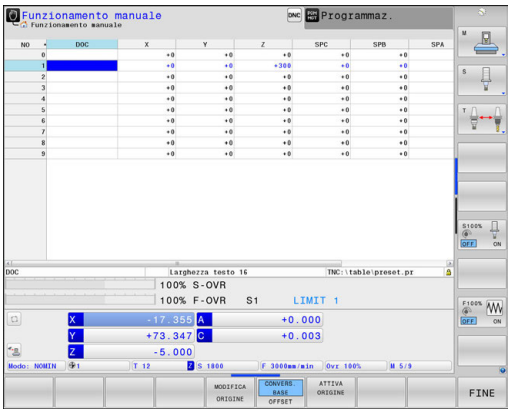
L'orientamento del sistema di coordinate base corrisponde nella maggior parte dei casi a quello del sistema di coordinate della macchina. Se un costruttore impiega trasformazioni cinematiche supplementari, possono subentrare eccezioni.

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 gestione origini.



Il costruttore della macchina configura le colonne **CONVERS. BASE** della Gestione origini in modo adeguato alla macchina.

Ulteriori informazioni: "Gestione origini", Pagina 751

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

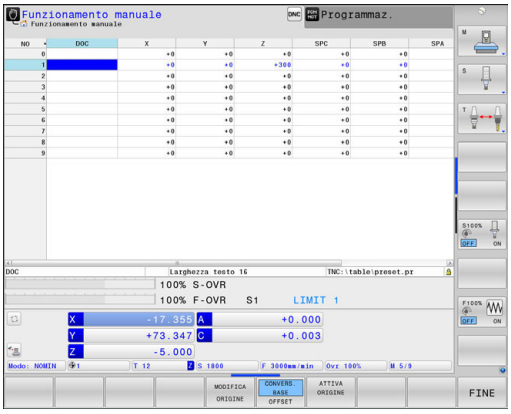
In funzione della macchina, il controllo numerico può disporre di una tabella origini pallet supplementare. Il costruttore della macchina può definire i valori **TRASFORM. BASE**, che agiscono prima dei valori **TRASFORM. BASE** della tabella origini definiti dall'operatore. La scheda **PAL** della visualizzazione di stato estesa visualizza se e quale origine pallet è attiva. Siccome i valori **TRASFORM. BASE** della tabella origini pallet non sono visibili o editabili, sussiste il pericolo di collisioni durante tutti i movimenti!

- Attenersi alla documentazione del costruttore della macchina
- Utilizzare le origini pallet esclusivamente in combinazione con pallet
- Prima della lavorazione verificare la visualizzazione della scheda **PAL**

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 attiva della tabella origini.



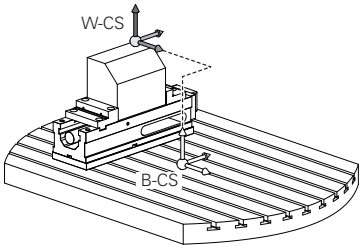
Softkey	Applicazione
CONVERS. BASE OFFSET	L'operatore determina la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del pezzo, ad es. con l'ausilio di un sistema di tastatura 3D. I valori determinati vengono salvati dal controllo numerico con riferimento al sistema di coordinate base come valori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

Ulteriori informazioni: "Gestione origini", Pagina 751

Con la funzione **Impostazioni globali di programma** (opzione #44) sono disponibili anche le seguenti trasformazioni:

- La **Rotazione base addiz. (W-CS)** agisce in aggiunta a una rotazione base o a una rotazione base 3D della tabella origini e della tabella origini pallet. La **Rotazione base addiz. (W-CS)** è quindi la prima trasformazione possibile nel sistema di coordinate pezzo W-CS.
- Lo **Spostamento (W-CS)** agisce in aggiunta allo spostamento (ciclo 7 **PUNTO ZERO**) definito nel programma NC prima della rotazione del piano di lavoro.
- La **Specularità (W-CS)** agisce in aggiunta alla specularità (ciclo 8 **SPECULARITA**) definito nel programma NC prima della rotazione del piano di lavoro.
- Lo **Spostamento (mW-CS)** agisce nel cosiddetto sistema di coordinate pezzo modificato dopo l'applicazione delle trasformazioni **Spostamento (W-CS)** o **Specularità (W-CS)** e prima della rotazione del piano di lavoro.

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:

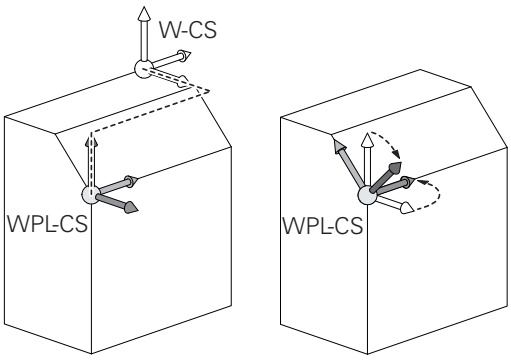
- funzioni **3D ROT**
  - funzioni **PLANE**
  - ciclo 19 **PIANO DI LAVORO**
- ciclo 7 **PUNTO ZERO**
  (spostamento **prima** della rotazione del piano di lavoro)
- ciclo 8 **SPECULARITA**
  (specularità **prima** della rotazione del piano di lavoro)

Il risultato di trasformazioni correlate dipende dalla sequenza di programmazione!

Programmare in ogni sistema di coordinate esclusivamente le trasformazioni (consigliate) indicate. Si applica sia per l'impostazione sia per il ripristino delle trasformazioni. L'uso divergente può comportare configurazioni inattese o indesiderate. Attenersi a tale scopo alle seguenti note per la programmazione.

Note per la programmazione:

- Se le trasformazioni (specularità e spostamento) vengono programmate prima delle funzioni **PLANE** (eccetto **PLANE AXIAL**), cambia la posizione del punto di rotazione (origine del sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS) e l'orientamento degli assi rotativi
  - uno spostamento da solo modifica soltanto la posizione del punto di rotazione,
  - una specularità da sola modifica soltanto l'orientamento degli assi rotativi.
- In combinazione con **PLANE AXIAL** e il ciclo 19, le trasformazioni programmate (specularità, rotazione e fattore di scala) non hanno alcun influsso sulla posizione del punto di rotazione o l'orientamento degli assi rotativi



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.

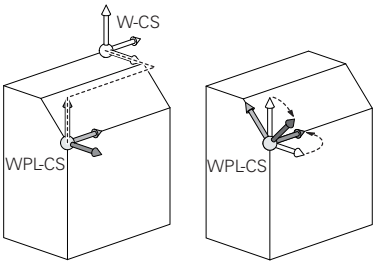
Su una macchina a 3 assi o per una pura lavorazione a 3 assi non sono presenti trasformazioni nel sistema di coordinate del pezzo. Con questo presupposto, i valori **CONVERS. BASE** della riga attiva della tabella origini intervengono direttamente sul sistema di coordinate del piano di lavoro.

Nel sistema di coordinate del piano di lavoro sono naturalmente possibili altre trasformazioni. **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 160

Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS

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

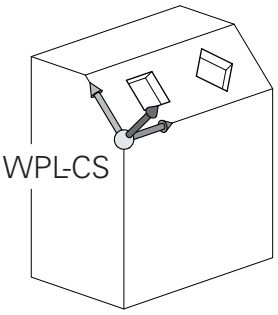
La posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro dipendono dalle trasformazioni attive nel sistema di coordinate del pezzo.



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 attiva della tabella origini intervengono direttamente sul sistema di coordinate del piano di lavoro.

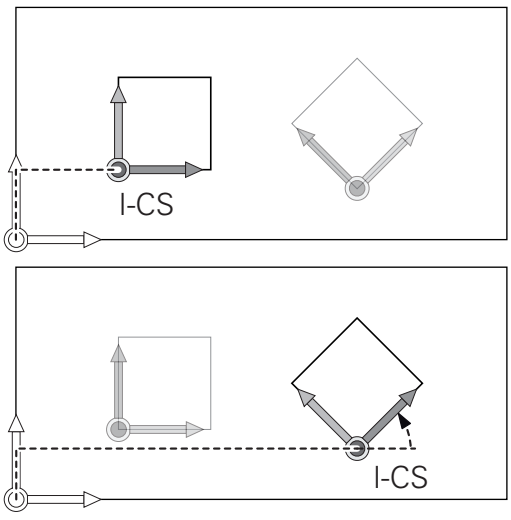
Nel sistema di coordinate del piano di lavoro l'operatore definisce con l'ausilio di trasformazioni la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate di immissione.



Con la funzione **Mill-Turning** (opzione #50) sono disponibili anche le trasformazioni **Rotazione OEM** e **angolo di precessione**.

- La **Rotazione OEM** è disponibile soltanto al costruttore della macchina e agisce prima dell'**angolo di precessione**
- L'**angolo di precessione** è definito con l'aiuto dei cicli 800 **ADEGUA SISTEMA**, 801 **RESET SISTEMA DI TORNITURA** e 880 **RUOTA DENT.FRES.CIL.** e agisce prima delle altre trasformazioni del sistema di coordinate del piano di lavoro

La scheda **POS** della visualizzazione di stato estesa visualizza i valori attivi delle due trasformazioni (se non 0). Verificare i valori anche in modalità di fresatura, in quanto anche in questo modo continuano ad agire le trasformazioni attive!



Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può utilizzare le trasformazioni **Rotazione OEM** e **Angolo di precessione** anche senza la funzione **Mill-Turning** (opzione #50).

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.

Con la funzione **Impostazioni globali di programma** (opzione #44) è disponibile anche la trasformazione **Rotazione (I-CS)**. Questa trasformazione è attiva in aggiunta alla rotazione (ciclo 10 **ROTAZIONE**) definita nel programma NC.

Il risultato di trasformazioni correlate dipende dalla sequenza di programmazione!

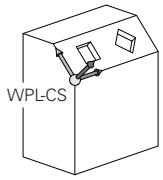
Senza trasformazioni attive nel sistema di coordinate del piano di lavoro, la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate di immissione e del piano di lavoro sono identici.

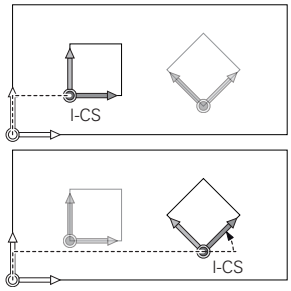
Su una macchina a 3 assi o per una pura lavorazione a 3 assi non sono inoltre presenti trasformazioni nel sistema di coordinate del pezzo. Con questo presupposto, i valori **CONVERS. BASE** della riga attiva della tabella origini intervengono direttamente sul sistema di coordinate di immissione.

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 attiva della tabella origini 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.

> Anche le visualizzazioni **NOMIN**, **REALE**, **INSEG** e **DISREA** si riferiscono al sistema di coordinate di immissione.

Blocchi di traslazione nel sistema di coordinate di immissione:

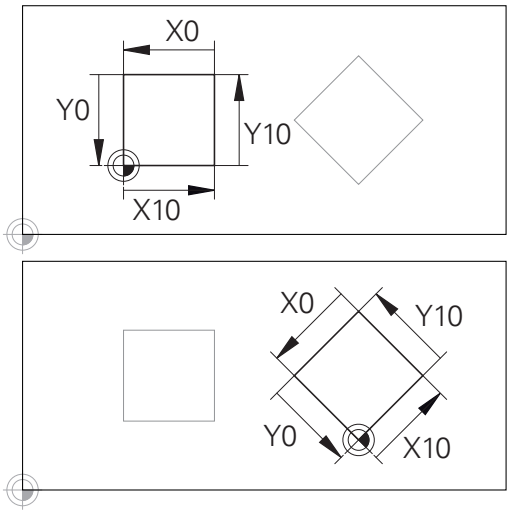
- blocchi di traslazione parassiali
- blocchi di traslazione con coordinate cartesiane o polari
- blocchi di traslazione con coordinate cartesiane e vettori normali alla superficie

Esempio

```
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.

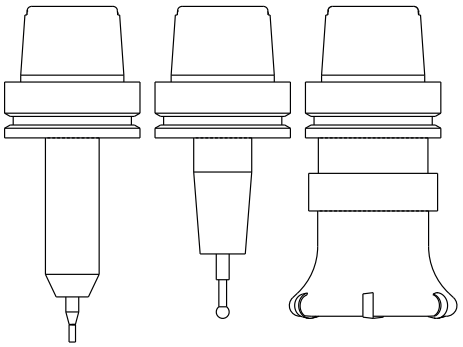
> Anche per blocchi di traslazione con vettori normali alla superficie, la disposizione del sistema di coordinate dell'utensile è determinata dalle coordinate cartesiane X, Y e Z.
>
> In combinazione con la compensazione utensile 3D, è possibile spostare lungo i vettori normali alla superficie la disposizione 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 163

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.

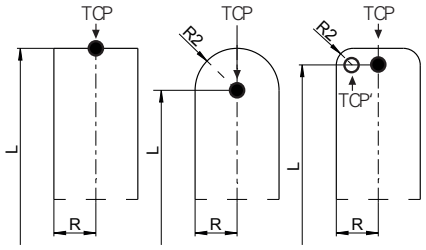
Ulteriori informazioni: "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 249 e "Dati utensile", Pagina 698



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.

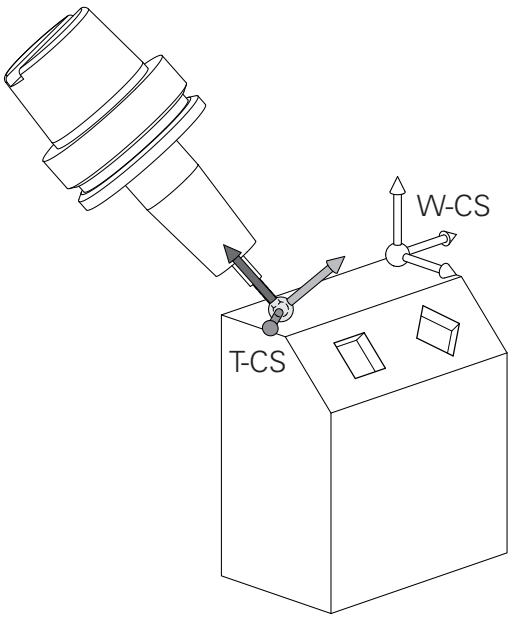


La posizione del TCP indicata nella grafica è obbligatoria in combinazione con la compensazione utensile 3D.

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:

Esempio

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

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

Esempio

```
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
```

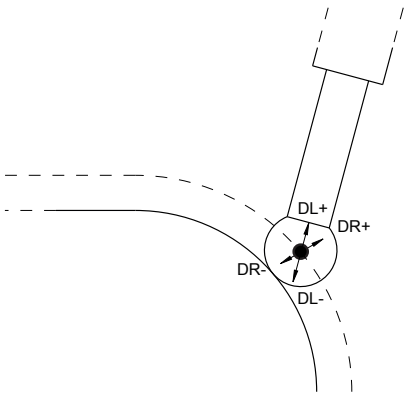
```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 R0 M128
```

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.

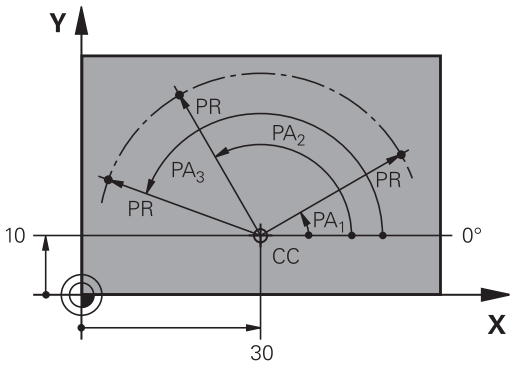
Denominazione degli assi su fresatrici

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.

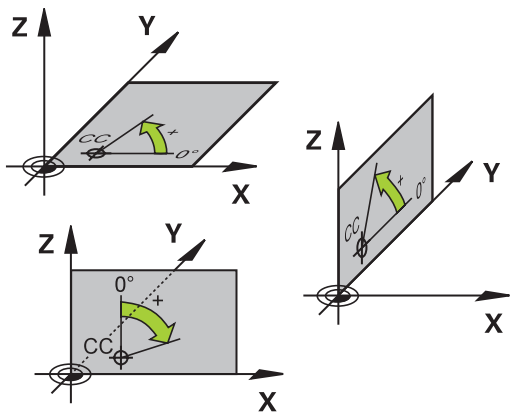


Contrariamente alle coordinate cartesiane X, Y e Z, le coordinate polari descrivono soltanto posizioni in un piano. Le coordinate polari hanno il proprio punto zero nel polo CC (CC = circle centre; in inglese centro cerchio). Una posizione in un piano può essere quindi definita in modo univoco mediante:

- 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

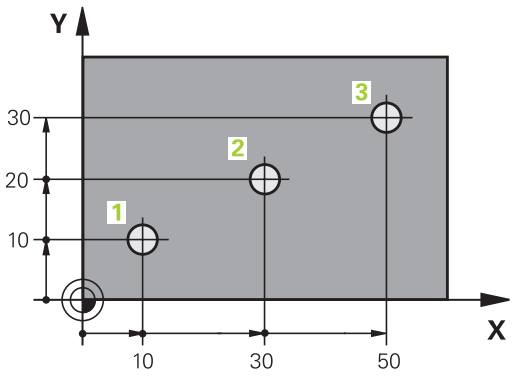
Posizioni assolute e incrementali del pezzo

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

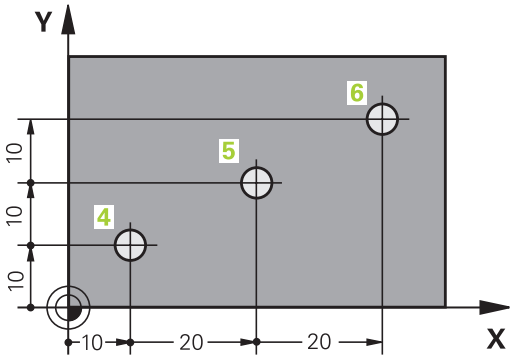


Posizioni incrementali del pezzo

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



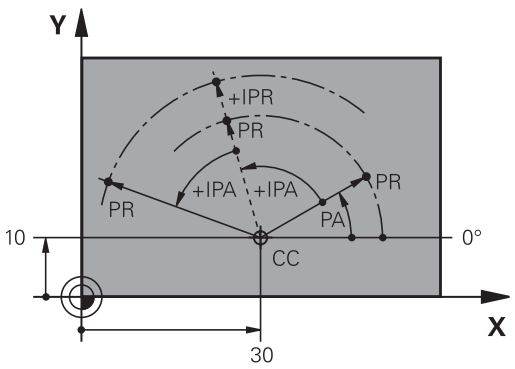
Coordinate assolute del foro 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

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.

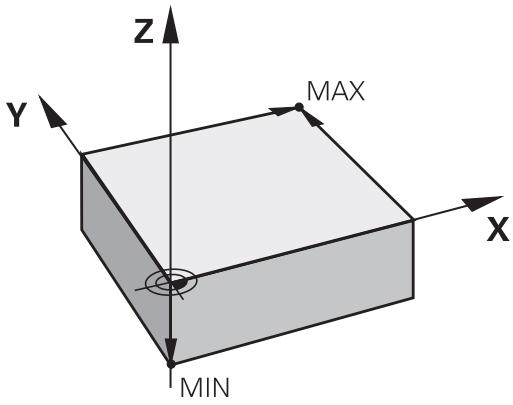


Selezione origine

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 controllo numerico 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 controllo numerico 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



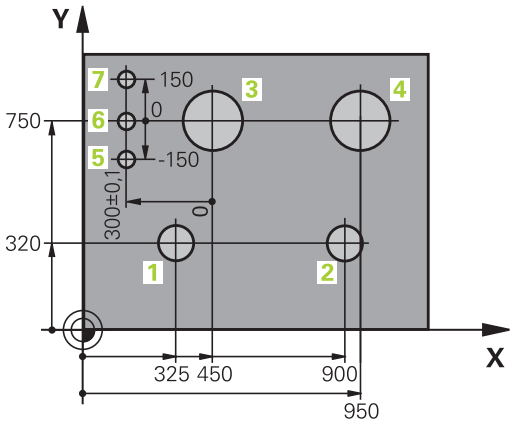
Quando il disegno del pezzo non è quotato a norma NC, si sceglie una determinata posizione o uno spigolo come origine, in base alla quale si potranno poi determinare tutte le altre posizioni.

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 786

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.



4.2 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.

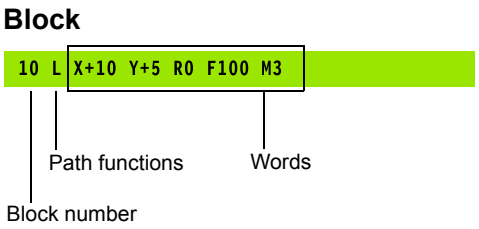
Il controllo numerico numera i blocchi del programma di lavorazione in ordine crescente.

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



NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico tra l'utensile e il pezzo. Durante il movimento di avvicinamento dopo il cambio dell'utensile sussiste il pericolo di collisione!

- Programmare all'occorrenza una posizione intermedia aggiuntiva sicura

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 controllo numerico impiega la definizione per le simulazioni grafiche.

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

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

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

Pezzo grezzo rettangolare

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

- Punto MIN: 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

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

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 alla rotazione di qualsiasi forma

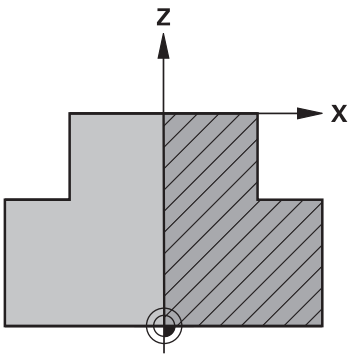
Il profilo del pezzo grezzo simmetrico alla rotazione si definisce in un sottoprogramma. Si utilizza X, Y o Z come asse di rotazione.

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

- DIM_D, DIM_R: diametro o raggio del pezzo grezzo simmetrico 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.



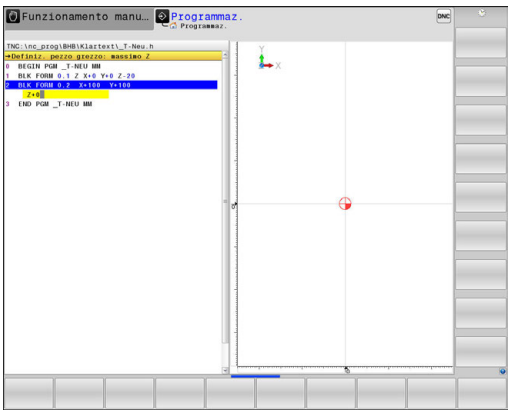
Il sottoprogramma può essere indicato con l'aiuto di un numero, di un nome o di un parametro QS.

Esempio

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

Apertura di un nuovo programma NC

Il programma NC si inserisce sempre nel modo operativo **Programmaz.** Esempio di un'apertura di programma:



- Premere il tasto di modalità **Programmaz.**

- Premere il tasto **PGM MGT**
- > Il controllo numerico apre la Gestione file.

Selezionare la directory nella quale si desidera salvare il nuovo programma NC:

NOME FILE = NUOVO.H

- Inserire il nuovo nome del programma
- Confermare con il tasto **ENT**

- Selezionare l'unità di misura: premere il softkey **MM** oppure **INCH**
- > Il controllo numerico commuta nella 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

ENT

- 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

ENT

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

Esempio

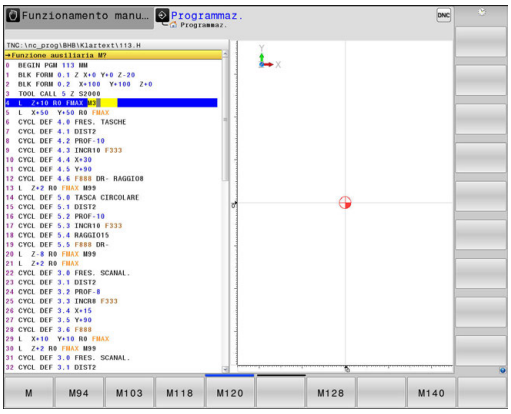
0 BEGIN PGM NEU MM	Inizio programma, nome, unità di misura
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Asse mandrino, coordinate punto MIN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Coordinate punto MAX
3 END PGM NEU MM	Fine programma, nome, unità di misura

Il controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico chiude questo dialogo.

Esempio

```
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 299
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 controllo numerico 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

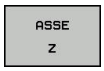
Il controllo numerico consente di confermare nel programma la posizione attuale dell'utensile, ad es. se

- 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 controllo numerico visualizza nel livello softkey gli assi le cui posizioni possono essere confermate.



- Selezionare l'asse
- > Il controllo numerico scrive nel campo di immissione attivo la posizione attuale dell'asse selezionato.

Ciò nonostante, il controllo numerico acquisisce nel piano di lavoro sempre le coordinate del centro dell'utensile.

Il controllo numerico considera la compensazione attiva della lunghezza dell'utensile e nell'asse utensile conferma sempre la coordinata della punta dell'utensile.

Il controllo numerico lascia il livello softkey attivo per la selezione dell'asse fino a nuova pressione del tasto **Conferma posizione reale**. Questo si applica anche quando si memorizza il blocco corrente o si apre un nuovo blocco mediante il tastodi programmazione profili. Se si deve selezionare mediante softkey un'alternativa di inserimento (ad es. la compensazione del raggio), il controllo numerico chiude il livello softkey per la selezione asse.

Con funzione **Rotazione piano di lavoro** attiva non è ammessa la funzione **Conferma posizione reale**.

Editing del programma NC

Durante l'esecuzione il programma NC attivo non può essere editato.

Durante la creazione o la modifica di un programma NC, 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 Funzione inattiva se il programma NC è completamente visibile sullo schermo
	Modifica della posizione del blocco attuale sullo schermo. In questo modo si possono visualizzare più blocchi NC programmati dopo il blocco attuale Funzione inattiva se il programma NC è completamente visibile sullo schermo
 	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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 con il softkey **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

RIMUOVI MODIFICA

- Premere il softkey **RIMUOVI MODIFICA**
- > Il controllo numerico 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

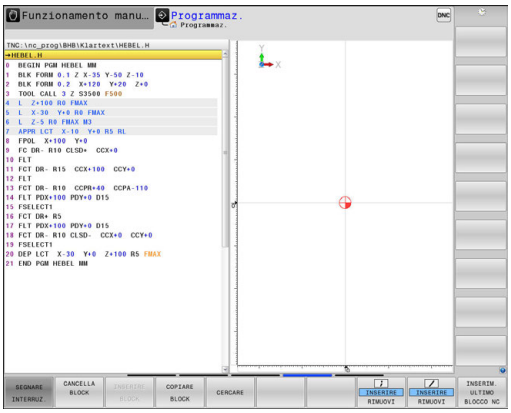
- Selezionare il blocco con i tasti freccia
  - Freccia in basso: ricerca in avanti
  - Freccia in alto: ricerca indietro

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

Se si avvia la ricerca in programmi NC molto lunghi, il controllo numerico visualizza un'icona con un indicatore di avanzamento. All'occorrenza la ricerca può essere interrotta in qualsiasi momento.

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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico propone tutti i blocchi selezionati in un altro colore. Premendo il softkey **SEGNARE INTERRUZ.** è possibile concludere in qualsiasi momento la funzione di selezione.
- ▶ Per copiare la parte di programma selezionata: premere il softkey **COPIARE BLOCK**; per eliminare la parte di programma selezionata: premere il softkey **TAGLIA BLOCK**.
- > Il controllo numerico memorizza il blocco selezionato.

> **i** Se si desidera trasferire un blocco di programma in un altro programma NC, selezionare in questo punto dapprima il programma NC desiderato tramite la Gestione file.

- ▶ Selezionare con i tasti cursore il blocco dopo il quale si desidera inserire la parte di programma copiata (tagliata)
- ▶ 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 controllo numerico

Con la funzione di ricerca del controllo numerico 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 controllo numerico 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

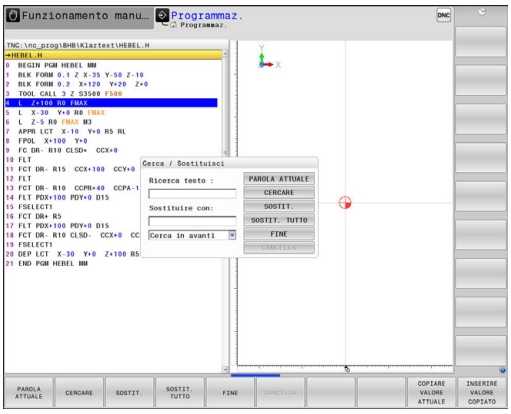
- ▶ Avviare la ricerca
- > Il controllo numerico salta sul blocco successivo in cui è memorizzato il testo cercato.

CERCARE

- ▶ Ripetere la ricerca
- > Il controllo numerico 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

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Le funzioni **SOSTIT.** e **SOSTIT. TUTTO** sovrascrivono tutti gli elementi di sintassi trovati senza chiedere conferma. Il controllo numerico non esegue alcun backup automatico dei dati originari prima di eseguire la sostituzione. I programmi NC possono essere danneggiati in modo irrevocabile.

- Creare eventualmente copie di backup dei programmi NC prima di procedere alla sostituzione
- Utilizzare **SOSTIT.** e **SOSTIT. TUTTO** con particolare cautela

Durante l'esecuzione di un programma non sono possibili le funzioni **CERCARE** e **SOSTIT.** nel programma NC attivo. Anche una protezione attiva contro la scrittura impedisce queste funzioni.

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

CERCARE

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

CERCARE

- Avviare la ricerca
- > Il controllo numerico 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

4.3 Gestione file: principi fondamentali

File

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

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

Con il controllo numerico è possibile gestire un numero pressoché 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 controllo numerico crea dopo l'editing e la memorizzazione di programmi NC file di backup con estensione *.bak, influendo così sullo spazio di memoria a disposizione.

Nomi dei file

Per i programmi, le tabelle e i testi il controllo numerico 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, dei drive e delle directory sul controllo numerico sono soggetti alla seguente norma: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard).

Sono ammessi 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 _ -

I seguenti caratteri hanno un significato speciale:

Carattere	Significato
.	L'ultimo punto del nome file separata l'estensione
\ e **/**	Per l'albero della directory
:	Separa le denominazioni dei drive dalla directory

Non utilizzare tutti gli altri caratteri per evitare ad es. problemi durante la trasmissione dei dati. I nomi delle tabelle devono iniziare con una lettera.

La lunghezza massima ammessa del percorso è di 255 caratteri. Per la lunghezza del percorso si contano le denominazioni del drive, della directory e del file, inclusa l'estensione.

Ulteriori informazioni: "Percorsi", Pagina 185

Visualizzazione sul controllo numerico di file creati esternamente

Sul controllo numerico 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 198

Salvataggio dei dati

HEIDENHAIN consiglia di salvare a intervalli regolari su un PC i programmi e i file generati ex novo sul controllo numerico.

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

I file possono essere salvati anche direttamente dal controllo numerico. **Ulteriori informazioni:** "Backup e Restore", Pagina 125

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 controllo numerico 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.

4.4 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 ****.

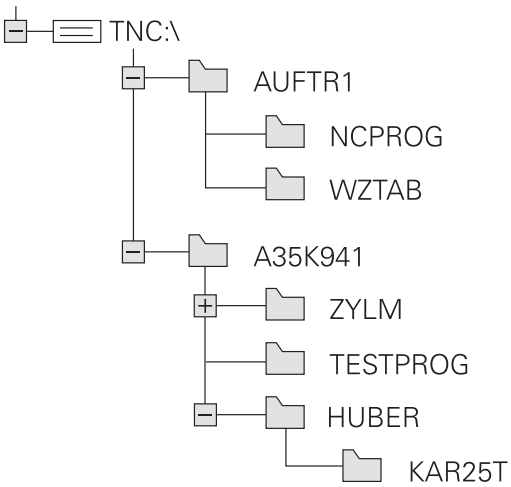
La lunghezza massima ammessa del percorso è di 255 caratteri. Per la lunghezza del percorso si contano le denominazioni del drive, della directory e del file, inclusa l'estensione.

Esempio

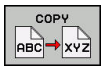
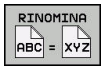
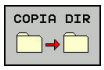
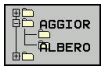
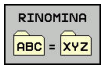
Sul drive **TNC** è stata generata la directory AUFTR1. In seguito nella directory AUFTR1 è stata generata la sottodirectory NCPROG, nella quale è stato copiato il programma di lavorazione PROG1.H. Il programma di lavorazione ha quindi il seguente percorso:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

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



Panoramica: funzioni della Gestione file

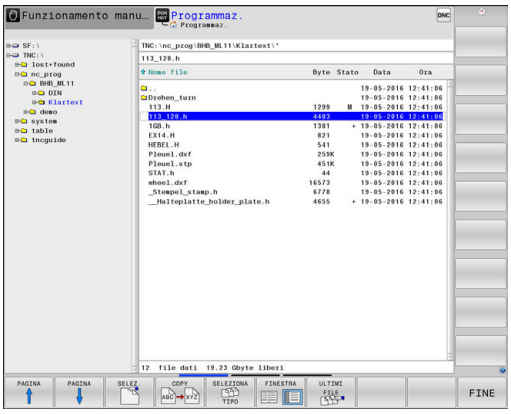
Softkey	Funzione	Pag.
	Copia di un singolo file	190
	Visualizzazione di un determinato tipo di file	188
	Creazione di un nuovo file	190
	Visualizzazione degli ultimi 10 file selezionati	193
	Cancellazione di un file	194
	Selezione di file	195
	Rinomina di file	196
	Attivazione protezione file da cancellazione e modifica	197
	Disattivazione protezione file	197
	Importazione della tabella utensili da iTNC 530	260
	Adattamento del formato della tabella	590
	Gestione dei drive di rete	210
	Selezione dell'editor	197
	Ordinamento dei file secondo le proprietà	196
	Copia di directory	193
	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 controllo numerico visualizza la finestra per la Gestione file (la figura illustra la programmazione base. Se il controllo numerico 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 controllo numerico. 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 controllo numerico attiva il file selezionato nel modo operativo nel quale è stata richiamata la Gestione file.

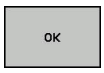
Se nella Gestione file si immette la lettera iniziale del file cercato, il cursore salta automaticamente sul primo programma con le lettere corrispondenti.

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

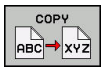
- Selezionare nella finestra sinistra la directory in cui si vuole creare il nuovo file
- Posizionare il cursore nella finestra destra

- 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



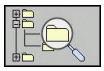
- Premere il softkey **COPY**: selezione della funzione di copiatura
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano.

Copia di file nella directory attuale

- Introdurre il nome del file di destinazione

- Premere il tasto **ENT** o il softkey **OK**
- > Il controllo numerico copia il file nella directory attiva. 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 controllo numerico copia il file con lo stesso nome nella directory selezionata. Il file originale viene conservato.

Il controllo numerico 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

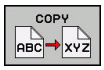
- Premere il softkey **VISUAL TREE**
- Spostare il cursore sulla directory nella quale si desidera copiare i file e visualizzare con il tasto **ENT** i file in questa directory

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 195

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

Sovrascrittura di file dati

Copiando dei file in una directory dove si trovano già dei file con lo stesso nome, il controllo numerico chiede se questi 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

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

La funzione **SOSTIT. CAMPI** sovrascrive, senza richiesta di conferma, tutte le righe del file di destinazione contenute nella tabella copiata. Il controllo numerico non esegue alcun backup automatico dei dati originari prima di eseguire la sostituzione. Le tabelle possono essere danneggiate in modo irrevocabile.

- Creare eventualmente copie di backup delle tabelle prima di procedere alla sostituzione
- Utilizzare **SOSTIT. CAMPI** con particolare cautela

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 con la Gestione file del controllo numerico nella tabella TOOL.T esistente
- Il controllo numerico chiede se la tabella utensili TOOL.T esistente deve essere sovrascritta.
- Premendo il softkey **SOSTIT. CAMPI**, il controllo numerico sovrascrive completamente il file TOOL.T attivo. A copia terminata TOOL.T consisterà di 10 righe.
- Oppure premendo il softkey **SOSTIT. CAMPI**, il controllo numerico sovrascrive le 10 righe nel file TOOL.T. I dati delle righe residue non verranno modificati dal controllo numerico.

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 controllo numerico 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 controllo numerico copia la directory selezionata incluse le sottodirectory nella directory di destinazione selezionata.

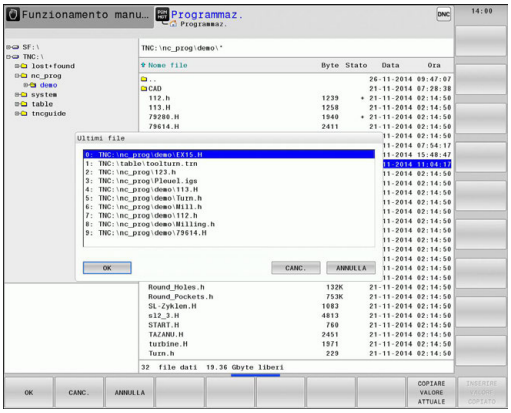
Selezione di uno degli ultimi file selezionati

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

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

La funzione **DELETE** cancella definitivamente il file. Il controllo numerico non esegue alcun backup automatico del file prima di eseguire la cancellazione, ad es. in un cestino. I file sono quindi eliminati in modo irrevocabile.

- Salvare regolarmente i dati importanti su drive esterni

- Portare il cursore sul file da cancellare

- Selezione della funzione di cancellazione: premere il softkey **CANC.**
- > Il controllo numerico 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

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

La funzione **CANC.** cancella definitivamente tutti i file della directory. Il controllo numerico non esegue alcun backup automatico dei file prima di eseguire la cancellazione, ad es. in un cestino. I file sono quindi eliminati in modo irrevocabile.

- Salvare regolarmente i dati importanti su drive esterni

- Portare il cursore sulla directory da cancellare

- Selezione della funzione di cancellazione: premere il softkey **CANC.**
- > Il controllo numerico 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

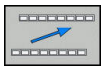
- Selezione del file: premere il softkey **SELEZ. FILE**

- Portare il cursore su un altro file

SELEZ. FILE

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

Copiare i file selezionati:

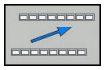


- Uscire dal livello softkey attivo

COPY ABC XYZ

- Premere il softkey **COPY**

Cancellazione dei file selezionati:



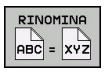
- Uscire dal livello softkey attivo

CANC.

- Premere il softkey **CANC.**

Rinomina di file

- Portare il cursore sul file da rinominare



- Selezione della funzione di Rinomina: premere il softkey **RINOMINA**
- 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
  - **ORDINA PER NOME**
  - **ORDINA PER GRANDEZZA**
  - **ORDINA PER DATA**
  - **ORDINA PER TIPO**
  - **ORDINA PER STATO**
  - **NON ORDIN**

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 e rimozione del dispositivo USB

I dispositivi USB collegati con file system supportato vengono riconosciuti automaticamente dal controllo numerico.

- Per rimuovere un dispositivo USB, procedere come descritto di seguito.

- Spostare il cursore nella finestra sinistra
- Premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.**

- Rimuovere il dispositivo USB

Ulteriori informazioni: "Dispositivi USB collegati al controllo numerico", Pagina 211

Tool supplementari per la gestione di tipi di file esterni

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

Tipi di file	Descrizione
File PDF (pdf)	Pagina 199
Tabelle Excel (xls, csv)	Pagina 200
File Internet (htm, html)	Pagina 201
Archivio ZIP (zip)	Pagina 203
File di testo (file ASCII, ad es. txt, ini)	Pagina 204
File video (ogg, oga, ogv, ogx)	Pagina 205
File grafici (bmp, gif, jpg, png)	Pagina 205

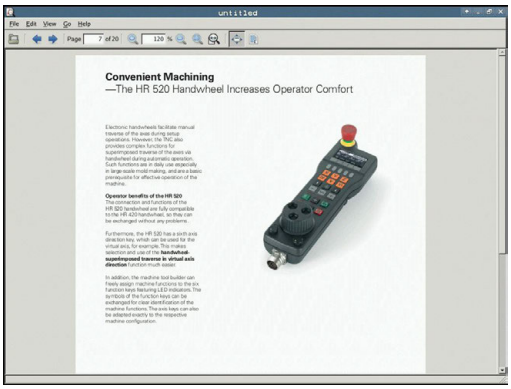
I file con le estensioni pdf, xls, zip, bmp, gif, jpg e png devono essere trasmessi in binario dal PC al controllo numerico. Adattare all'occorrenza il software di trasmissione TNCremo (opzione >**Extra >Configurazione >Modo**).

Se si impiega TNC 640 con comando touch, è possibile sostituire le pressioni dei tasti con comandi gestuali.

Ulteriori informazioni: "Utilizzo del touch screen", Pagina 137

Visualizzazione di file PDF

Per aprire i file PDF direttamente sul controllo numerico, 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 controllo numerico 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 del controllo numerico e aprire il file PDF. In alternativa è anche possibile ritornare all'interfaccia del controllo numerico 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 controllo numerico ritorna nella Gestione file.

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

▷

- Premere il tasto di commutazione softkey

> Il **Document Reader** apre il menu a discesa **File**.

↓

- Spostare il cursore sull'opzione **Chiudi**

ENT

- Premere il tasto **ENT**

> Il controllo numerico ritorna nella Gestione file.

Visualizzazione e modifica di file Excel

Per aprire ed elaborare i file Excel con estensione **xls**, **xlsx** o **csv** direttamente sul controllo numerico, 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 controllo numerico apre il file di Excel con il tool supplementare **Gnumeric** in una propria applicazione.

Con la combinazione di tasti ALT+TAB è possibile ritornare in qualsiasi momento all'interfaccia del controllo numerico e aprire il file Excel. In alternativa è anche possibile ritornare all'interfaccia del controllo numerico 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 controllo numerico ritorna nella Gestione file.

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

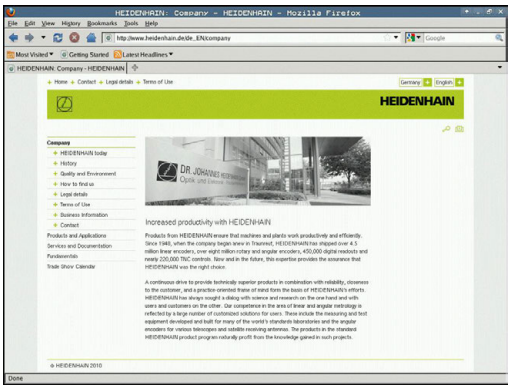
▷
- Premere il tasto di commutazione softkey
- > Il tool supplementare **Gnumeric** apre il menu a discesa **File**.

- Spostare il cursore sull'opzione **Chiudi**

ENT
- Premere il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico ritorna nella Gestione file.

Visualizzazione di file Internet

Configurare e utilizzare la sandbox sul controllo numerico. Per ragioni di sicurezza aprire il browser esclusivamente nella sandbox.



Per aprire i file Internet con estensione **htm** o **html** direttamente sul controllo numerico, 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 controllo numerico apre il file di 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 del controllo numerico e aprire il file PDF. In alternativa è anche possibile ritornare all'interfaccia del controllo numerico 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 **Quit**

> Il controllo numerico 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**

- Spostare il cursore sull'opzione **Quit**

- Premere il tasto **ENT**

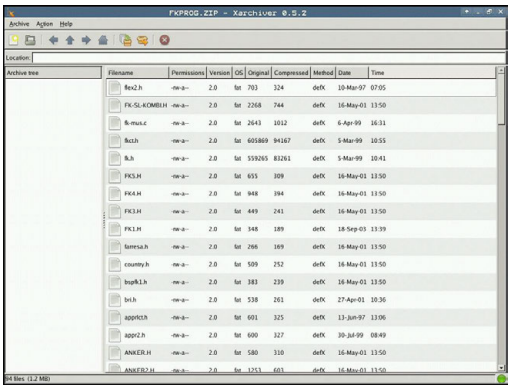
> Il controllo numerico ritorna nella Gestione file.

Non eseguire alcuna modifica di versione sul web browser.

Le impostazioni di sicurezza di SELinux rifiutano in tal caso l'esecuzione del web browser.

Lavorare con archivi ZIP

Per aprire l'archivio ZIP con estensione **zip** direttamente sul controllo numerico, 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 controllo numerico 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 del controllo numerico e aprire il file di archivio. In alternativa è anche possibile ritornare all'interfaccia del controllo numerico 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**.

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

- Selezionare con il mouse l'opzione **ARCHIVIO**
- Selezionare l'opzione **Esci**

> Il controllo numerico ritorna nella Gestione file.

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

▷

- Premere il tasto di commutazione softkey

> Il tool supplementare **Xarchiver** apre il menu a discesa **ARCHIVIO**.

↓

- Spostare il cursore sull'opzione **Esci**

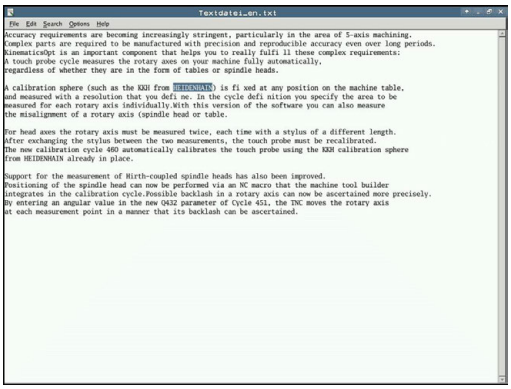
ENT

- Premere il tasto **ENT**

> Il controllo numerico ritorna nella Gestione file.

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 controllo numerico apre il file di testo con l'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 del controllo numerico e aprire il file di testo. In alternativa è anche possibile ritornare all'interfaccia del controllo numerico 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 controllo numerico ritorna nella Gestione file.

Visualizzazione dei file video

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

Per aprire i file video con estensione **ogg**, **oga**, **ogv** o **ogx** direttamente sul controllo numerico, 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 controllo numerico 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 controllo numerico, 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 controllo numerico 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 del controllo numerico e aprire il file grafico. In alternativa è anche possibile ritornare all'interfaccia del controllo numerico 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 controllo numerico 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**.

- Spostare il cursore sull'opzione **Esci**

- Premere il tasto **ENT**

> Il controllo numerico ritorna nella Gestione file.

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.

Consultare il manuale della macchina.
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.

Consultare il manuale della macchina.
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.

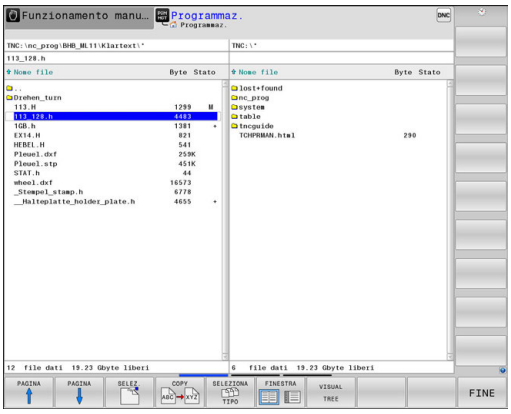
La configurazione comprende le seguenti operazioni:

- ▶ 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 871



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 controllo numerico sul supporto esterno, portare il cursore nella finestra sinistra sul file da trasmettere.

Per la copia dei file dal supporto esterno sul controllo numerico, 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 controllo numerico visualizza una finestra di stato che informa sull'operazione di copia in corso oppure

FINESTRA

- Conclusione della trasmissione dati: premere il softkey **FINESTRA**

> Il controllo numerico visualizzerà nuovamente la finestra standard per la Gestione file.

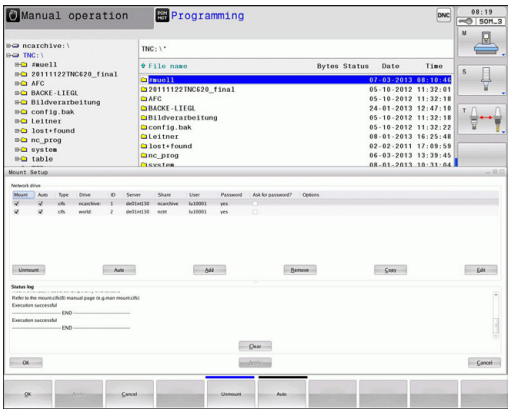
Il controllo numerico nella rete

Proteggere i dati e il controllo numerico utilizzando le macchine in una rete sicura.

Il controllo si collega alla rete tramite la scheda Ethernet.

Ulteriori informazioni: "Interfaccia Ethernet ", Pagina 877

Il controllo numerico protocolla gli eventuali messaggi di errore durante il funzionamento in rete.



Quando il controllo numerico 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 controllo visualizza in una finestra i possibili 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 della connessione in rete, il controllo numerico seleziona la colonna **Mount**, quando il collegamento è attivo.
Separa	Uscita dal collegamento di rete
Auto	Attivazione automatica della connessione in rete all'accensione del controllo numerico. Il controllo numerico seleziona la colonna **Auto**, quando il collegamento viene attivato automaticamente
Aggiungi	Nuovo collegamento di rete
Rimuovi	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 collegati al controllo numerico

Utilizzare l'interfaccia USB solo per la trasmissione e il salvataggio di file. I programmi NC da modificare o eseguire vanno memorizzati sul disco fisso del controllo numerico. Si impediscono così doppia gestione dei dati e possibili problemi dovuti alla trasmissione dei dati durante la lavorazione.

Attraverso i dispositivi USB è particolarmente facile salvare oppure caricare dati nel controllo numerico. Il controllo numerico 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 controllo numerico al momento del collegamento. I dispositivi USB con altri file system (ad es. NTFS) non sono supportati dal controllo numerico. Al momento del collegamento il controllo numerico 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 121

Se utilizzando un hub USB il controllo numerico visualizza il messaggio di errore **USB: il TNC non supporta dispos.**, ignorare e confermare il messaggio con il tasto **CE**.

Se il controllo numerico non identifica più volte correttamente un dispositivo USB con file system FAT/VFAT, verificare l'interfaccia con un altro dispositivo. Se il problema persiste, utilizzare di conseguenza il dispositivo funzionante.

Lavorare con dispositivi USB

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può assegnare nomi fissi ai dispositivi USB.

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 **NASCONDI** si chiude il dialogo; la trasmissione del file prosegue tuttavia in background. Il controllo numerico visualizza un avvertimento fino al termine della trasmissione dati.

Rimozione del dispositivo USB

- Per rimuovere un dispositivo USB, procedere come descritto di seguito.

- Spostare il cursore nella finestra sinistra
- Premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.**

- Rimuovere il dispositivo USB

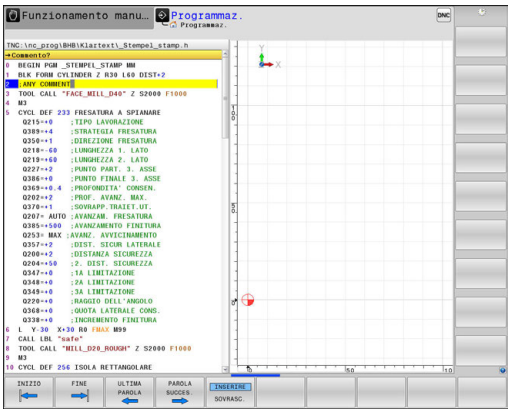
5

Ausili di programmazione

5.1 Inserimento di commenti

Applicazione

In un programma NC si possono inserire commenti, per spiegare passi di programma o fornire avvertenze.



> Il controllo numerico visualizza commenti più lunghi in funzione del parametro macchina **lineBreak** (N. 105404). Le righe del commento vengono tagliate o il carattere **>>** simboleggia altri contenuti.
>
> L'ultimo carattere di un blocco di commento non deve essere una tilde (**~**).

Esistono diverse possibilità per inserire un commento.

Inserimento commento durante l'immissione del programma

- Inserire i dati per un blocco NC
- Premere **;** (punto e virgola) sulla tastiera alfanumerica
- Il controllo numerico visualizza la domanda **Commento?**
- Inserire il commento
- Chiudere il blocco NC con il tasto **END**

Inserimento commento in un momento successivo

- Selezionare il blocco NC al quale si desidera aggiungere il commento
- Selezionare con il tasto "freccia verso destra" l'ultima istruzione del blocco NC:
- Premere **;** (punto e virgola) sulla tastiera alfanumerica
- Il controllo numerico visualizza la domanda **Commento?**
- Inserire il commento
- Chiudere il blocco NC con il tasto **END**

Commento in un blocco proprio

- Selezionare il blocco NC 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 chiudere il blocco NC con il tasto **END**

Inserimento successivo di commento in un blocco NC

Se si desidera modificare il blocco NC esistente aggiungendo un commento, procedere come segue:

- Selezionare il blocco NC al quale si desidera aggiungere il commento

- Premere il softkey **INSERISCI COMMENTO**

In alternativa

- Premere il tasto **<** sulla tastiera alfanumerica
- > Il controllo numerico inserisce un **;** (punto e virgola) all'inizio del blocco.
- Premere il tasto **END**

Modificare il commento del blocco NC

Per modificare un blocco NC commentato in un blocco NC attivo, procedere come indicato di seguito.

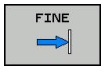
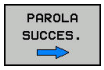
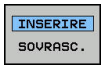
- Selezionare il blocco di commento che si vuole modificare

- Premere il softkey **ELIMINA COMMENTO**

In alternativa

- Premere il tasto **>** sulla tastiera alfanumerica
- > Il controllo numerico elimina il **;** (punto e virgola) all'inizio del blocco.
- Premere 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 si separano con un carattere di spaziatura
	Salto alla fine di una parola. Le parole si separano con un carattere di spaziatura
	Commutazione tra modalità di inserimento e modalità di sovrascrittura

5.2 Editing libero del programma NC

L'immissione di determinati elementi di sintassi non è possibile nell'editor NC direttamente con l'ausilio dei tasti e dei softkey a disposizione, ad es. blocchi LN.

Per impedire l'impiego di un editor di testo esterno, il controllo numerico offre le seguenti possibilità:

- Immissione libera della sintassi nell'editor di testo interno al controllo numerico
- Immissione libera della sintassi nell'editor NC con l'ausilio del tasto **?**

Immissione libera della sintassi nell'editor di testo interno al controllo numerico

Per integrare un programma NC presente con sintassi supplementare, procedere come descritto di seguito.

PGM MGT
- ▶ Premere il tasto **PGM MGT**
- > Il controllo numerico apre la Gestione file.

FUNZIONI AUSIL.
- ▶ Premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.**

SELEZIONE EDITOR
- ▶ Premere il softkey **SELEZIONE EDITOR**
- > Il controllo numerico apre una finestra di selezione.

OK
- ▶ Selezionare l'opzione **EDITOR DI TESTO**
- ▶ Confermare la selezione con **OK**
- ▶ Integrare la sintassi desiderata

> Il controllo numerico non esegue alcuna verifica della sintassi nell'editor di testo. Verificare di seguito le immissioni nell'editor NC.

Immissione libera della sintassi nell'editor NC con l'ausilio del tasto ?

Per integrare un programma NC aperto con sintassi supplementare, procedere come descritto di seguito.

⇧ + ? /
- ▶ Inserire **?**
- > Il controllo numerico apre un nuovo blocco NC.

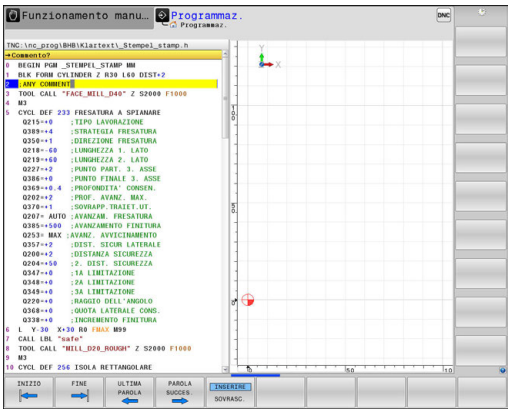
END
- ▶ Integrare la sintassi desiderata
- ▶ Confermare l'immissione con **END**

> Il controllo numerico esegue una verifica della sintassi dopo la conferma. Gli errori causano blocchi **ERROR**.

5.3 Rappresentazione dei programmi NC

Evidenziazione della sintassi

Il controllo numerico 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

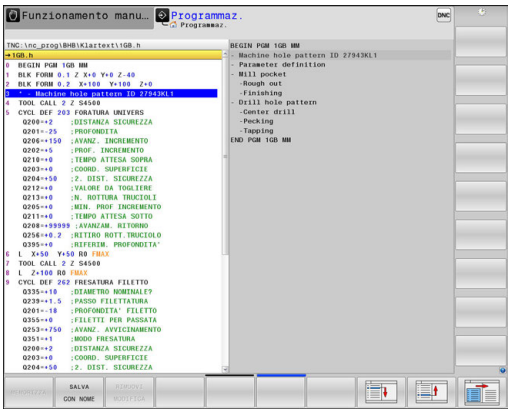
Impiego	Colore
Colore standard	Nero
Rappresentazione di commenti	Verde
Rappresentazione di valori numerici	Blu
Rappresentazione del numero blocco	Viola
Rappresentazione di FMAX	Arancio
Rappresentazione dell'avanzamento	Marrone

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.

5.4 Strutturare programmi

Definizione, possibilità di inserimento



Il controllo numerico dà la possibilità di commentare il programma di lavorazione con 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 controllo numerico 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**

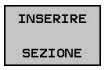
- Cambio della finestra attiva: premere il softkey **CAMBIO FINESTRA**

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

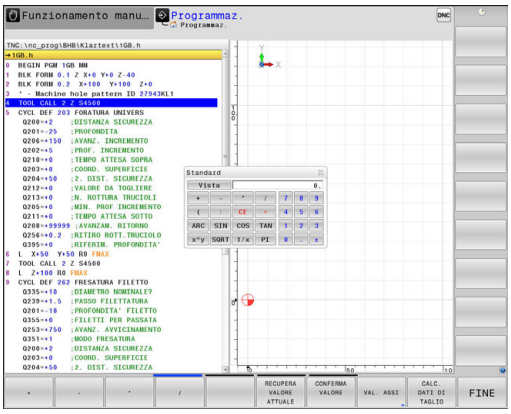
Saltando da un blocco all'altro nella finestra di strutturazione, il controllo numerico visualizza contemporaneamente i blocchi nella finestra di programma. In questo modo si possono saltare ampie parti di programma.

5.5 Calcolatrice

Funzionamento

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

- Visualizzare o chiudere di nuovo la calcolatrice con il tasto **CALC**
- Selezione delle 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	/
Espressioni	( )
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 tempo-ranea	MC
Logaritmo naturale	LN
Logaritmo	LOG
Funzione esponenziale	e^x
Controllo segno	SGN
Valore assoluto	ABS

Funzione di calcolo	Istruzione abbreviata (softkey)
Elimina decimali	INT
Elimina 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 controllo numerico inserisce il valore nel campo di immissione attivo e chiude la calcolatrice tascabile.

È possibile confermare anche valori di un programma NC nella calcolatrice. Se si preme il softkey **RECUPERA VALORE ATTUALE** o il tasto **GOTO**, il controllo numerico 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

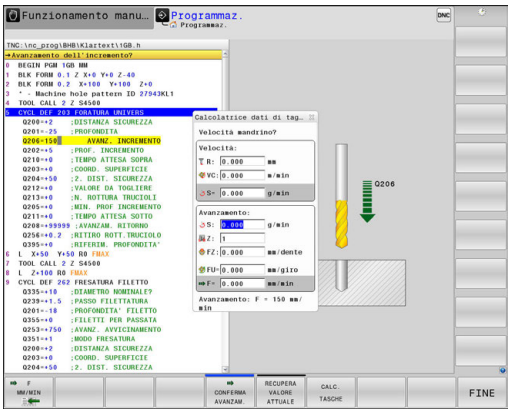
Softkey	Funzione
VAL. ASSI	Conferma del valore della relativa posizione dell'asse come valore nominale o valore di riferimento nella calcolatrice
RECUPERA VALORE ATTUALE	Conferma del valore numerico del campo di immissione attivo nella calcolatrice
CONFERMA VALORE	Conferma del valore numerico della calcolatrice 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.

5.6 Calcolatrice dati di taglio

Applicazione

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

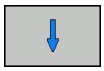
Finestra per il calcolo dell'avanzamento:

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)

Confermare l'avanzamento del blocco **TOOL CALL** con il softkey **F AUTO** nei seguenti blocchi di traslazione e cicli. 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

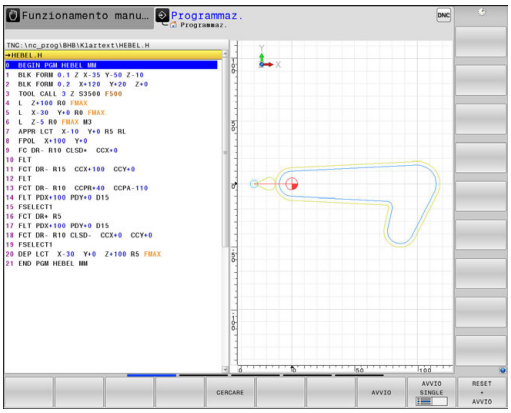
Softkey	Funzione
S GIRI/MIN	Conferma del numero di giri della maschera Calcolatrice dati di taglio in un campo di dialogo aperto
F MM/MIN	Conferma dell'avanzamento della maschera Calcolatrice dati di taglio in un campo di dialogo aperto
VC M/MIN	Conferma della velocità di taglio della maschera Calcolatrice 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
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

Softkey	Funzione
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

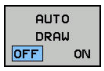
5.7 Grafica di programmazione

Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione

Durante la generazione di un programma NC, il controllo numerico può visualizzare il profilo programmato con una grafica a linee 2D.



- ▶ Premere il tasto di **ripartizione dello schermo**
- ▶ Premere il softkey **PGM + GRAFICA**
- > Il controllo numerico visualizza il programma NC a sinistra e la grafica a destra.



- ▶ Impostare il softkey **AUTO DRAW** su **ON**
- > Inserendo le singole righe del programma, il controllo numerico visualizzerà nella finestra grafica a destra ogni movimento programmato.

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 i seguenti contenuti del programma:

- ripetizioni di blocchi di programma
- istruzioni di salto
- funzioni M, ad es. M2 o M30
- chiamate ciclo
- Avvertimenti a causa degli utensili bloccati

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
- **azzurro:** fori e filettature
- **ocra:** traiettoria del centro utensile
- **rosso:** movimento in rapido

Ulteriori informazioni: "Grafica della programmazione FK", Pagina 327

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.

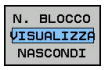
- Resettare i dati utensili attivi fino a quel momento e creare la grafica: premere il softkey **RESET + AVVIO**

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 controllo numerico 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**

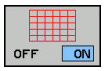
Cancellazione della grafica

- Commutare il livello softkey

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

Visualizzazione delle linee del reticolo

- Commutare il livello softkey

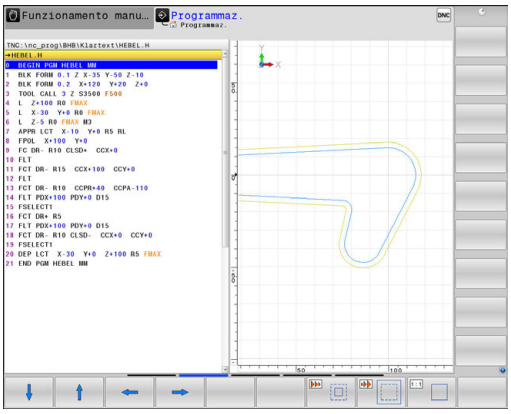


- Visualizzazione delle linee del reticolo: premere il softkey **Visualizza linee reticolo**

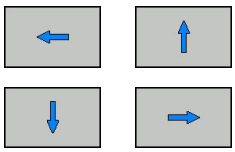
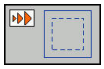
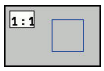
Ingrandimento o riduzione di un dettaglio

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 una determinata zona, selezionarla con il tasto sinistro del mouse premuto. Dopo aver rilasciato il tasto sinistro del mouse, il controllo numerico ingrandisce la vista.
- Per ingrandire o ridurre rapidamente una zona a scelta, ruotare avanti o indietro la rotella del mouse.

5.8 Messaggi di errore

Visualizzazione errori

Il controllo numerico visualizza gli errori tra gli altri in caso di:

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

Un errore verificatosi viene visualizzato in rosso dal controllo numerico nella riga di intestazione.

Il controllo numerico impiega diversi colori per differenti classi di errore:

- 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.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore nella riga di intestazione fino alla sua cancellazione o alla sua sostituzione con un errore di maggiore priorità (classe di errore). Le informazioni che appaiono solo brevemente vengono sempre visualizzate.

Un messaggio di errore che contiene il numero di un blocco NC è stato attivato da questo blocco o da un blocco precedente.

Se compare un **errore nell'elaborazione dati**, il controllo numerico apre automaticamente la finestra errori. Un errore di questo tipo non può essere eliminato. Arrestare il sistema e riavviare il controllo numerico.

Apertura della finestra errori

ERR

- ▶ Premere il tasto **ERR**
- > Il controllo numerico 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 controllo numerico chiude la finestra errori.

Messaggi di errore dettagliati

Il controllo numerico visualizza le possibili cause dell'errore e le procedure previste 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 controllo numerico apre una finestra con le informazioni sulla causa dell'errore e sul 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 controllo numerico apre una finestra con le 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.

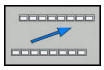
- Aprire la finestra errori

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 controllo numerico memorizza gli errori comparsi e gli eventi importanti (ad es. avvio del sistema) in un protocollo errori. La capacità del protocollo errori è limitata. Se il protocollo errori è pieno, il controllo numerico 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

- Apertura del 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 controllo numerico 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, si passa 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**

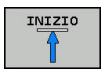
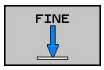
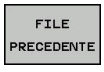
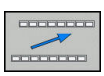
- Apertura del protocollo tasti: premere il softkey **PROTOCOLLO TASTI**

- 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 controllo numerico 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 controllo numerico segnala tale errore di comando con un testo di avvertenza nella riga di intestazione. Il controllo numerico cancella il testo di avvertenza al successivo inserimento valido.

Salvataggio dei file service

Se necessario, la situazione corrente del controllo numerico può essere salvata e messa a disposizione del tecnico dell'assistenza per una valutazione. Viene memorizzato un gruppo di file service (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 controllo numerico 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 controllo numerico 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**.

Consultare il manuale della macchina.

Se il costruttore della macchina mette a disposizione anche un sistema di guida, il controllo numerico 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

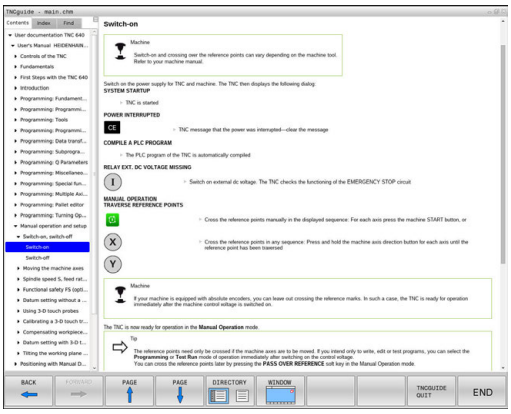
- Se disponibile, chiamata per messaggi d'errore specifici della macchina

5.9 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 240



La guida contestuale **TNCguide** contiene la documentazione utente in formato HTML. La chiamata di TNCguide avviene tramite il tasto **HELP**, con cui il controllo numerico 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 controllo numerico tenta sempre di avviare TURNguide nella lingua impostata come lingua di dialogo. Se i file di tale lingua di dialogo non sono disponibili, il controllo numerico 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.

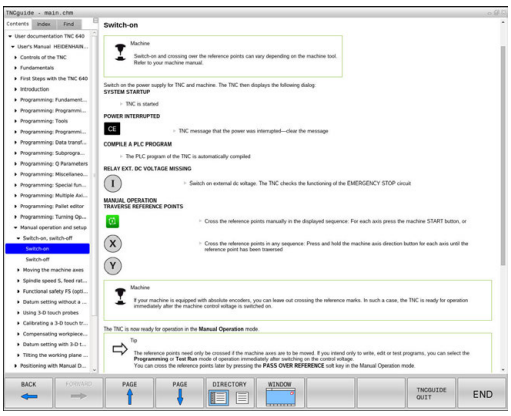
Come opzione, il costruttore della macchina può includere in **TNCguide** documentazioni specifiche della macchina. In tale caso questi documenti compaiono come book separato nel file **main.chm**.

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 controllo numerico può aprire qualsiasi file CHM, anche se questo non è memorizzato nella memoria interna del controllo numerico



Su una stazione di programmazione Windows, TNCguide si apre nel 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 controllo numerico visualizza subito a destra sopra il livello softkey
- > Il puntatore del mouse si trasforma in un punto interrogativo.
- Cliccare con il punto interrogativo sul softkey di cui si desidera chiarire la funzione
- > Il controllo numerico apre TURNguide. Se per il softkey selezionato non esiste alcun punto di ingresso, il controllo numerico apre il log 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:

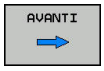
- Selezionare il blocco NC desiderato
- Evidenziare l'istruzione desiderata
- Premere il tasto **HELP**
- > Il controllo numerico avvia il sistema di guida e visualizza la descrizione della funzione attiva. Questo non vale per funzioni ausiliarie o cicli del costruttore della macchina.

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
	Visualizza/maschera l'indice
	Commuta tra la rappresentazione a tutto schermo e la rappresentazione ridotta. Nella rappresentazione ridotta si vede ancora una parte dell'interfaccia del controllo numerico
	L'applicazione del controllo numerico si attiva in modo che si possa operare sul controllo numerico mentre TNCguide è aperto. Se è attiva la rappresentazione a tutto schermo, il controllo numerico 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**
- Selezionare con i tasti cursore o con il mouse la parola chiave desiderata

In alternativa:

- Inserire le lettere iniziali
- > Il controllo numerico sincronizza l'indice analitico rispetto al testo immesso, in modo che la parola chiave possa essere trovata più rapidamente nella lista riportata.
- Visualizzare con il tasto **ENT** le informazioni sulla parola chiave selezionata

Ricerca testo completo

Nella scheda **Trova** si ha la possibilità di 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:**
- Immettere la parola da cercare
- Confermare con il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico elenca tutti i punti trovati che contengono tale parola.
- Utilizzare i tasti freccia per passare al punto desiderato.
- 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**, il controllo numerico non esplora il testo completo ma solo tutti i titoli. La funzione si attiva con il mouse o mediante selezione e successiva conferma con il tasto di spaziatura.

Download di tutti i file di guida

I file di guida adatti al software del controllo numerico 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 il file ZIP
- Decomprimere il file ZIP
- Trasferire i file CHM dezippati sul controllo numerico nella directory **TNC:\tncguide\it** oppure nella corrispondente sottodirectory di lingua

Se si trasferiscono i file CHM al controllo numerico con TNCremo, selezionare il modo binario per file con 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**

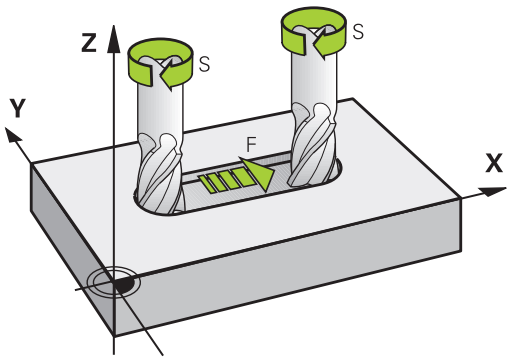
6

Utensili

6.1 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 294

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 NC 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

Se nel blocco **TOOL CALL** non si indica alcun asse utensile per il numero utensile già inserito, cambia soltanto il numero di giri.

Se nel blocco **TOOL CALL** si indica anche l'asse utensile, il controllo numerico inserisce automaticamente l'utensile gemello, se definito.

Modifica durante l'esecuzione del programma

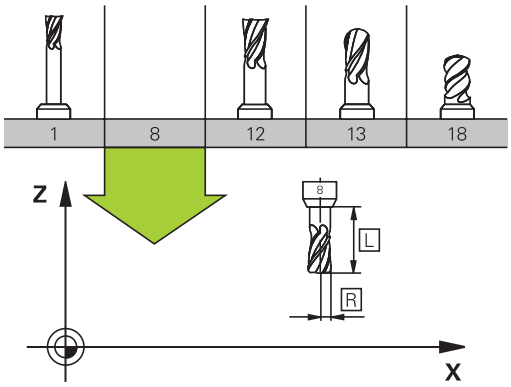
Durante l'esecuzione del programma si può modificare il numero di giri del mandrino intervenendo sulla manopola del potenziometro di regolazione S del numero giri mandrino.

6.2 Dati utensile

Premesse per la correzione utensile

Di norma si programmano le coordinate delle traiettorie nel modo in cui il pezzo è quotato nel disegno. Affinché il controllo numerico possa calcolare la traiettoria del centro dell'utensile, ossia eseguire una compensazione 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 controllo numerico 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

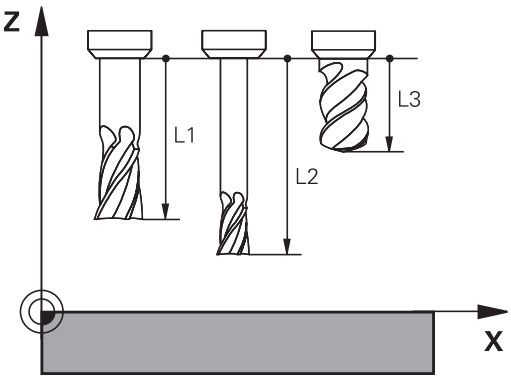
Le lettere minuscole vengono automaticamente sostituite dal controllo numerico con le corrispondenti lettere maiuscole.

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 controllo numerico richiede obbligatoriamente la lunghezza totale dell'utensile.



Raggio utensile R

Il raggio R dell'utensile viene inserito direttamente.

Valori delta per lunghezze e raggi

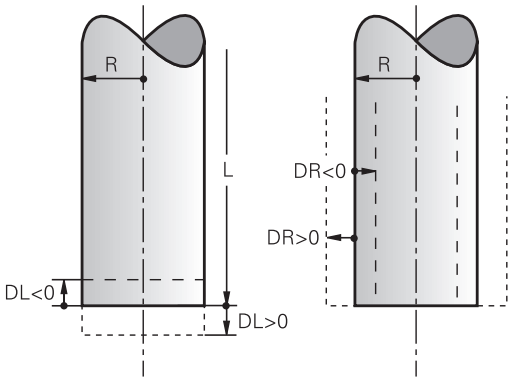
I valori delta indicano gli scostamenti in lunghezza e nel raggio di utensili.

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 NC

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina definisce la funzionalità della funzione **TOOL DEF**.

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 della lunghezza e del raggio possono essere inseriti durante il dialogo direttamente nel relativo campo. Premere quindi 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.

Le tabelle utensili devono essere impiegate nei seguenti casi:

- se si vogliono impiegare utensili indicizzati quali ad esempio punte a più diametri con diverse correzioni della lunghezza
  Ulteriori informazioni: "Utensile indicizzato", Pagina 250
- 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

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

La cancellazione della riga 0 dalla tabella utensili danneggia la struttura della tabella stessa. Di seguito gli utensili bloccati non vengono eventualmente più identificati come bloccati e non funziona nemmeno la ricerca di un utensile gemello. Il successivo inserimento di una riga 0 non risolve questo problema. La tabella utensili originaria è permanentemente danneggiata!

- Ripristinare la tabella utensili
  - Ampliare la tabella utensili difettosa di una nuova riga 0
  - Copiare la tabella utensili difettosa (ad es. toolcopy.it)
  - Cancellare la tabella utensili difettosa (tool.t attuale)
  - Eseguire la copia (toolcopy.t) come tool.t
  - Cancellare la copia (toolcopy.t)
- Contattare il Servizio Assistenza HEIDENHAIN (NC Helpline)

Tutti i nomi delle tabelle devono iniziare con una lettera. Tenere presente questo presupposto in fase di creazione e gestione di altre tabelle.

La visualizzazione della tabella può essere selezionata con il tasto di **ripartizione dello schermo**. Sono disponibili una vista a lista o una vista a maschera.

Altre impostazioni quali ad es. **ORDINA/ NASCONDI COLONNE**, si eseguono dopo l'apertura del file.

Utensile indicizzato

Punte a più diametri, frese per scanalature a T, frese a disco o utensili generici con diverse indicazioni di lunghezza e raggio non possono essere completamente definiti in una riga della tabella utensili. Ogni riga della tabella consente esclusivamente una definizione di lunghezza e raggio.

Per poter assegnare a un utensile più dati correttivi (diverse righe della tabella utensili), completare una definizione utensile presente (**T 5**) di un numero utensile aggiuntivo indicizzato (ad. es. **T 5.1**). Ogni riga supplementare della tabella si compone del numero utensile originario, un punto e un indice (in ordine crescente da 1 a 9). La riga originaria della tabella utensili contiene la lunghezza massima dell'utensile, le lunghezze delle righe successive si avvicinano al punto di attacco utensile.

Per creare un numero utensile indicizzato (riga tabella), procedere come descritto di seguito.

INSERIRE RIGA

- Aprire la tabella utensili
- Premere il softkey **Insert Line**
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano **Insert Line**
- Nel campo di immissione **Numero linee =** definire il numero delle righe supplementari
- Nel campo di immissione **Numero utensile** inserire il numero utensile originario
- Confermare con **OK**
- > Il controllo numerico amplia la tabella utensili aggiungendo le righe supplementari

La funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** impiega anche le indicazioni di lunghezza e raggio per la rappresentazione dell'utensile attivo e il controllo anticollisione. Utensili incompleti o definiti in modo errato comportano eventualmente avvertimenti anticipati o falsati delle collisioni.

Ricerca rapida del nome dell'utensile:

Se il softkey **EDIT** si trova su **OFF**, è possibile eseguire la ricerca del nome di un utensile:

- Inserire le lettere iniziali del nome utensile, ad es. **MI**
- > Il controllo numerico visualizza una finestra di dialogo con il testo immesso e salta sul primo risultato della ricerca.
- Inserire altre lettere per limitare la selezione, ad es. **MILL**
- Se il controllo numerico non trova più alcun risultato con le lettere immesse, è possibile saltare sulla lettera immessa per ultima, ad es. **L** come con i tasti cursore tra i risultati della ricerca.

La ricerca rapida funziona anche nella selezione utensili nel blocco **TOOL CALL**.

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	Lunghezza utensile L	**Lunghezza utensile?**
R	Raggio utensile R	**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 controllo numerico attiva con il successivo **TOOL CALL** (con indicazione dell'asse utensile) il cambio sull'utensile gemello	**Durata mass. utensile TOOL CALL?**
CUR_TIME	Durata attuale dell'utensile in minuti: il controllo numerico aggiorna 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?**

Sigla	Inserimento	Dialogo
TYP	Tipo di utensile: premere il tasto **ENT** per editare il campo. Il tasto **GOTO** apre una finestra in cui è possibile selezionare il tipo utensile (nella Gestione utensili mediante il softkey **SELEZIONE** aprire la finestra in primo piano). 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 del tagliente dell'utensile per i cicli 22, 233, 256, 257	**Lungh. tagliente asse utensile?**
ANGLE	Inclinazione massima dell'utensile in entrata con pendolamento per i cicli 22 e 208	**Angolazione massima?**
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 controllo numerico deve disimpegnare l'utensile in direzione dell'asse positivo in caso di Stop NC, per evitare danneggiamenti sul pezzo. Se **Y** è definito, il controllo numerico 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 511	**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 dei taglienti 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** (nella Gestione utensili con il softkey **SELEZIONE**) e confermare con il softkey **OK**. **Campo di immissione**: max 10 caratteri	**Strategia di regolazione**

Sigla	Inserimento	Dialogo
AFC-LOAD	Potenza di riferimento standard in funzione dell'utensile per il Controllo adattativo dell'avanzamento. 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 554	**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 563	**Liv. preallarme sovracc. AFC [%]**
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 563	**Liv. spegnim. sovracc. AFC [%]**
LAST_USE	Data e ora alla quale il controllo numerico 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 564). **Campo di immissione**: N (inattivo) e Y (attivo)	**ACC attiva? Sì=ENT/No=NOENT**

Sigla	Inserimento	Dialogo
KINEMATIC	Attivare la cinematica del portautensili tramite softkey **SELEZIONE** (nella Gestione utensili con l'ausilio del softkey **SELEZIONE**) e confermare il nome del file e il percorso con il softkey **OK**. **Ulteriori informazioni:** "Assegnazione dei portautensili parametrizzati", Pagina 531	**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 654	**Tabella valori di correz. x DR2**
OVRTIME	Tempo di superamento della durata utensile in minuti **Ulteriori informazioni:** "Superamento della durata", Pagina 270 La funzione viene definita dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.	**Superata durata utensile**

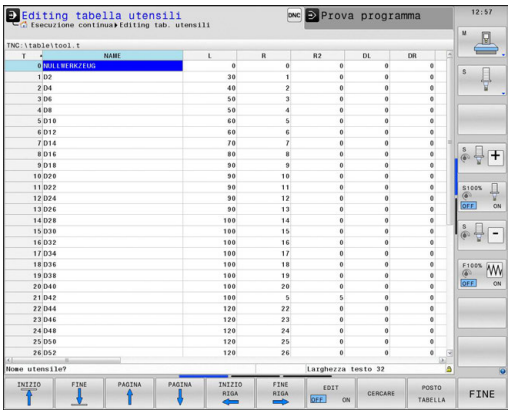
Tabella utensili: dati utensile per la misurazione automatica degli utensili

Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina definisce se con un utensile con **CUT** 0 viene calcolato anche l'offset **R-OFFS**.

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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	**Tolleranza rottura: raggio?**

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

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 controllo numerico 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**

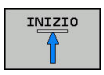
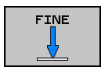
- Impostare il softkey **EDIT** su **ON**

Se si edita la tabella utensili, l'utensile selezionato è bloccato. Se questo utensile è richiesto nel programma NC in esecuzione, il controllo numerico visualizza il messaggio: **Tabella utensili bloccata**.

Alla creazione di un nuovo utensile, le colonne Lunghezza e Raggio rimangono vuote fino all'immissione manuale 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 ancora sprovvisto di dati geometrici.

È possibile navigare e apportare modifiche utilizzando la tastiera o un mouse collegato come specificato di seguito.

- Tasti freccia: passaggio da cella a cella
- Tasto ENT: salto alla cella successiva, per campi di selezione: apertura del dialogo di selezione
- Clic del mouse su una cella: passaggio alla cella
- Doppio clic su una cella: posizionamento del cursore nella cella, per campi di selezione: apertura del dialogo di selezione

Softkey	Funzioni di editing della tabella utensili
	Selezione inizio tabella
	Selezione fine tabella
	Selezione pagina precedente tabella
	Selezione pagina successiva tabella
	Ricerca di un testo o numero

Softkey	Funzioni di editing della tabella utensili
INIZIO RIGA ⇐	Salto inizio riga
FINE RIGA ⇒	Salto fine riga
COPIARE VALORE ATTUALE	Copia campo attivo
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
RESET COLONNA	Reset del valore
MODIFICA CAMPO ATTUALE	Posizionamento del cursore nella cella attuale

Visualizzazione limitata a determinati tipi di utensile (impostazione filtro)

- Premere il softkey **FILTRO TABELLE**
- Selezionare il tipo di utensile desiderato tramite softkey
- > Il controllo numerico visualizza solo gli utensili del tipo selezionato.
- Eliminare di nuovo il filtro: premere il softkey **VIS.TUTTI**

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

Softkey	Funzioni di filtraggio della tabella utensili
FILTRO TABELLE	Selezione della funzione di filtraggio
VIS.TUTTI	Eliminazione delle impostazioni di filtraggio e visualizzazione di tutti gli utensili
FILTRO DEFAULT	Impiego dei filtri standard
PUNTA	Visualizzazione di tutte le punte nella tabella utensili
FRESA	Visualizzazione di tutte le frese nella tabella utensili
UT FILETT.	Visualizzazione di tutti i maschi/di tutte le frese per filettare nella tabella utensili
SIS. TAST.	Visualizzazione di tutti i tastatori nella tabella utensili

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 controllo numerico. Navigazione con la tastiera del controllo numerico:

- 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. Anche se si naviga verso destra nella tabella, queste colonne rimangono comunque visibili.

Apertura di una qualsiasi tabella utensili

- Selezionare il 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.

Ulteriori informazioni: "Editing della tabella utensili", Pagina 256

Chiusura di una qualsiasi tabella utensili

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

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 compensazione. Il controllo numerico offre a tale scopo una gestione speciale per utensili per tornire.

Ulteriori informazioni: "Dati utensile", Pagina 698

Importazione delle tabelle utensili

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può personalizzare la funzione **ADATTA TABELLA/ NC PGM**.

Il costruttore della macchina può consentire ad es. l'eliminazione automatica di dieresi da tabelle e programmi NC con l'ausilio di regole di aggiornamento.

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 **ADATTA TABELLA/ NC PGM**. Il controllo numerico 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 **Programmaz.**

- Premere il tasto **PGM MGT**

- Portare il cursore sulla tabella utensili che si desidera importare

- Premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.**

- Premere il softkey **ADATTA TABELLA/ NC PGM**
- > Il controllo numerico chiede se la tabella utensili selezionata deve essere sovrascritta.
- Premere il softkey **CANCELLA**
- In alternativa alla sovrascrittura premere il softkey **OK**

- Aprire la tabella convertita e controllare 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 _ Durante l'importazione la virgola viene convertita in punto.

Il controllo numerico sovrascrive la tabella utensili attuale per l'importazione di una tabella esterna con nome identico. Per evitare perdite di dati, salvare la tabella utensili originale prima di procedere all'importazione.

La procedura per copiare le tabelle utensili tramite la Gestione file è descritta nella sezione Gestione file.

Ulteriori informazioni: "Copia della tabella", Pagina 192

Nel caso di importazione di tabelle utensili del controllo numerico iTNC 530 vengono trasmessi tutti i tipi di utensile definiti. I tipi di utensili 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 875

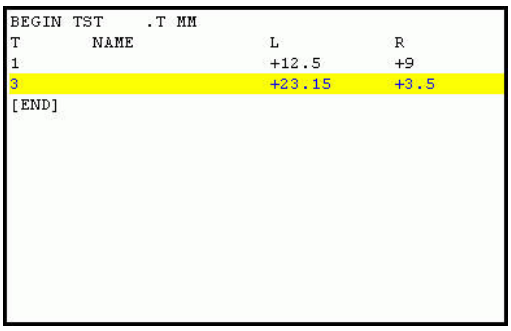
Se si desidera determinare i dati utensile su un dispositivo di presetting esterno e quindi trasmetterli al controllo numerico, si presenta questo caso applicativo.

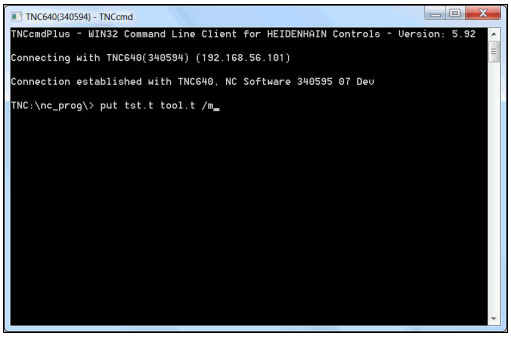
Premesse

Accanto all'opzione #18 HEIDENHAIN DNC, è necessario TNCremo da versione 3.1 con funzioni TNCremoPlus.

Procedura

- Copiare la tabella utensili TOOL.T sul controllo numerico, ad es. in TST.T
- Avviare il software di trasmissione dati TNCremo sul PC
- Realizzare il collegamento con il controllo numerico
- 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 controllo numerico, inserire la seguente istruzione e confermarla con Return (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.

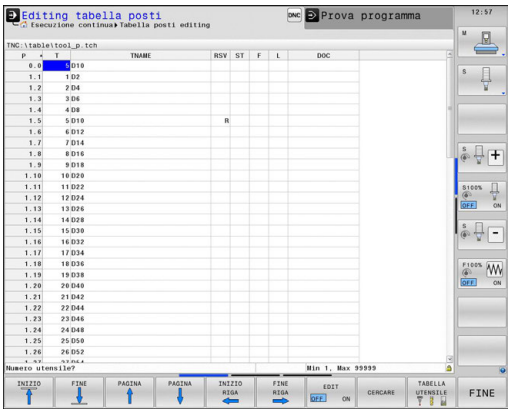
La procedura per copiare le tabelle utensili tramite la Gestione file è descritta nella sezione Gestione file.

Ulteriori informazioni: "Copia della tabella", Pagina 192

Tabella posti per cambio utensile

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore adatta alla 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

TABELLA UTENSILE

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

POSTO TABELLA

- Premere il softkey **POSTO TABELLA**

EDIT OFF ON

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

Selezione della tabella posti nel modo operativo Programmazione

Nel modo operativo Programmaz. si seleziona la tabella posti come descritto di seguito:

PGM MGT

- Richiamare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Premere il softkey **VIS.TUTTI**
- Selezionare il file o inserire il nome di un nuovo 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 In funzione del parametro macchina opzionale **enaleReset** (N.106102)
RESET COLONNA T	Reset colonna numero utensile T In funzione del parametro macchina opzionale **showResetColumnT** (N.)
INIZIO RIGA	Salto inizio riga
FINE RIGA	Salto fine riga
CAMBIO UTENSILE SIMULATO	Simulazione del cambio utensile
SELEZIONE	Selezione utensile da tabella utensili: il controllo numerico visualizza il contenuto della tabella utensili. Con i tasti cursore selezionare l'utensile, con il softkey **OK** acquisire nella tabella posti
RESET COLONNA	Reset del valore
MODIFICA CAMPO ATTUALE	Posizionamento del cursore nella cella attuale
ORDINA	Ordinamento visualizzazione

Consultare il manuale della macchina.

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

Richiamo dei dati utensile

Prima di richiamarlo, l'utensile deve essere definito in un blocco **TOOL DEF** o nella tabella utensili.

Una chiamata utensile **TOOL CALL** nel programma NC viene programmata con i seguenti dati:

- Premere il tasto **TOOL CALL**
- **Numero di utensile**: inserire il numero o il nome dell'utensile. Con il softkey **NOME UTENSILE** è possibile inserire un nome, con il softkey **QS** si inserisce un parametro stringa. Il controllo numerico 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.

- In alternativa premere il softkey **SELEZ.**
- > Il controllo numerico apre una finestra tramite la quale è possibile selezionare un utensile direttamente dalla tabella utensili TOOL.T.
- Per richiamare un utensile con altri valori di compensazione, inserire il relativo indice definito nella tabella utensili, separandolo con un punto decimale
- **Asse di lavoro mandrino X/Y/Z**: inserire l'asse utensile
- **Numero di giri del 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 utilizzando i relativi softkey l'avanzamento in millimetri al giro (mm/giro) **FU** o in millimetri al dente (mm/dente) **FZ**. L'avanzamento rimane attivo fino alla programmazione di un nuovo avanzamento in un blocco di posizionamento o in un blocco **TOOL CALL**
- **Sovramet. lungh. DL**: valore delta per la lunghezza dell'utensile
- **Sovram. raggio DR**: valore delta per il raggio dell'utensile
- **Sovram. raggio DR2**: valore delta per il raggio dell'utensile 2

Se nel blocco **TOOL CALL** non si indica alcun asse utensile per il numero utensile già inserito, cambia soltanto il numero di giri.

Se nel blocco **TOOL CALL** si indica anche l'asse utensile, il controllo numerico inserisce automaticamente l'utensile gemello, se definito.

Selezione utensili nella finestra in primo piano

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

Nella finestra in primo piano è possibile cercare anche un utensile:

GOTO

- Premere il tasto **GOTO**
- In alternativa premere il softkey **TROVA**
- Inserire il nome o il numero utensile

ENT

- Premere il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico si sposta sul primo utensile con il criterio di ricerca immesso.

Le seguenti funzioni possono essere eseguite anche da mouse.

- Con un clic nella colonna dell'intestazione della tabella il controllo numerico dispone i dati in ordine ascendente o discendente
- Con un clic nella colonna dell'intestazione della tabella e successivamente spostandola con il tasto del mouse premuto, è possibile modificare la larghezza della colonna

Le finestre visualizzate in primo piano per la ricerca del numero utensile o del nome utensile possono essere configurate separatamente. La sequenza di ordinamento e le larghezze delle colonne rimangono invariate anche dopo l'arresto del controllo numerico.

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.

Esempio

```
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

Consultare il manuale della macchina.

La preselezione degli utensili con **TOOL DEF** è una funzione correlata alla macchina.

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

Cambio utensile

Cambio utensile automatico

Consultare il manuale della macchina.

Il cambio utensile è una funzione correlata alla macchina in uso.

Nel cambio utensile automatico l'esecuzione del programma non viene interrotta. In corrispondenza di una chiamata utensile con **TOOL CALL**, il controllo numerico provvederà al cambio con un utensile dal magazzino utensili.

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

Consultare il manuale della macchina.

M101 è una funzione correlata alla macchina.

Alla scadenza di una durata predefinita, il controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

In caso di cambio utensile automatico con **M101**, il controllo numerico riporta sempre l'utensile nell'asse utensile di origine. Durante il ritorno, per utensili che creano sottosquadri sussiste il pericolo di collisione, ad es. con frese a disco o con frese per scanalature a T!

- Disattivare il cambio utensile con **M102**

Dopo il cambio utensile, se non diversamente definito dal costruttore della macchina, il controllo numerico esegue il posizionamento secondo la seguente logica:

- Se la posizione di destinazione nell'asse utensile si trova sotto la posizione attuale, l'asse utensile viene posizionato per ultimo
- Se la posizione di destinazione nell'asse utensile si trova sopra la posizione attuale, l'asse utensile viene posizionato per primo

Verificando la durata e 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 controllo numerico prosegue il dialogo con la richiesta di **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 controllo numerico utilizza il valore 1 o eventualmente un valore standard stabilito dal costruttore della macchina.

Più alto è il valore **BT** impostato, minore sarà l'effetto di un'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

	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 controllo numerico visualizzerà un messaggio di testo 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 644

Prova di impiego utensile

Premesse

Consultare il manuale della macchina.

La funzione Prova impiego utensile deve essere abilitata dal costruttore 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 864

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 controllo numerico 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 controllo numerico imposta a 0 tutte le altre colonne ■ **TOOLFILE**: nella colonna **PATH** il controllo numerico riporta il nome del percorso della tabella utensili con cui è stata eseguita la prova del programma. In questo modo il controllo può rilevare durante la prova di impiego utensile se la prova del programma è stata eseguita con TOOL.T
TNR	Numero utensile (**-1**: ancora nessun utensile cambiato)
IDX	Indice utensile
NAME	Nome utensile 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

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

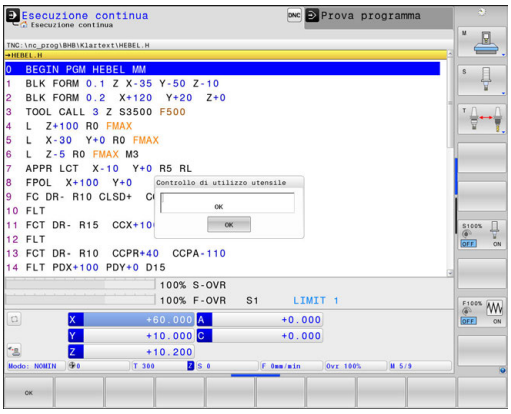
Il controllo salva i tempi di impiego utensile in un file separato con estensione **pgmname.H.T.DEP**. Questo file è visibile soltanto se il parametro macchina **dependentFiles** (N. 122101) è impostato su **MANUAL**.

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 controllo numerico esegue la prova di impiego utensile per il pallet completo.
- Se il cursore si trova su una voce programma nel file pallet, il controllo numerico esegue la prova di impiego utensile solo per il programma selezionato.

Applicazione della prova di 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 controllo numerico confronta i valori reali di durata della tabella utensili con i valori nominali del file di impiego utensile.



IMPIEGO UTENSILE

▶ Premere il softkey **IMPIEGO UTENSILE**

PROVA IMPIEGO UTENSILE

▶ Premere il softkey **PROVA IMPIEGO UTENSILE**

> Il controllo numerico apre la finestra in primo piano **Controllo di utilizzo utensile** con il risultato della prova di impiego.

OK

▶ Premere il softkey **OK**

> Il controllo numerico chiude la finestra in primo piano.

ENT

▶ In alternativa premere il tasto **ENT**

Con la funzione **FN 18 ID975 NR1** è possibile richiedere la prova di impiego utensile.

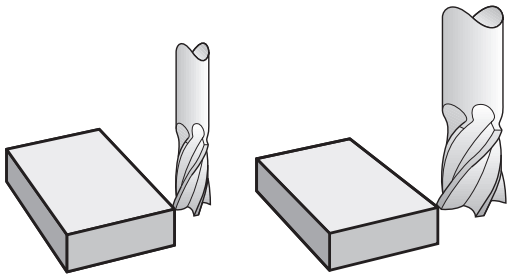
6.3 Correzione utensile

Introduzione

Il controllo numerico 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 controllo numerico, la compensazione del raggio dell'utensile è attiva solo nel piano di lavoro.

Il controllo numerico 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**).

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico impiega le lunghezze utensile definite per la correzione della lunghezza utensile. Lunghezze utensile errate determinano anche una relativa correzione errata. Per utensili con lunghezza **0** e dopo un **TOOL CALL 0**, il controllo numerico non esegue alcuna correzione della lunghezza e alcuna verifica del rischio di collisione. Durante i posizionamenti successivi dell'utensile sussiste il pericolo di collisione!

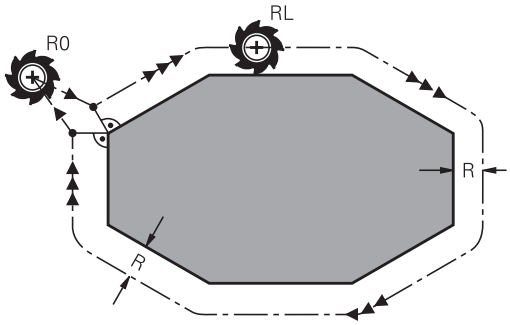
- Definire sempre gli utensili con la lunghezza effettiva (non solo le differenze)
- Impiegare **TOOL CALL 0** esclusivamente per lo scarico del mandrino

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 compensazione del raggio
- **R0**, quando non è richiesta alcuna compensazione del raggio

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

Il controllo numerico annulla la compensazione del raggio nei seguenti casi:

- Blocco lineare con **R0**
- Funzione **DEP** per allontanamento dal profilo
- Selezione di un nuovo programma tramite **PGM MGT**

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

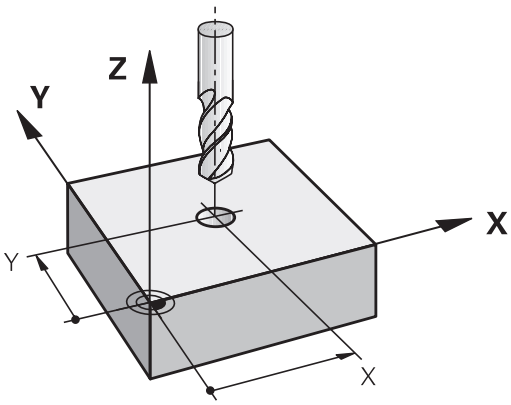
Valore di compensazione = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ con

R:	Raggio utensile **R** dal blocco **TOOL DEF** o dalla tabella utensili
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$:	Maggiorazione del raggio **DR** dal blocco **TOOL CALL**
$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$:	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.

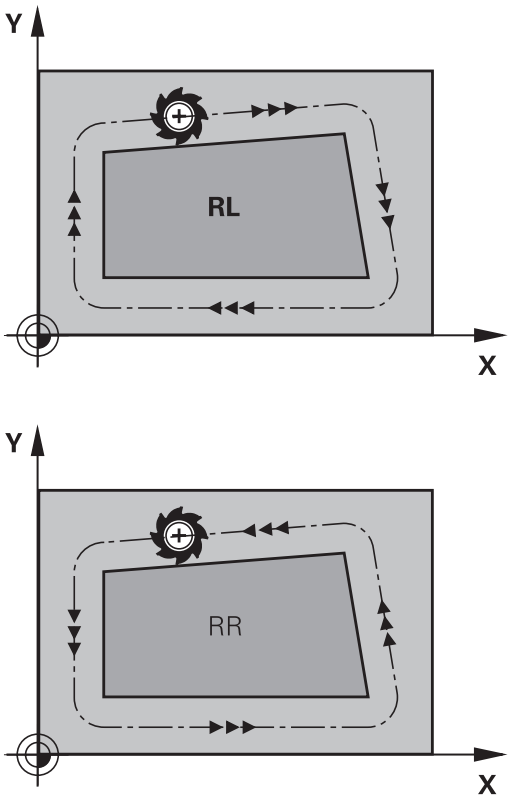


Movimenti traiettoria con correzione raggio: RR e RL

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 NC con differente compensazione del raggio **RR** e **RL** deve trovarsi almeno un blocco di spostamento nel piano di lavoro senza compensazione del raggio (quindi con **R0**).

Il controllo numerico attiva una compensazione del raggio alla fine del blocco in cui viene programmata per la prima volta.

All'attivazione del blocco con compensazione del raggio **RR/RL** e alla disattivazione con **R0**, il controllo numerico 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

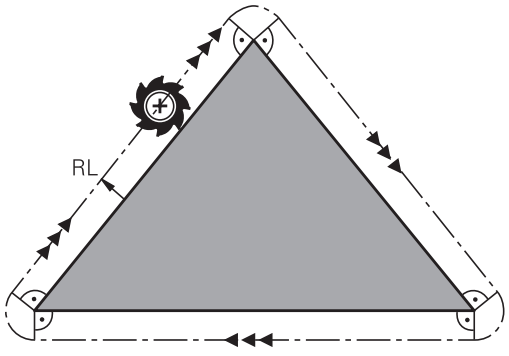
RR
- Traiettoria utensile a destra del profilo programmato: premere il softkey **RR** oppure

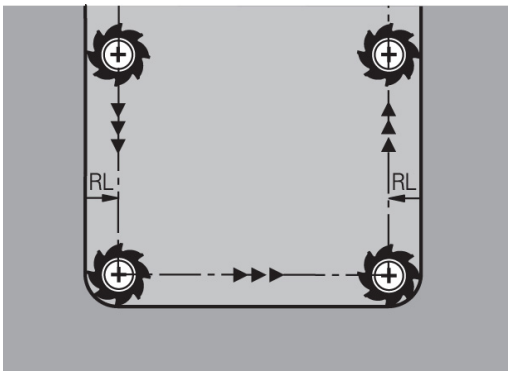
ENT
- Traiettoria utensile senza correzione del raggio o disattivazione della correzione: premere il tasto **ENT**

END
- Conclusione del blocco: premere **END**

Correzione del raggio: lavorazione spigoli

- Spigoli esterni:
  se è stata programmata una compensazione del raggio, il controllo numerico porta l'utensile sugli spigoli esterni su un cerchio di raccordo. Se necessario, il controllo numerico riduce l'avanzamento sugli spigoli esterni, ad es. in caso di bruschi cambi di direzione
- Spigoli interni:
  negli spigoli interni il controllo numerico 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.





NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Affinché il controllo numerico possa avvicinarsi o allontanarsi dal profilo, sono richieste posizioni di avvicinamento e allontanamento sicure. Tali posizioni devono consentire i movimenti di compensazione per attivazione e disattivazione della compensazione del raggio. Posizioni errate possono causare eventuali collisioni. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

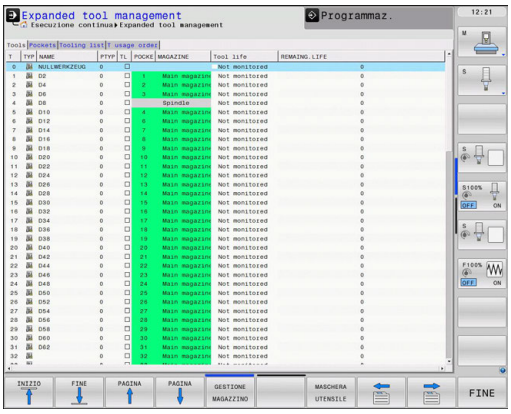
- Programmazione di posizioni di avvicinamento e allontanamento sicure oltre il profilo
- Considerazione del raggio utensile
- Considerazione della strategia di avvicinamento

6.4 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:

- Visualizzazione ed elaborazione di tutti i dati utensile della tabella utensili, della tabella utensili per tornire e della tabella sistemi di tastatura
- Rappresentazione generale e adattabile dei dati utensile in maschere
- Denominazione a piacere dei singoli dati utensile nella nuova visualizzazione delle tabelle
- Rappresentazione mista di dati dalla tabella utensili e dalla tabella posti
- Rapida possibilità di ordinamento di tutti i dati utensile con un clic del mouse
- Impiego di strumenti ausiliari grafici, ad es. differenziazione mediante colori di stato utensile o stato magazzino
- Disponibilità di elenco di equipaggiamento specifico di programma o pallet di tutti gli utensili
- Disponibilità della sequenza di impiego specifica di programma o pallet 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 controllo numerico visualizza il messaggio: **Tabella utensili bloccata**.

Chiamata Gestione utensili

Consultare il manuale della macchina.

La chiamata della Gestione utensili può differenziarsi dal tipo e dal modo descritti di seguito.

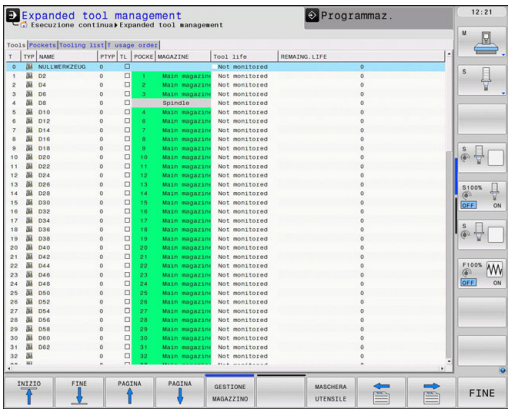


TABELLA UTENSILE

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

▷

- Commutare tra i livelli softkey

GESTIONE UTENSILI

- Premere il softkey **GESTIONE UTENSILI**
- Il controllo numerico passa nella nuova visualizzazione a tabella.

Visualizzazione della Gestione utensili

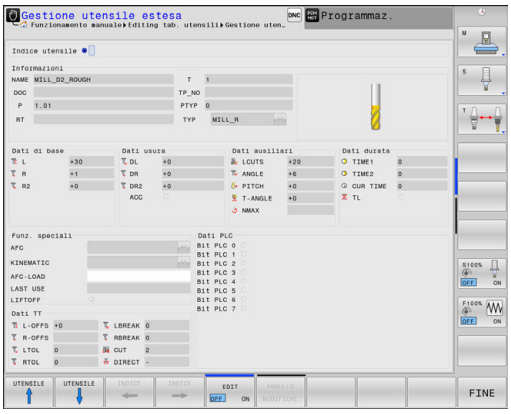
Nella nuova visualizzazione il controllo numerico rappresenta tutte le informazioni sugli utensili nelle seguenti quattro schede:

- **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 271
- **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 271

Se in una modalità di esecuzione programma è selezionata una tabella pallet, la **Lista equipag.** e la **Seq. impiego T** vengono calcolate per l'intera tabella pallet.

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
AGGIORNA 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 IMPOSTAZIONI	Reset delle impostazioni eseguite manualmente (spostamento di colonne) ripristinando la condizione originaria

I dati utensile possono essere editati esclusivamente nella vista a maschera. La vista a maschera può essere attivata premendo il softkey **MASCHERA UTENSILE** o il tasto **ENT** per il relativo utensile evidenziato con il cursore.

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

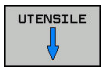
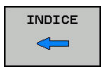
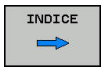
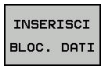
Nella Gestione utensili è possibile eseguire la ricerca con il tasto **GOTO** per numero utensile o per numero posto.

Le seguenti funzioni possono essere eseguite anche da mouse.

- Funzione di ordinamento: con un clic nella colonna dell'intestazione della tabella, il controllo numerico dispone i dati in ordine ascendente o discendente (in funzione dell'impostazione attivata del softkey)
- 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 controllo numerico non salva temporaneamente la sequenza di colonne uscendo dalla Gestione utensili (in funzione dell'impostazione attivata del softkey)
- Visualizzazione informazioni supplementari nella rappresentazione a maschera: il controllo numerico 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
	Selezione dati utensile precedente
	Selezione dati utensile successivo
	Selezione indice utensile precedente (attivo soltanto se è attiva l'indicizzazione)
	Selezione indice utensile successivo (attivo soltanto se è attiva l'indicizzazione)
	Apertura della finestra in primo piano per la selezione (attiva solo per campi di selezione)
	Annullamento modifiche che sono state apportate dal richiamo della maschera
	Calcolo dei valori misurati della correzione utensile (attivo solo per utensili per tornire)
	Inserimento indice utensili
	Cancellazione indice utensili
	Copia dati utensile selezionato
	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 controllo numerico visualizza una finestra in primo piano in cui sono elencati i dati utensile da cancellare
- Avviare la procedura di cancellazione con il softkey **ESEGUIRE**
- Il controllo numerico 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**

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

La funzione **CANCELLA UTENSILI MARCATI** cancella definitivamente il file. Il controllo numerico non esegue alcun backup automatico dei dati prima di eseguire la cancellazione, ad es. in un cestino. I dati sono quindi eliminati in modo irrevocabile.

- Salvare regolarmente i dati importanti su drive esterni

I dati utensili non ancora salvati nella tabella posti non possono essere cancellati. A tale scopo occorre scaricare dapprima gli utensili 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

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può consentire ad es. l'eliminazione automatica di dieresi da tabelle e programmi NC con l'ausilio di regole di aggiornamento.

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 controllo numerico nella directory **TNC:\system\tooltab**
- ▶ Avviare la Gestione utensili estesa
- ▶ Nella Gestione file premere il softkey **IMPORTA UTENSILE**.
- > Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano con i file CSV salvati nella directory **TNC:\system\tooltab**
- ▶ Selezionare con i tasti freccia o con il mouse il file da importare, confermare con il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico visualizza in una finestra in primo piano il contenuto del file CSV
- ▶ Avviare la procedura di importazione con il softkey **ESEGUIRE**.

- Il file CSV da importare deve essere memorizzato nella directory **TNC:\system\tooltab**.
- Se si importano i dati di utensili esistenti (numero presente in tabella posti), il controllo numerico visualizza un messaggio di errore. È quindi possibile definire se si intende saltare tale blocco dati o inserire un nuovo utensile. Il controllo numerico inserisce un nuovo utensile nella prima riga vuota della tabella utensili.
- Se il file CSV importato contiene colonne sconosciute, il controllo numerico visualizza un messaggio in fase di importazione. Una nota aggiuntiva fornisce informazioni sull'impossibilità di acquisire i dati.
- Assicurarsi che le denominazioni delle colonne siano indicate correttamente.
  Ulteriori informazioni: "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 249
- 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.

Esempio

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 di esportare con semplicità i dati utensile per caricarli ad esempio nel database utensili del sistema CAM in uso. Il controllo numerico 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 controllo numerico 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 indicati dal controllo numerico 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 controllo numerico visualizza una finestra in primo piano
- ▶ Inserire il nome del file CSV, confermare con il tasto **ENT**
- ▶ Avviare la procedura di esportazione con il softkey **ESEGUIRE**
- > Il controllo numerico 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 controllo numerico salva di norma il file CSV esportato nella directory **TNC:\system\tooltab**.

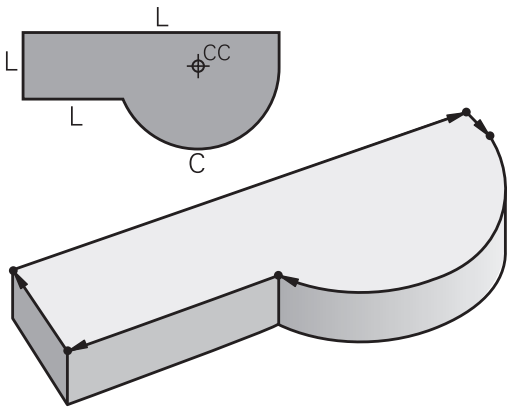
7

Programmazione di profili

7.1 Movimenti utensile

Funzioni traiettoria

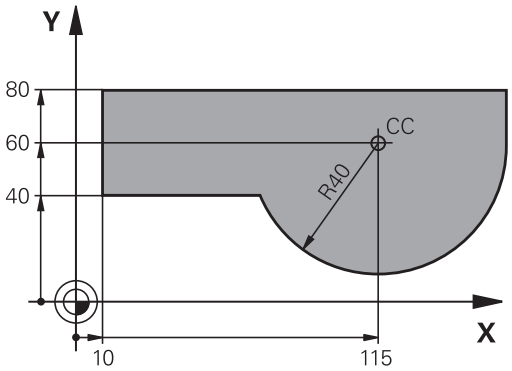
Il profilo di un pezzo è composto generalmente da più elementi di profilo quali rette e archi di cerchio. Con le funzioni traiettoria si programmano le traiettorie utensile per **rette** e **archi di cerchio**.



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 controllo numerico.

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



Funzioni ausiliarie M

Con le funzioni ausiliarie del controllo numerico si possono verificare

- 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 365

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 385

7.2 Generalità relative alle funzioni di traiettoria

Programmazione spostamento utensile per una lavorazione

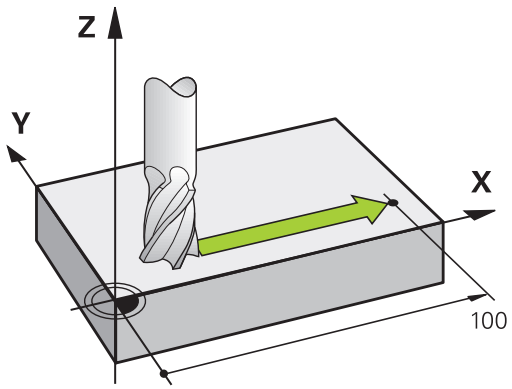
Se si crea un programma di lavorazione, si programmano in successione le funzioni traiettoria per i singoli elementi del profilo del pezzo. Solitamente si inseriscono a tale scopo le coordinate per i punti finali degli elementi di profilo riportate sul disegno quotato. Da questi dati di coordinate, dai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

Il controllo numerico sposta contemporaneamente tutti gli assi macchina programmati nel blocco NC di una funzione di traiettoria.

Movimenti paralleli agli assi macchina

Se il blocco NC contiene un dato di coordinata, il controllo numerico 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

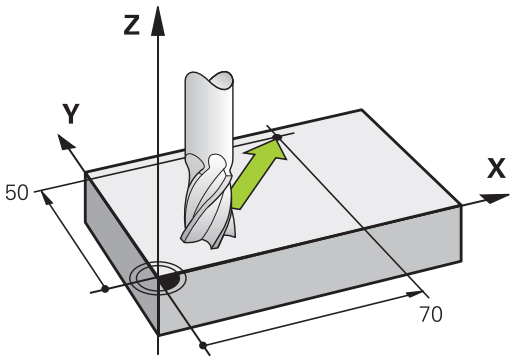
```
50 L X+100
```

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

Se il blocco NC contiene due dati di coordinata, il controllo numerico sposta l'utensile nel piano programmato.



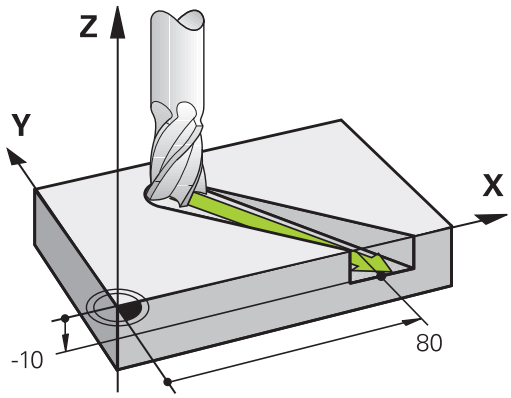
Esempio

```
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

Se il blocco NC contiene tre dati di coordinata, il controllo numerico sposta l'utensile nello spazio sulla posizione programmata.



Esempio

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

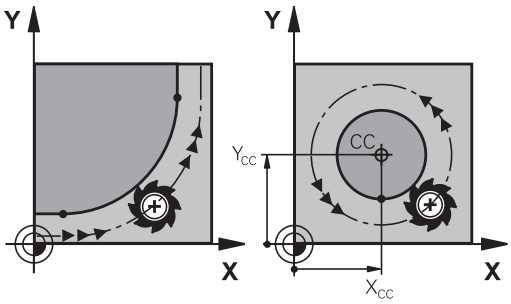
In un blocco lineare, in funzione della cinematica della macchina, è possibile programmare fino a sei assi.

Esempio

```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

Cerchi e archi di cerchio

Per i movimenti circolari il controllo numerico 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.

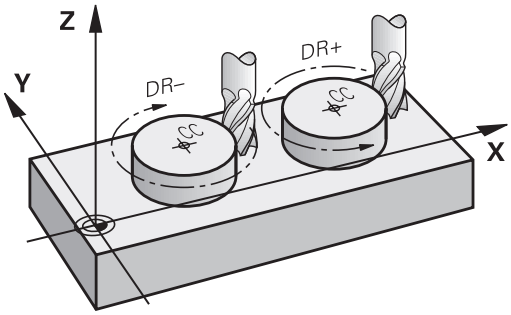
Ulteriori informazioni: "Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8)", Pagina 601

Ulteriori informazioni: "Principi e funzioni", Pagina 386

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 306

Ulteriori informazioni: "Avvicinamento e allontanamento dal profilo", Pagina 296

Preposizionamento

NOTA

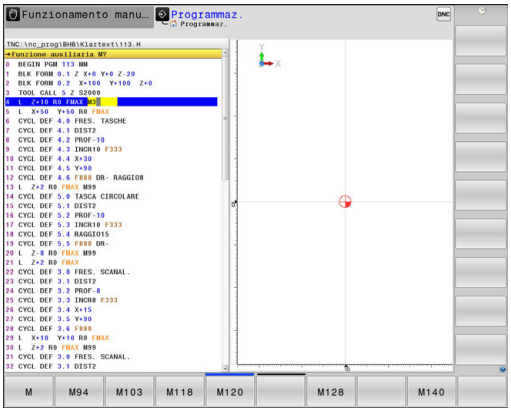
Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico tra l'utensile e il pezzo. L'errato preposizionamento può anche causare eventuali collisioni. Durante il movimento di avvicinamento sussiste il pericolo di collisione!

- Programmare il preposizionamento idoneo
- Verificare esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione grafica

Creazione dei blocchi NC con i tasti di programmazione profili

Aprire il dialogo con i tasti grigi di programmazione traiettorie. Il controllo numerico 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

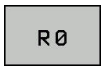
COORDINATE?

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

COORDINATE?

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

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



- Selezionare la correzione raggio, premere ad es. il softkey **R0**: l'utensile si sposta senza correzione

AVANZAMENTO F=? / F MAX = 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** oppure

- Spostamento in rapido: premere il softkey **FMAX**, o

- Spostamento con avanzamento definito nel blocco **TOOL CALL**: premere il softkey **F AUTO**

FUNZIONE AUSILIARIA M?

- Inserire **3** (funzione ausiliaria, ad es. M3) e concludere il dialogo con il tasto **END**

Esempio

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

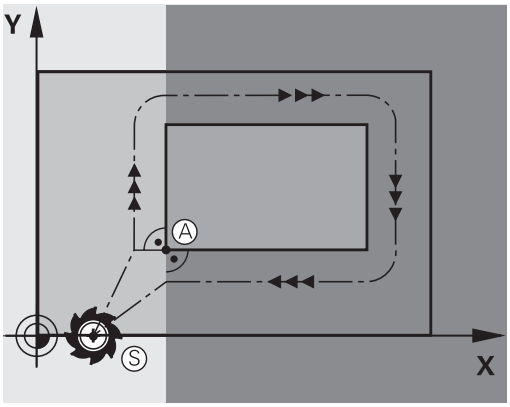
7.3 Avvicinamento e allontanamento dal profilo

Punto di partenza e punto finale

L'utensile raggiunge il primo punto del profilo dal punto di partenza. Requisiti del punto di partenza:

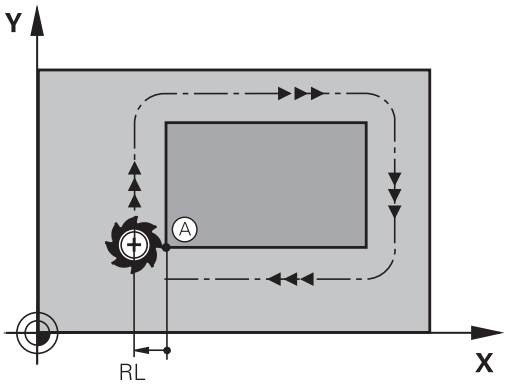
- programmato senza correzione raggio
- raggiungibile senza collisioni
- vicino al primo punto del profilo

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.

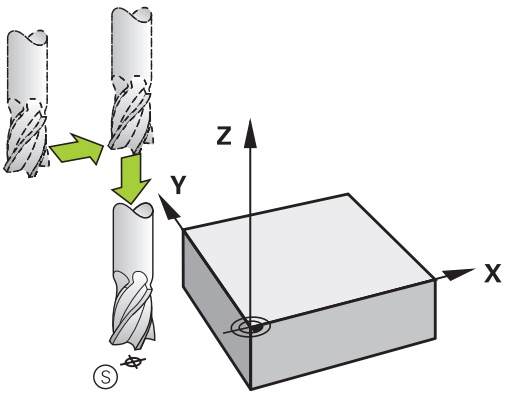


Posizionamento sul punto di partenza nell'asse del mandrino

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.

Esempio

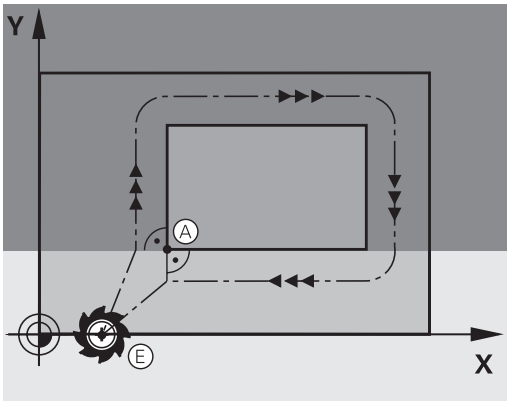
```
30 L  Z-10  R0  FMAX
31 L X+20  Y+30  RL  F350
```



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

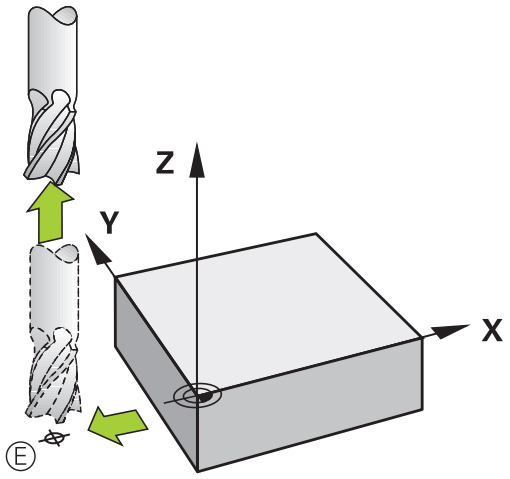


Esempio in figura a destra:
definendo il punto di finale nel campo grigio scuro, il profilo viene danneggiato nell'avvicinamento al punto finale.

Distacco dal punto finale nell'asse mandrino:
nel distacco dal punto finale programmare separatamente l'asse del mandrino.

Esempio

```
50 L X+60  Y+70  R0  F700
51 L Z+250  R0  FMAX
```

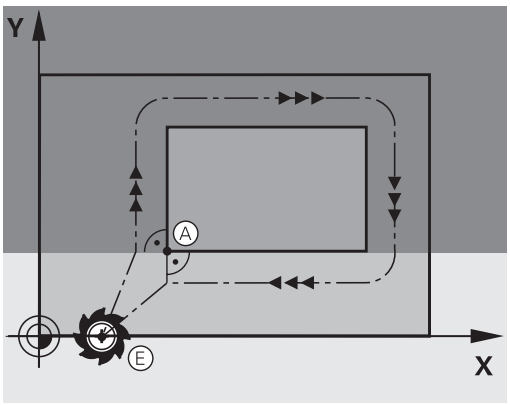


Punto di partenza e punto finale comuni

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

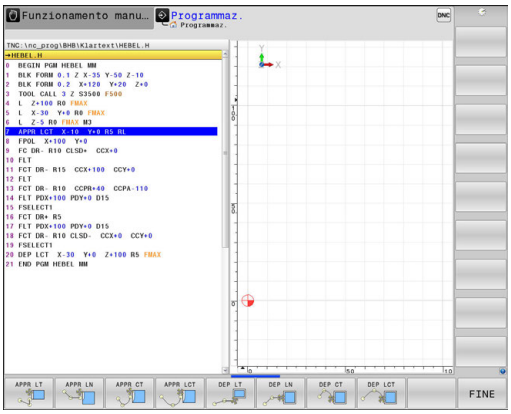
Esclusione di danni al profilo: il punto di partenza ottimale si trova tra i prolungamenti delle traiettorie utensile per la lavorazione del primo e dell'ultimo elemento di profilo.

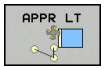
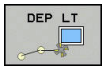
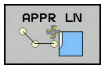
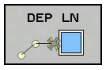
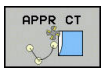
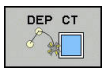
Esempio nella figura a destra:
definendo il punto finale nel campo grigio scuro, il profilo viene danneggiato in avvicinamento o distacco dal profilo.



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.

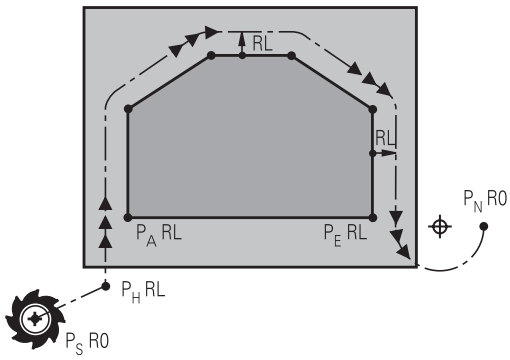


Avvicinamento	Distacco	Funzione
		Retta con raccordo tangenziale
		Retta perpendicolare al punto del profilo
		Traiettoria circolare con raccordo tangenziale
		Traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo, avvicinamento e distacco su un segmento a raccordo tangenziale da/verso un punto ausiliario 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 controllo numerico calcola dai dati inseriti nei blocchi APPR e DEP. Il controllo numerico si sposta dalla posizione attuale al punto ausiliario P_H con l'ultimo avanzamento programmato. Se nell'ultimo blocco di posizionamento si programma prima della funzione di avvicinamento **FMAX** (posizionamento in rapido), il controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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)

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico tra l'utensile e il pezzo. L'errato preposizionamento e i punti ausiliari errati P_H possono anche causare collisioni. Durante il movimento di avvicinamento sussiste il pericolo di collisione!

- Programmare il preposizionamento idoneo
- Verificare punto ausiliario P_H, esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione grafica

Con le funzioni **APPR LT**, **APPR LN** e **APPR CT** il controllo numerico sposta il punto ausiliario P_H con l'ultimo avanzamento programmato (anche **FMAX**). Con la funzione **APPR LCT** il controllo numerico 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 controllo numerico 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

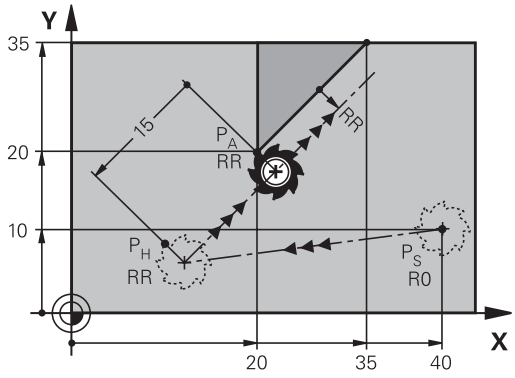
La correzione del raggio viene programmata assieme al primo punto del profilo P_A nel blocco APPR. I blocchi DEP disattivano automaticamente la correzione del raggio.

Se si programma **APPR LN** o **APPR CT** con **R0**, il controllo numerico arresta la lavorazione o la simulazione con un messaggio di errore.

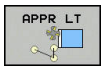
Questo comportamento è diverso rispetto al controllo numerico iTNC 530!

Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale: APPR LT

Il controllo numerico 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**:



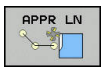
- Coordinate del primo punto del profilo P_A
- **LEN**: distanza del punto ausiliario P_H dal primo punto del profilo P_A
- Correzione del raggio **RR/RL** per la lavorazione

Esempio

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

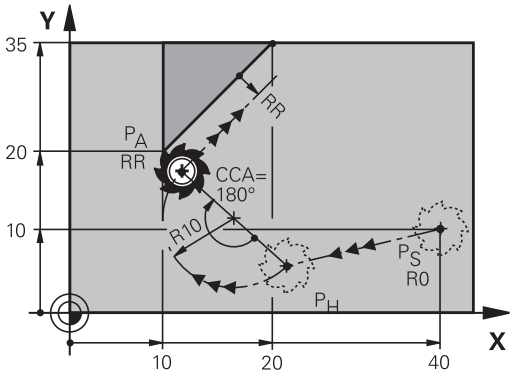
Esempio

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

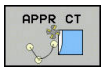
Avvicinamento su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT

Il controllo numerico 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 PA.

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

Esempio

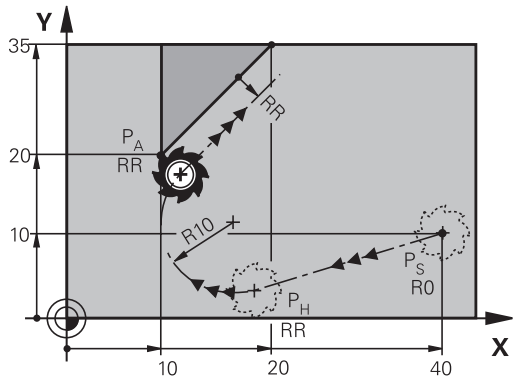
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Posizionamento su P_S senza corr. del raggio
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A con corr. raggio RR, raggio R=10
9 L X+20 Y+35	Punto finale del primo elemento del profilo
10 L ...	Successivo elemento del profilo

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

Il controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico si sposta contemporaneamente in tutti i tre assi dalla posizione definita prima del blocco APPR al punto ausiliario P_H. Successivamente il controllo numerico 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.



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

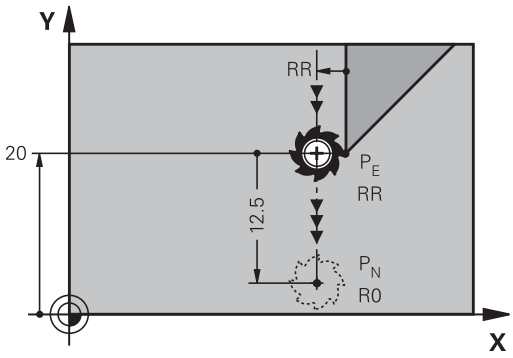
- Coordinate del primo punto del profilo P_A
- Raggio R della traiettoria circolare. Inserire R con segno positivo
- Correzione del raggio **RR/RL** per la lavorazione

Esempio

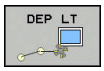
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Posizionamento su P_S senza corr. del raggio
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A con corr. raggio RR, raggio R=10
9 L X+20 Y+35	Punto finale del primo elemento del profilo
10 L ...	Successivo elemento del profilo

Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT

Il controllo numerico 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**



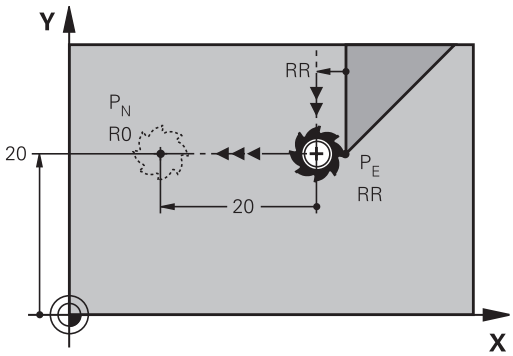
- LEN: inserire la distanza del punto finale P_N dall'ultimo elemento del profilo P_E

Esempio

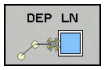
23 L Y+20 RR F100	Ultimo elemento del profilo: P_E con corr. raggio
24 DEP LT LEN12.5 F100	Distacco di LEN = 12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

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

Il controllo numerico 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**



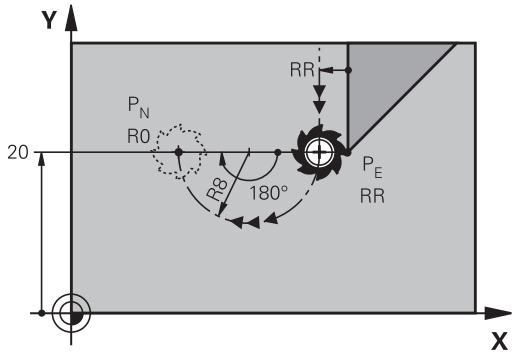
- **LEN**: inserire la distanza del punto finale P_N
  Importante: Inserire **LEN** con segno positivo!

Esempio

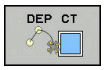
23 L Y+20 RR F100	Ultimo elemento del profilo: P_E con corr. raggio
24 DEP LN LEN+20 F100	Distacco perpendicolare dal profilo con LEN=20 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: DEP CT

Il controllo numerico 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**



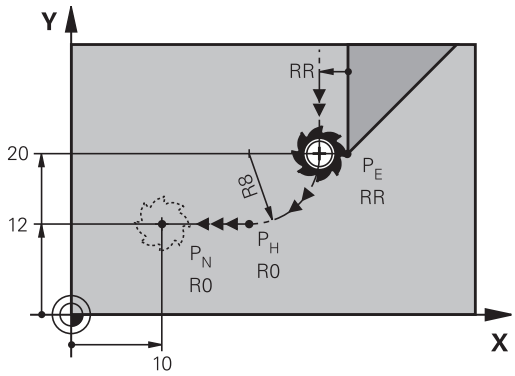
- Angolo al centro **CCA** della traiettoria circolare
- Raggio R della traiettoria circolare
  - Distacco dell'utensile dal lato del pezzo definito dalla correzione del raggio: inserire R con segno positivo.
  - Distacco dell'utensile dal lato **opposto** del pezzo definito dalla correzione del raggio: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

Esempio

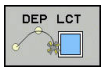
23 L Y+20 RR F100	Ultimo elemento del profilo: PE con corr. raggio
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Angolo al centro =180°, raggio traiet. circ.=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

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

Il controllo numerico 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

Esempio

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

7.4 Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane

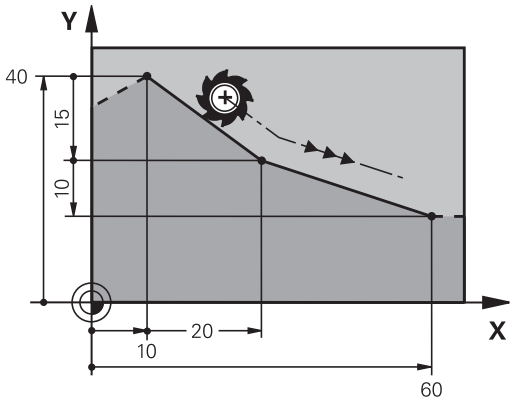
Panoramica delle funzioni traiettoria

Tasto	Funzione	Traiettoria utensile	Immissioni necessarie	Pagina
	Retta **L** ingl.: Line	Retta	Coordinate del punto finale della retta	307
	Smusso: **CHF** ingl.: **CH**am**F**er	Smusso tra due rette	Lunghezza smusso	308
	Centro del cerchio **CC**; ingl.: Circle Center	Nessuno	Coordinate del centro del cerchio oppure del polo	310
	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	311
	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	312
	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	314
	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	309
	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 325	328

Retta L

Il controllo numerico 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**



Esempio

```
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**:

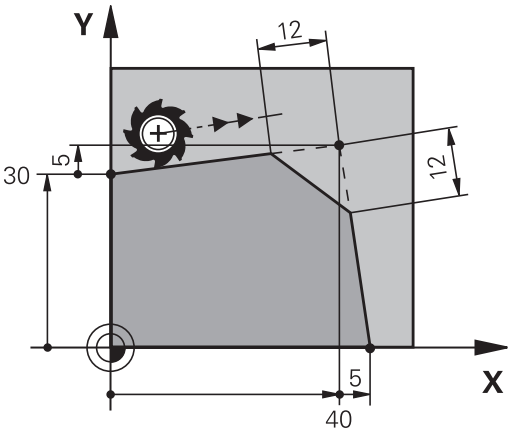
- Portare l'utensile in modalità Funzionamento manuale sulla posizione da confermare
- Commutare la visualizzazione su Programmazione
- Selezionare il blocco NC dopo il quale si desidera inserire il blocco lineare

- Premere il tasto **Conferma posizione reale**
- > Il controllo numerico genera un blocco L con le coordinate della posizione reale.

Inserimento di uno smusso tra due rette

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

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



CHF

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

Esempio

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

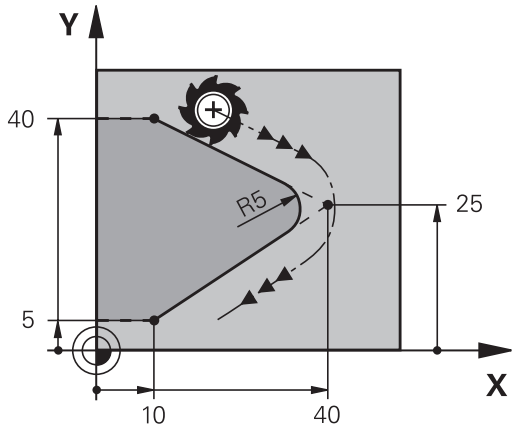
Arrotondamento di spigoli RND

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**)



Esempio

```
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.

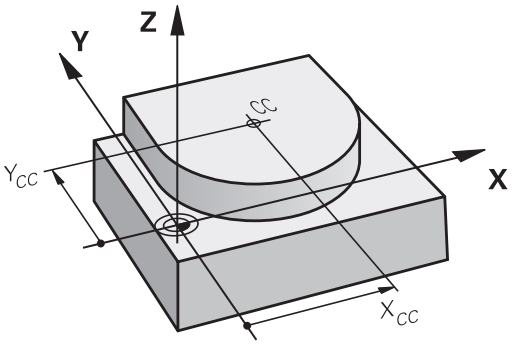
L'avanzamento programmato nel blocco **RND** è attivo solo in questo blocco **RND**. Dopo il blocco **RND** ridiventa attivo l'avanzamento programmato nel blocco precedente.

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.

Esempio

```
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.

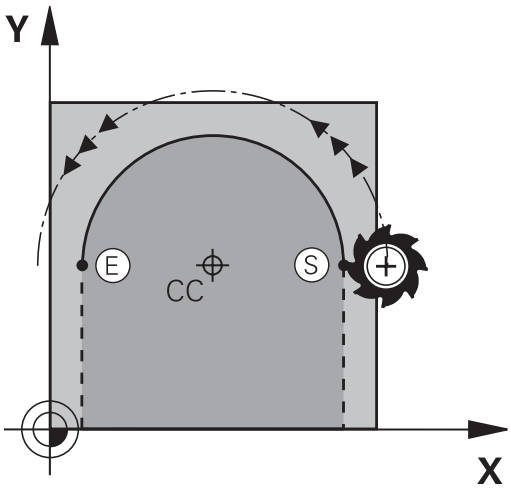
Traiettoria circolare C intorno al centro del cerchio CC

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

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

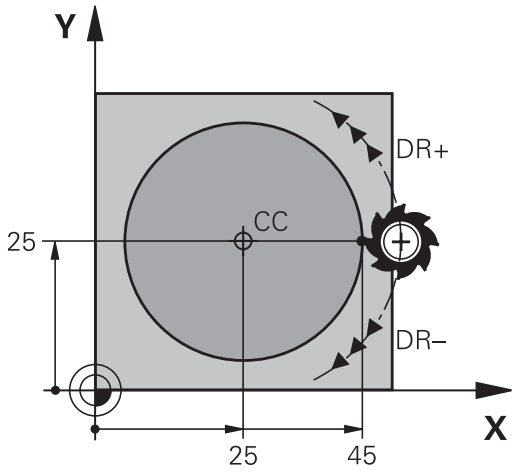
C
- Inserire le **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio, se necessario:
- **Senso di rotazione DR**
- **Avanzamento F**
- **Funzione ausiliaria M**



> Di norma il controllo numerico percorre le traiettorie circolari nel piano di lavoro attivo. Possono essere programmati anche i cerchi che non si trovano nel piano di lavoro attivo. Se si eseguono contemporaneamente questi movimenti circolari, si formano dei cerchi nello spazio (cerchi in tre assi), ad es.**C Z... X... DR+** (per asse utensile Z).

Esempio

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



Cerchio completo

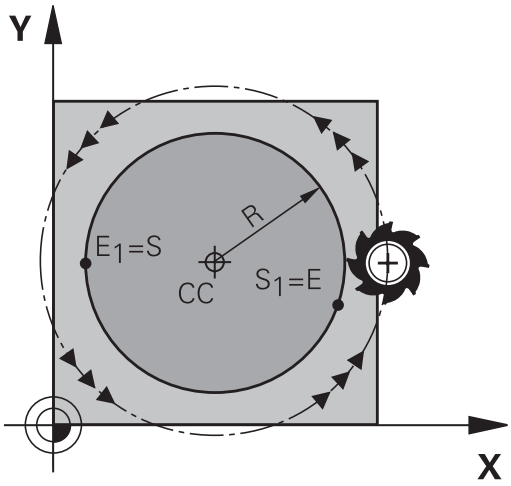
Per il cerchio completo occorre programmare per il punto finale le stesse coordinate del punto di partenza.

> 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 controllo numerico 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.
- **Funzione ausiliaria M**
- **Avanzamento F**



Cerchio completo

Per un cerchio completo programmare due blocchi consecutivi.

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

Angolo al centro CCA e raggio dell'arco di cerchio R

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

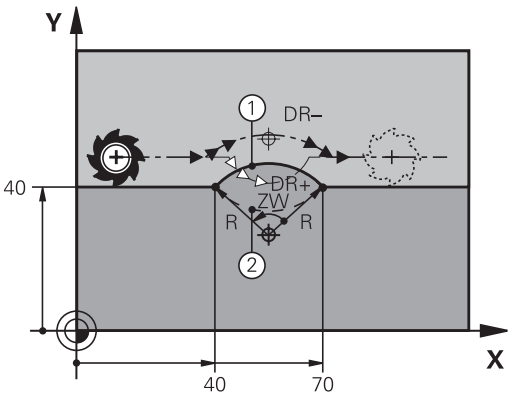
Arco minore: CCA<180°
Raggio con segno positivo R>0

Arco maggiore: CCA>180°
Raggio con segno negativo R<0

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

Convesso: senso di rotazione **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 controllo numerico percorre le traiettorie circolari nel piano di lavoro attivo. Possono essere programmati anche i cerchi che non si trovano nel piano di lavoro attivo. Se si eseguono contemporaneamente questi movimenti circolari, si formano dei cerchi nello spazio (cerchi in tre assi).

Esempio

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

oppure

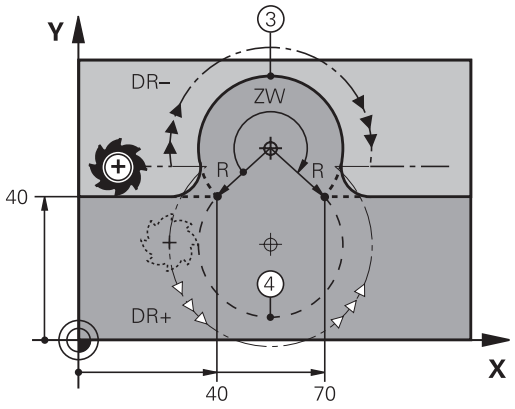
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+  (Arco 2)
```

oppure

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

oppure

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

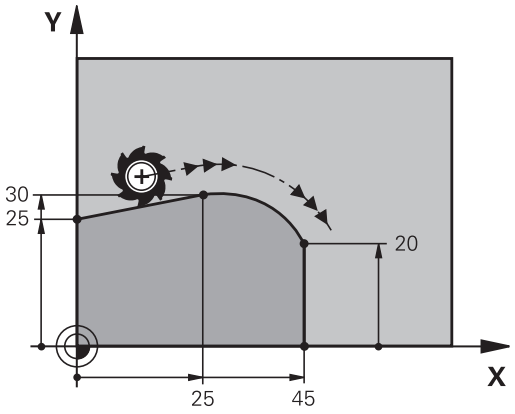


Traiettoria circolare CT con raccordo tangenziale

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.



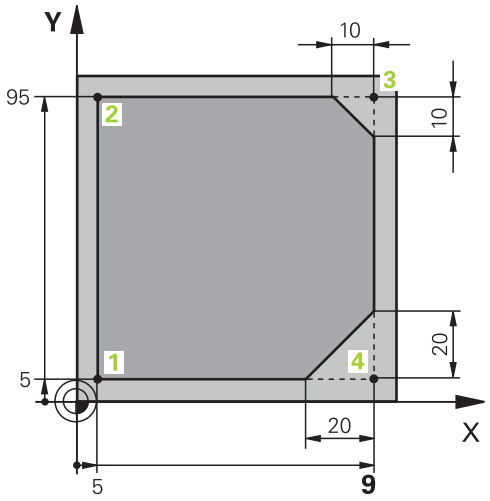
- **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio, se necessario:
- **Avanzamento F**
- **Funzione ausiliaria M**

Esempio

```
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
```

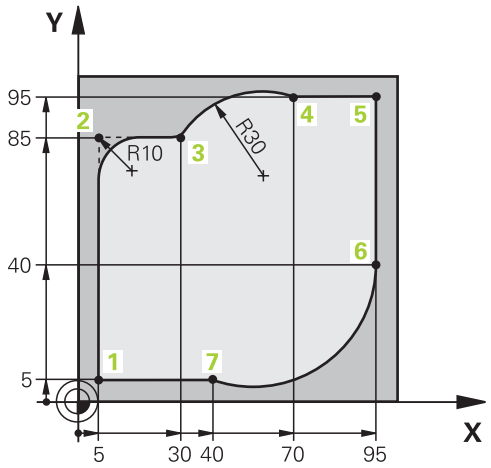
Il blocco **CT** e l'istruzione dell'elemento di profilo precedente devono contenere entrambe le coordinate del piano nel quale verrà eseguito l'arco di cerchio!

Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane



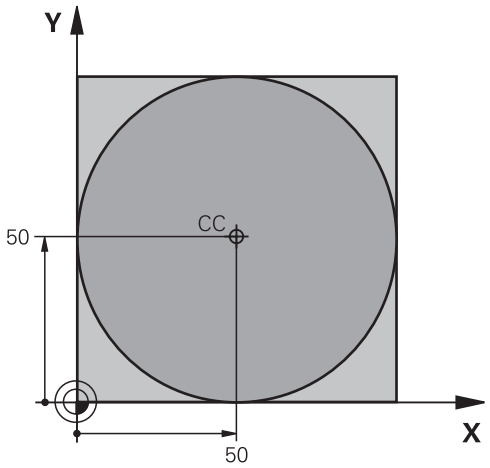
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo per la simulazione grafica della lavorazione
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile con asse mandrino e numero di giri mandrino
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido 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	Pos. sul punto 7: punto finale del cerchio, arco di cerchio con raccordo tangenziale al punto 6, calcolo automatico del raggio
15 L X+5	Posizionamento sull'ultimo punto 1 del profilo
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Distacco dal profilo su traiettoria circolare con raccordo tangenziale
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
18 END PGM CIRCULAR MM	

Esempio: cerchio completo 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	

7.5 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

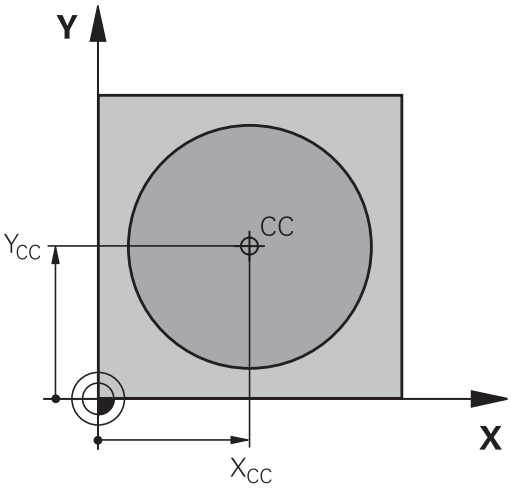
Panoramica delle funzioni traiettoria con coordinate polari

Tasto	Traiettoria utensile	Immissioni necessarie	Pagina
L + P	Retta	Raggio polare, angolo polare del punto finale della retta	319
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	320
CT + P	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente	Raggio polare, angolo polare del punto finale del cerchio	320
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	321

Origine delle coordinate polari: polo CC

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

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



Esempio

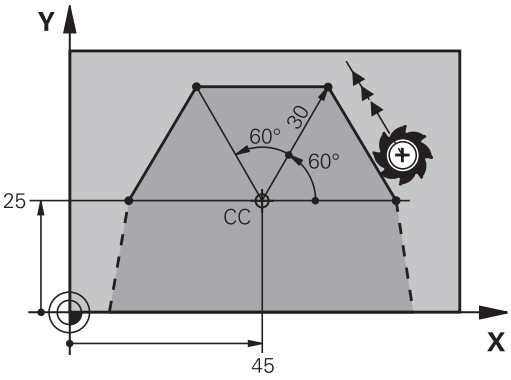
```
12 CC  X+45 Y+25
```

Retta LP

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

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

- **Coordinate polari angolo PA**: posizione angolare del punto finale della retta tra -360° e +360°



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

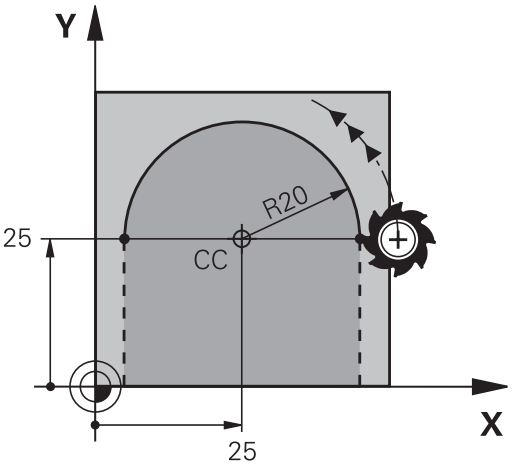
- angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e **PR** in senso antiorario: **PA**>0
- angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e **PR** in senso orario: **PA**<0

Esempio

```
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**

Esempio

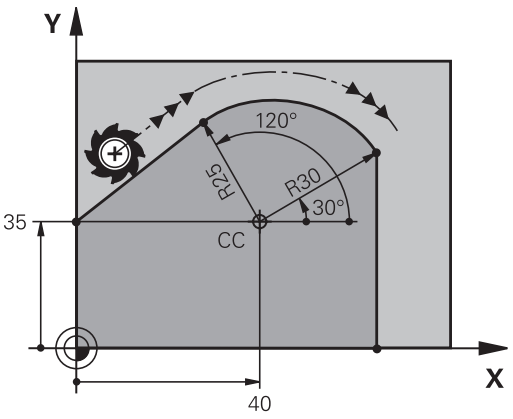
```
18 CC  X+25 Y+25
19 LP  PR+20 PA+0  RR F250  M3
20 CP  PA+180 DR+
```

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!

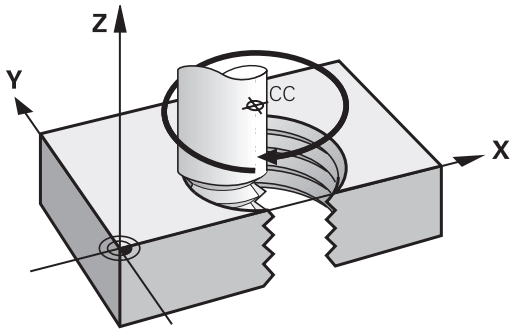
Esempio

```
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

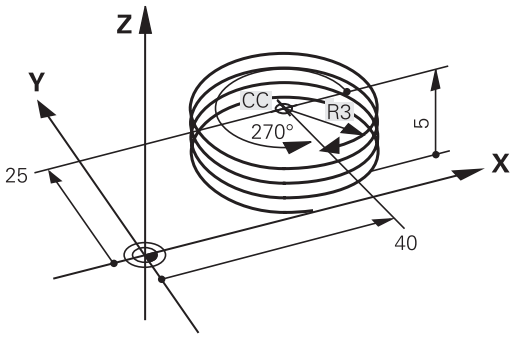
La tabella illustra la relazione tra la direzione di lavoro, il senso di rotazione e la correzione del raggio per determinate traiettorie.

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°.

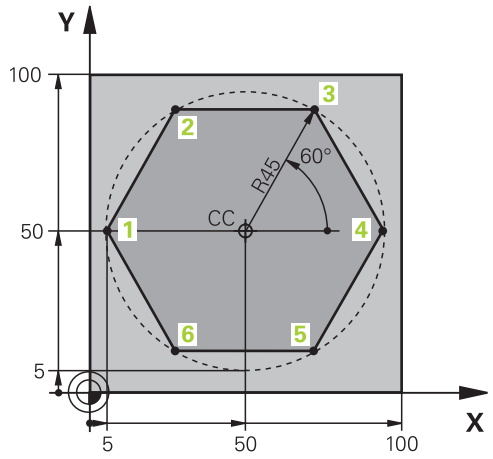


- **Coordinate polari angolo**: inserire in modo incrementale l'angolo totale che l'utensile percorre sulla traiettoria elicoidale. **Dopo l'inserimento dell'angolo selezionare l'asse utensile con un tasto di selezione assi.**
- Inserire in modo incrementale la **Coordinata** per l'altezza della traiettoria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

Esempio : filettatura M6 x 1 mm con 5 filetti

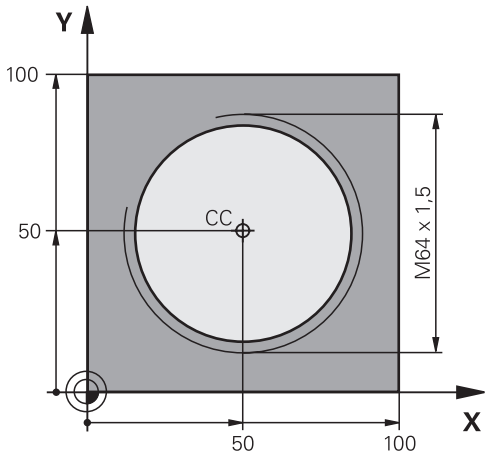
```
12 CC  X+40 Y+25
13 L  Z+0 F100  M3
14 LP  PR+3 PA+270  RL F50
15 CP  IPA-1800 IZ+5  DR-
```

Esempio: traiettoria lineare 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	

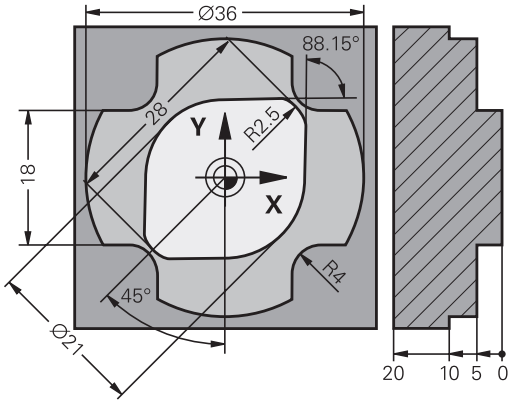
Esempio: traiettoria elicoidale



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	

7.6 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 controllo numerico 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.

Note per la programmazione

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 controllo numerico visualizza ad es. 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 controllo numerico necessita di un punto di partenza fisso per tutti i calcoli. Programmare direttamente prima della sezione FK, con i tasti grigi, una posizione che contiene entrambe le coordinate del piano di lavoro. Non programmare parametri Q in questo blocco.

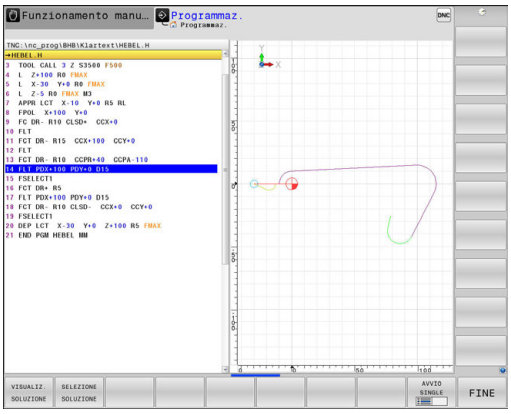
Se il primo blocco della sezione FK fosse un blocco **FCT** o **FLT**, occorre programmare prima con i tasti funzione grigi almeno due blocchi NC per la definizione univoca della direzione di avvicinamento.

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 101



Con dati di coordinate incompleti è spesso impossibile definire in modo univoco il profilo di un pezzo. In questo caso il controllo numerico 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 SINGOLO** 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:

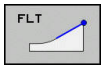
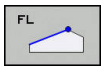
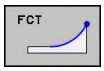
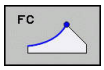
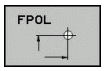
N. BLOCCO VISUALIZZA NASCONDI

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

Apertura dialogo FK

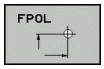
Premendo il tasto grigio di programmazione profili FK, il controllo numerico visualizza i softkey per l'apertura del dialogo FK. Per disattivare i softkey premere nuovamente il tasto **FK**.

Aprendo il dialogo FK con uno di questi softkey, il controllo numerico 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**



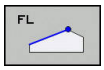
- Apertura del dialogo per la definizione del polo: premere il softkey **FPOL**
- > Il controllo numerico visualizza i softkey di asse del piano di lavoro attivo.
- Immettere con questi softkey le coordinate del polo

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**

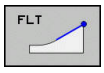


- Apertura del dialogo per una retta libera: premere il softkey **FL**
- Il controllo numerico visualizza ulteriori softkey.
- Inserire tramite questi softkey tutti i dati noti nel blocco
- La grafica FK visualizzerà il profilo programmato in viola finché i dati non saranno sufficienti. In caso di più soluzioni, la grafica le visualizzerà in verde.
  Ulteriori informazioni: "Grafica della programmazione FK", Pagina 327

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**

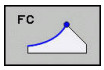


- Apertura del dialogo: premere il softkey **FLT**
- Inserire nel blocco tramite i softkey tutti i dati noti

Programmazione libera di traiettorie circolari

Traiettoria circolare senza raccordo tangenziale

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

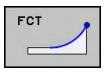


- Apertura del dialogo per un arco libero: premere il softkey **FC**
- Il controllo numerico visualizza i softkey per i dati diretti relativi alla traiettoria circolare o al centro del cerchio
- Inserire tramite questi softkey tutti i dati noti nel blocco
- La grafica FK visualizzerà il profilo programmato 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 327

Traiettoria circolare con raccordo tangenziale

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

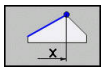
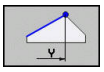
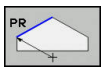
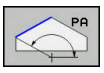
- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto **FK**

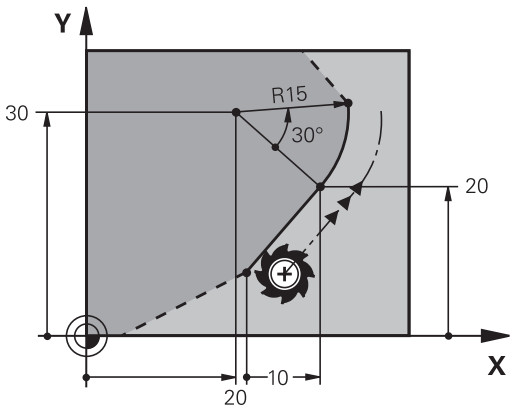


- Apertura del dialogo: premere il softkey **FCT**
- Inserire nel blocco tramite i softkey tutti i dati noti

Possibilità di inserimento

Coordinate del punto finale

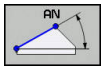
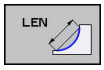
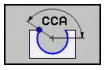
Softkey	Dati noti
 	Coordinate cartesiane X e Y
 	Coordinate polari riferite a FPOL

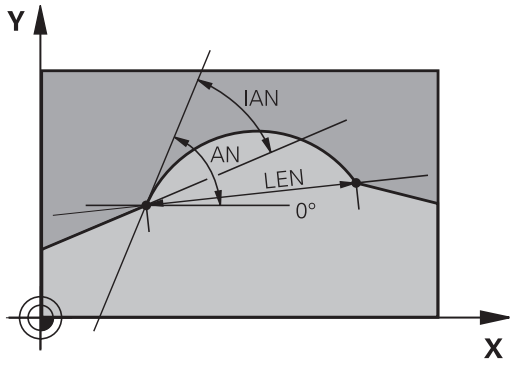


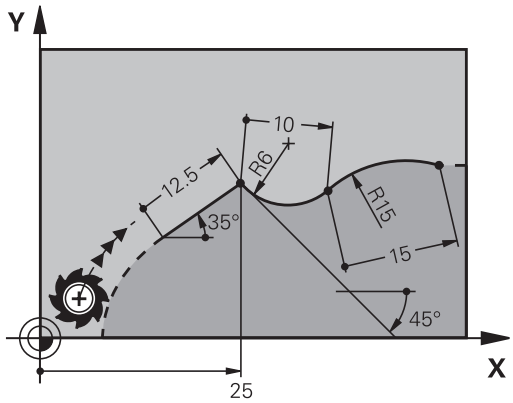
Esempio

```
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





NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

L'angolo di salita incrementale **IAN** il controllo numerico lo riferisce alla direzione dell'ultimo blocco di traslazione. I programmi NC di controlli numerici precedenti (anche iTNC 530) non sono compatibili. Durante l'esecuzione di programmi NC importati sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione grafica
- Adattare all'occorrenza i programmi NC importati

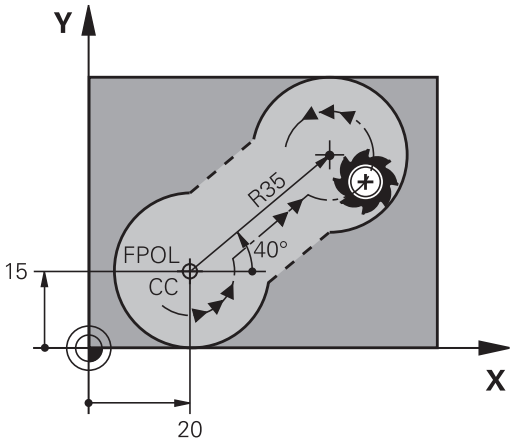
Esempio

```
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
```

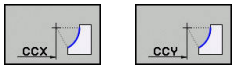
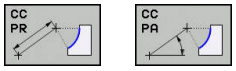
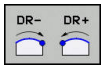
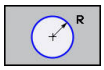
Centro del cerchio CC, raggio e senso di rotazione nel blocco FC/FCT

Per le traiettorie circolari in programmazione libera il controllo numerico 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 in modo automatico o un polo è attivo soltanto in sezioni tradizionali o FK correlate. Se una sezione FK divide due sezioni programmate nel modo convenzionale, i dati sul centro cerchio o sul polo vanno perse. Entrambe le sezioni programmate in modo convenzionale devono eventualmente contenere anche blocchi CC identici. Viceversa, una sezione convenzionale tra due sezioni FK comporta la perdita di tali informazioni.

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

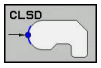
Esempio

```
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
```

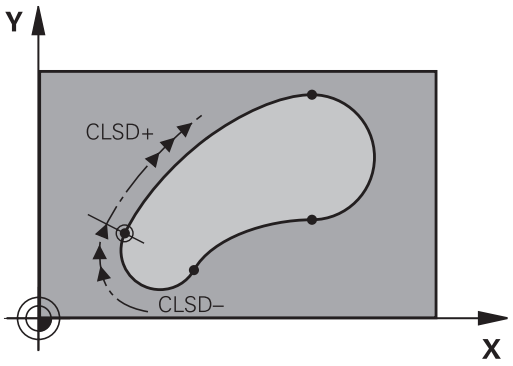
Profili chiusi

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–



Esempio

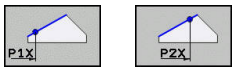
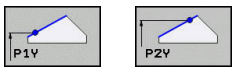
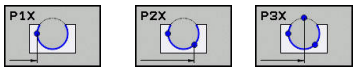
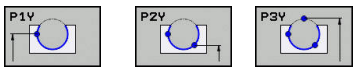
```
12 L  X+5 Y+35  RL F500  M3
13 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35
...
17 FC  DR- R+15  CLSD-
```

Punti ausiliari

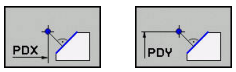
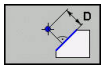
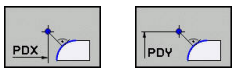
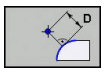
Sia per le rette libere che per le traiettorie circolari libere si possono inserire coordinate per punti ausiliari sul o accanto al profilo.

Punti ausiliari su un profilo

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

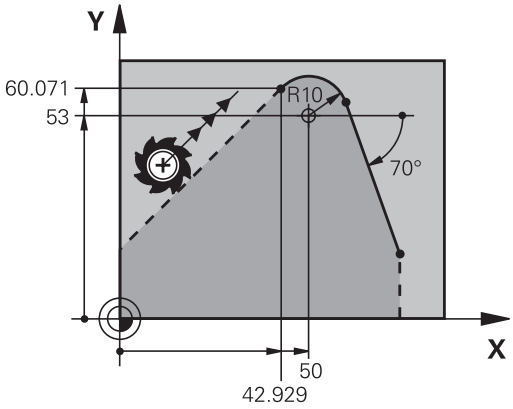
Softkey	Dati noti
	Coordinata X di un punto ausiliario P1 oppure P2 di una retta
	Coordinata Y di un punto ausiliario P1 oppure P2 di una retta
	Coordinata X di un punto ausiliario P1, P2 oppure P3 di una traiettoria circolare
	Coordinata Y di un punto ausiliario P1, P2 oppure P3 di una traiettoria circolare

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

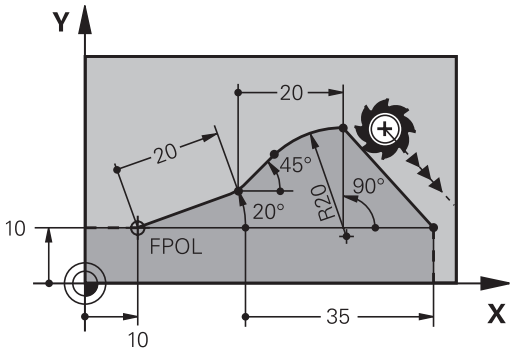
Esempio

```
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 controllo numerico emette un messaggio d'errore. Modificare pertanto il programma prima di cancellare questo blocco.

Riferimenti relativi al blocco N: coordinate punto finale

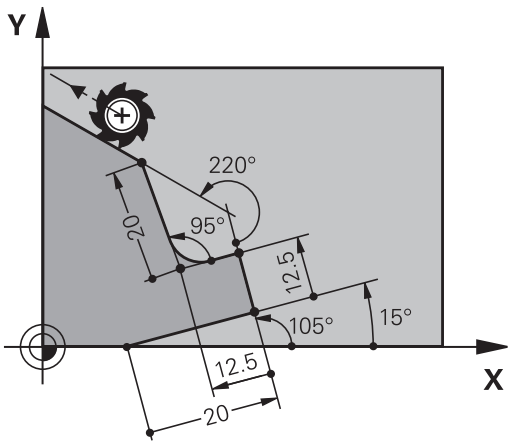
Softkey	Dati noti
RX N... RY N...	Coordinate cartesiane rispetto al blocco N
RPR N... RPA N...	Coordinate polari rispetto al blocco N

Esempio

```
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

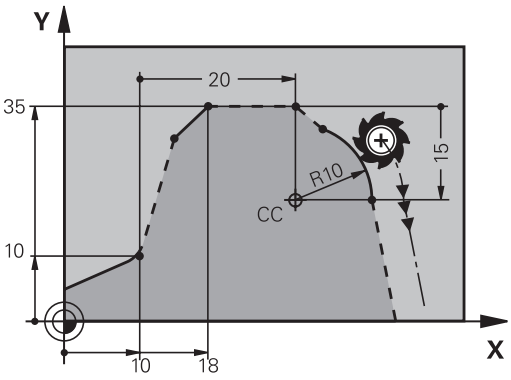


Esempio

```
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

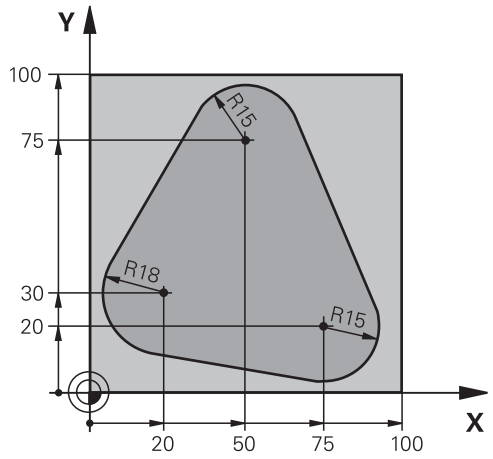
Softkey	Dati noti
RCCX N... RCCY N...	Coordinate cartesiane del centro del cerchio rispetto al blocco N
RCCPR N... RCCPA N...	Coordinate polari del centro del cerchio rispetto al blocco N



Esempio

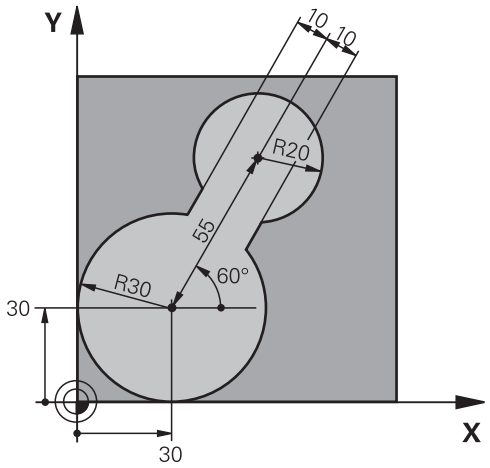
```
12 FL  X+10 Y+10  RL
13 FL  ...
14 FL  X+18 Y+35
15 FL  ...
16 FL  ...
17 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX12  RCCY14
```

Esempio: programmazione FK 1



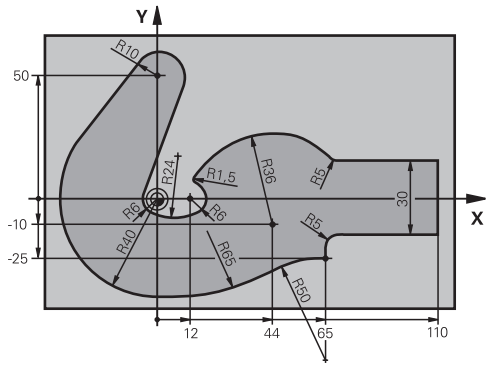
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione
7 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	

8

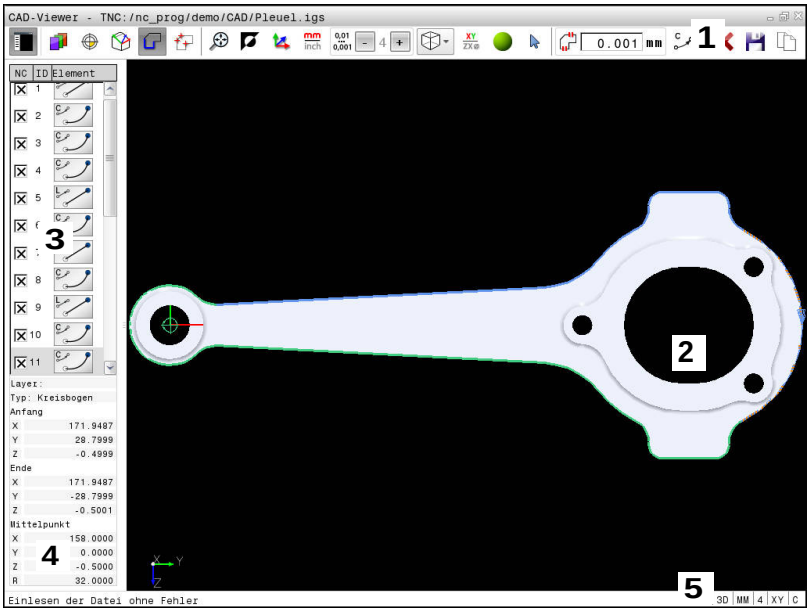
Conferma dati da file CAD

8.1 Ripartizione dello schermo CAD Viewer

Principi fondamentali di CAD Viewer

Ripartizione dello schermo

Se si apre **CAD-Viewer**, 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

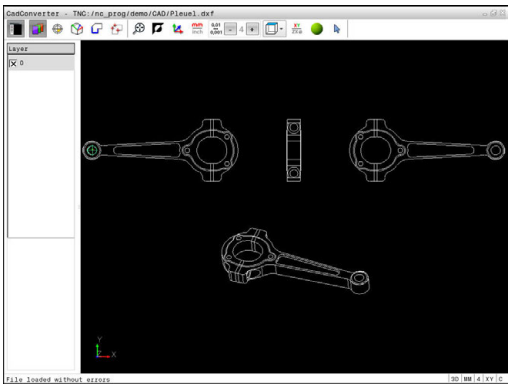
Con **CAD-Viewer** è possibile aprire i formati di dati CAD standardizzati direttamente sul controllo numerico.

Il controllo numerico 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	■ da R10 fino a 2015

8.2 CAD Import (opzione #42)

Applicazione



I file CAD possono essere aperti direttamente sul controllo numerico, per estrarre da essi profili o posizioni di lavorazione e memorizzarli come programmi Klartext oppure come file di punti. I programmi Klartext ricavati dalla selezione di profili possono essere eseguiti anche su controlli numerici HEIDENHAIN meno recenti, poiché i programmi di profilo contengono solo blocchi **L** e **CC/C**.

Se si utilizzano file nel modo operativo **Programmaz.**, il controllo numerico genera di default programmi di profilo con estensione **.H** e file di punti con estensione **.PNT**. Nel dialogo di memorizzazione è tuttavia possibile selezionare il tipo di file. Per inserire un profilo selezionato o una posizione di lavorazione selezionata direttamente nel programma NC, utilizzare la clipboard del controllo numerico.

Note operative

- Prima dell'immissione nel controllo numerico verificare che il nome del file contenga soltanto i caratteri ammessi. **Ulteriori informazioni:** "Nomi dei file", Pagina 183
- Il controllo numerico non supporta il formato DXF binario. Salvare il file DXF nel programma CAD o del disegno in formato ASCII.

Lavorare con CAD Viewer

Per poter azionare **CAD-Viewer** senza schermo touch, 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.

CAD-Viewer viene eseguito come applicazione separata sul terzo desktop del controllo numerico. Con il tasto di commutazione è possibile passare tra le modalità Macchina, Programmazione e **CAD-Viewer**. Ciò è particolarmente utile quando si desidera inserire profili o posizioni di lavorazione mediante copia tramite la clipboard in un programma in Klartext.

Se si impiega TNC 640 con comando touch, è possibile sostituire le pressioni dei tasti con comandi gestuali.

Ulteriori informazioni: "Utilizzo del touch screen", Pagina 137

Apertura di un file CAD

- Premere il tasto **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**

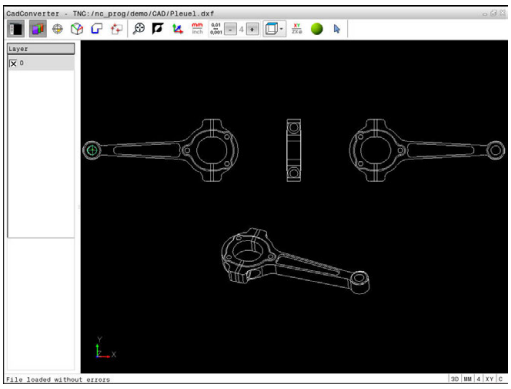
- Visualizzare tutti i file CAD: premere il softkey **MOSTRA CAD** o **VIS. TUTTI**
- Selezionare la directory in cui è memorizzato il file CAD

- Selezionare il file CAD desiderato

- Confermare con il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico avvia **CAD-Viewer** e visualizza sullo schermo il contenuto del file. Nella finestra con lista, il controllo numerico visualizza i cosiddetti layer (piani) e nella finestra grafica il disegno.

Impostazioni base

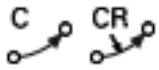
Le impostazioni base elencate di seguito si selezionano tramite le icone della barra di intestazione.



Icona	Impostazione
	Visualizzazione o mascheramento della finestra con lista per ingrandire la finestra grafica
	Visualizzazione dei diversi layer
	Definizione dell'origine
	Definizione del punto zero
	Selezione del profilo
	Selezione delle posizioni di foratura
	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 controllo numerico 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 controllo numerico 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**

Icona	Impostazione
	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
	Selezione e deselezione: il simbolo attivo **+** corrisponde al tasto **Shift** premuto, il simbolo attivo **-** al tasto **CTRL** premuto e il simbolo attivo **Puntatore** corrisponde al mouse

Il controllo numerico visualizza le seguenti icone soltanto in determinate modalità.

Icona	Impostazione
	L'operazione eseguita per ultima viene rifiutata.
	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 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.
	Modo per la conferma di punti: definire se il controllo numerico deve visualizzare con linea tratteggiata il percorso di traslazione dell'utensile alla selezione delle posizioni di lavorazione
	Modo per l'ottimizzazione del percorso: il controllo numerico 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 Posizioni di foratura: Il controllo numerico apre una finestra in primo piano in cui è possibile filtrare i fori secondo la loro dimensione

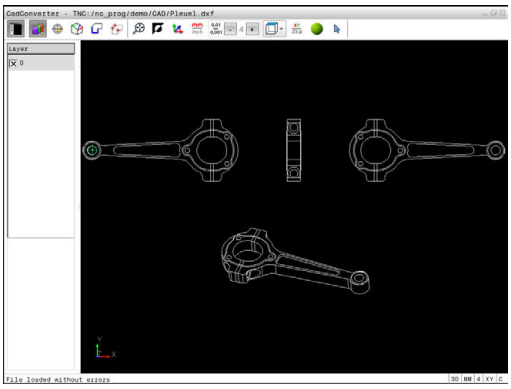
Note operative

- Tenere presente che deve essere impostata l'unità di misura corretta, poiché il file CAD non contiene alcuna informazione in merito.
- Se si desidera generare programmi NC per controlli numerici meno recenti, si deve impostare la risoluzione a tre cifre decimali. Inoltre si devono rimuovere i commenti emessi da **CAD-Viewer** insieme al programma di profilo.
- Il controllo numerico visualizza le impostazioni base attive nella barra di stato sullo schermo.

Impostazione dei layer

I file CAD 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.

Se si nascondono layer superflui, la grafica risulta più chiara ed è possibile accedere più facilmente alle informazioni richieste.

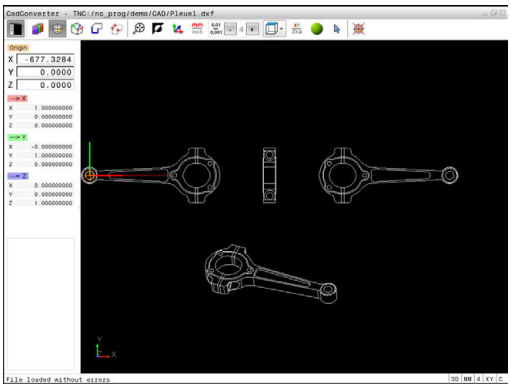


Note operative

- Il file CAD da elaborare deve contenere almeno un layer. Il controllo numerico 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 controllo numerico visualizza nella finestra con lista tutti i layer contenuti nel file CAD attivo.
- ▶ Nascondere un layer: selezionare con il tasto sinistro del mouse il layer desiderato e nasconderlo 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 CAD è collocata in modo da poter essere utilizzata direttamente come origine del pezzo. Pertanto il controllo numerico mette a disposizione una funzione con cui cliccando su un elemento si può impostare in un punto conveniente l'origine del disegno. Inoltre è possibile definire l'orientamento del sistema di coordinate.

L'origine può essere definita sui seguenti punti:

- sul punto iniziale, finale o centrale di una retta
- sul punto iniziale, centrale o finale di un arco
- su ciascuna transizione di quadrante o al centro di un cerchio completo
- 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)

Note operative

- L'origine può essere modificata anche dopo aver selezionato il profilo. Il controllo numerico calcola i dati effettivi solo quando il profilo selezionato viene memorizzato in un programma.
- Nel programma NC vengono aggiunti l'origine e l'orientamento opzionale come commento a iniziare da **origin**.

Selezione dell'origine su un singolo elemento

- ▶ Selezionare il modo per definire l'origine.
- ▶ Posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato
- > Il controllo numerico visualizza con un asterisco i punti origine possibili, presenti sull'elemento selezionabile.
- ▶ Cliccare sull'asterisco che si vuole selezionare come origine
- ▶ Utilizzare la funzione Zoom, se l'elemento selezionato è troppo piccolo
- > Il controllo numerico colloca il simbolo di origine sul punto selezionato.
- > All'occorrenza è possibile allineare il sistema di coordinate.
  Ulteriori informazioni: "Allineamento del sistema di coordinate", Pagina 350

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)
- > 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 controllo numerico colloca il simbolo di origine sul punto di intersezione.
- > All'occorrenza è possibile allineare il sistema di coordinate.
  Ulteriori informazioni: "Allineamento del sistema di coordinate", Pagina 350

Note operative

- Con diversi punti d'intersezione possibili, il controllo numerico seleziona quello più vicino al clic del mouse sul secondo elemento.
- Se due elementi non possiedono alcun punto di intersezione diretto, il controllo numerico determina automaticamente il punto di intersezione nel prolungamento degli elementi.
- Se il controllo numerico 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 selezionando l'icona.

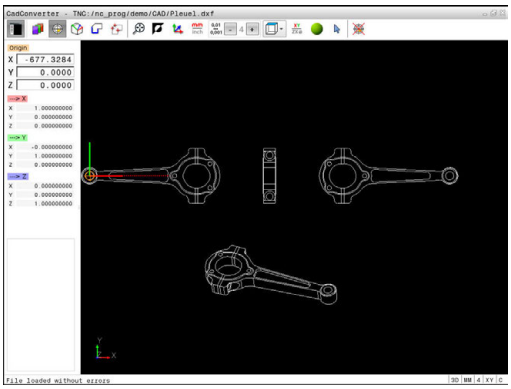
Allineamento del sistema di coordinate

La posizione del sistema di coordinate si determina tramite l'allineamento degli assi.

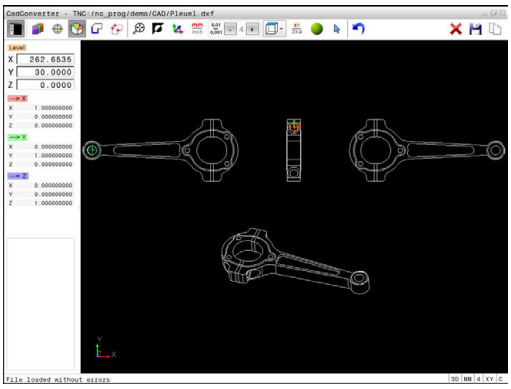
- ▶ L'origine è già impostata
- ▶ Fare clic con il tasto sinistro del mouse su un elemento che si trova in direzione X positiva
- > Il controllo numerico allinea l'asse X e lo rappresenta in rosso nella lista.
- ▶ Fare clic con il tasto sinistro del mouse su un elemento che si trova indicativamente in direzione X positiva
- > Il controllo numerico allinea l'asse Y e l'asse Z e lo rappresenta in verde e in blu nella lista.

Informazioni su elementi

Il controllo numerico visualizza nella finestra informativa degli elementi la distanza dell'origine selezionata rispetto all'origine del disegno e come tale sistema di riferimento è orientato rispetto al disegno.



Definizione del punto zero



Non sempre l'origine del disegno è collocata in modo da poter modificare l'intero componente. Pertanto il controllo numerico mette a disposizione una funzione con cui si può definire un nuovo punto zero e un orientamento. Inoltre è possibile definire l'orientamento del sistema di coordinate.

Il punto zero con allineamento del sistema di coordinate può essere definito nelle stesse posizioni di un punto di riferimento del disegno CAD.

Ulteriori informazioni: "Definizione origine", Pagina 349

Nel programma NC il punto zero viene inserito come commento con la funzione **TRANS DATUM AXIS** e il relativo allineamento opzionale con **PLANE VECTOR**.

Selezione del punto zero su un singolo elemento

- ▶ Selezionare il modo per definire il punto zero
- ▶ Posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato
- > Il controllo numerico visualizza con un asterisco i punti zero possibili, presenti sull'elemento selezionabile.
- ▶ Cliccare sull'asterisco che si vuole selezionare come punto zero
- ▶ Utilizzare la funzione Zoom, se l'elemento selezionato è troppo piccolo
- > Il controllo numerico colloca il simbolo di origine sul punto selezionato.
- > All'occorrenza è possibile allineare il sistema di coordinate.
  Ulteriori informazioni: "Allineamento del sistema di coordinate", Pagina 353

Selezione del punto zero come punto d'intersezione tra due elementi

- Selezionare il modo per definire il punto zero
- Cliccare con il tasto sinistro del mouse sul primo elemento (retta, cerchio completo o arco di cerchio)
- > 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 controllo numerico colloca il simbolo di origine sul punto di intersezione.
- > All'occorrenza è possibile allineare il sistema di coordinate.
  Ulteriori informazioni: "Allineamento del sistema di coordinate", Pagina 353

Note operative

- Con diversi punti d'intersezione possibili, il controllo numerico seleziona quello più vicino al clic del mouse sul secondo elemento.
- Se due elementi non possiedono alcun punto di intersezione diretto, il controllo numerico determina automaticamente il punto di intersezione nel prolungamento degli elementi.
- Se il controllo numerico non può calcolare alcun punto d'intersezione, disattiva un elemento già marcato.

Se è definito un punto zero, cambia il colore dell'icona Definizione punto zero.

Un punto zero può essere cancellato selezionando l'icona .

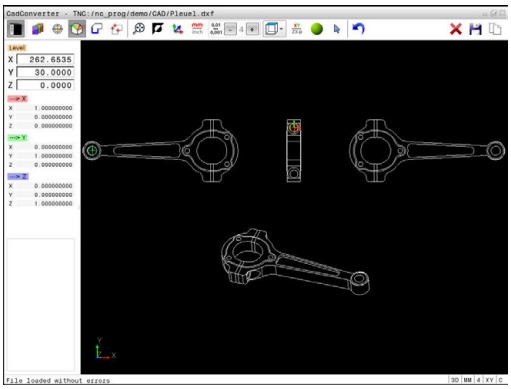
Allineamento del sistema di coordinate

La posizione del sistema di coordinate si determina tramite l'allineamento degli assi.

- L'origine è già impostata
- Fare clic con il tasto sinistro del mouse su un elemento che si trova in direzione X positiva
- > Il controllo numerico allinea l'asse X e lo rappresenta in rosso nella lista.
- Fare clic con il tasto sinistro del mouse su un elemento che si trova indicativamente in direzione X positiva
- > Il controllo numerico allinea l'asse Y e l'asse Z e lo rappresenta in verde e in blu nella lista.

Informazioni su elementi

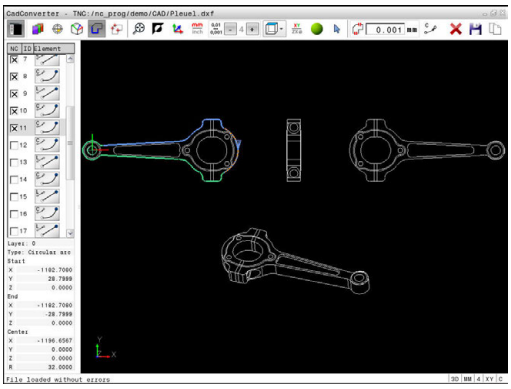
Il controllo numerico visualizza nella finestra informativa degli elementi la distanza del punto zero selezionato rispetto all'origine del pezzo.



Selezione e salvataggio profilo

Note operative

- Se l'opzione #42 non è abilitata, è attiva la modalità Demo. Con la modalità Demo è possibile selezionare fino a 10 elementi.
- 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.



Come profilo sono selezionabili i seguenti elementi:

- Line segment (retta)
- Circle (cerchio)
- Circular arc (arco)
- Polyline (polilinea)

Per curve qualsiasi, ad es. Spline ed ellisse è possibile selezionare i punti finali e i centri. Questi possono essere selezionati anche come parte di profili e trasformati in polilinee in fase di esportazione.

Informazioni su elementi

Il controllo numerico visualizza nella finestra diverse informazioni sull'elemento di profilo che è stato selezionato per ultimo cliccando con il mouse nella finestra con lista o in quella grafica.

- **Layer**: visualizza il piano in cui ci si trova
- **Type**: visualizza l'elemento in questione, ad es. linea
- **Coordinate**: visualizzano il punto di partenza, il punto finale di un elemento ed eventualmente il centro del cerchio e il raggio

- Selezionare il modo di selezione del profilo
> La finestra grafica è attiva per la selezione del profilo.
- Per selezionare un elemento di profilo: posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato
> Il controllo numerico 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 controllo numerico rappresenta in colore blu l'elemento di profilo selezionato.
> Se possono essere selezionati altri elementi di profilo nella direzione scelta, il controllo numerico rappresenta tali elementi in colore verde. In caso di diramazioni viene selezionato l'elemento con il minimo scostamento di direzione.
- Cliccando sull'ultimo elemento verde, si confermano tutti gli elementi nel programma di profilo
> Nella finestra con lista il controllo numerico visualizza tutti gli elementi di profilo selezionati. Il controllo numerico visualizza gli elementi ancora marcati in verde senza crocetta nella colonna **NC**. Il controllo numerico 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**

- In alternativa, con un clic sull'icona è possibile deselezionare tutti gli elementi selezionati

- Salvare gli elementi di profilo selezionati nella clipboard del controllo numerico per poter inserire poi il profilo in un programma Klartext

- In alternativa, salvare gli elementi di profilo selezionati in un programma Klartext
> Il controllo numerico 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 controllo numerico memorizza il programma del profilo nella directory selezionata.

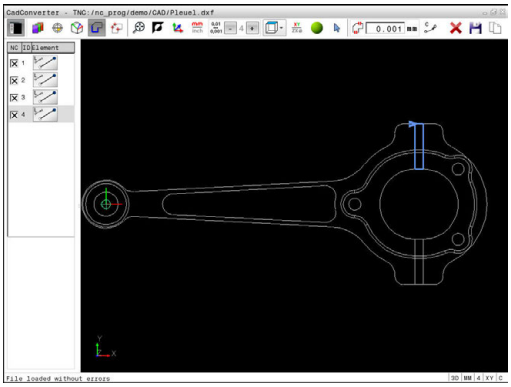
- Se si desidera scegliere altri profili: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e selezionare il profilo successivo come descritto in precedenza.

Note operative

- Il controllo numerico inserisce nel programma di profilo due definizioni del pezzo grezzo (**BLK FORM**). La prima definizione contiene le dimensioni del file CAD completo, la seconda definizione, pertanto attiva, include gli elementi di profilo selezionati, in modo da ottenere una dimensione ottimizzata del pezzo grezzo.
- Il controllo memorizza solo gli elementi che sono anche selezionati (elementi contrassegnati in colore blu), quindi provvisti di una crocetta nella finestra con lista.

Divisione, allungamento e riduzione di elementi di profilo

Per modificare gli elementi di profilo procedere come indicato di seguito.

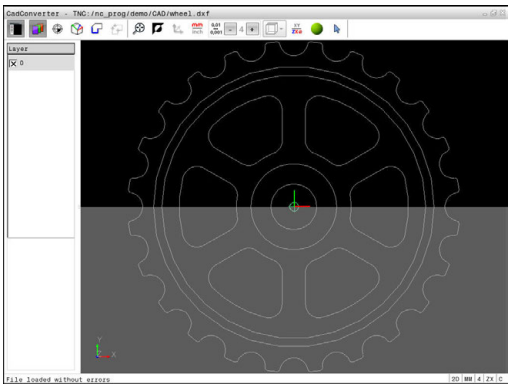


- La finestra grafica è attiva per la selezione del profilo
- Selezionare il punto di partenza: selezionare un elemento o il punto di intersezione tra due elementi (con l'ausilio dell'icona **+**)
- Selezionare l'elemento successivo del profilo: posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato
- > Il controllo numerico visualizza la direzione con linea tratteggiata.
- Selezionando l'elemento, il controllo numerico rappresenta in blu l'elemento di profilo selezionato
- > Se gli elementi non possono essere collegati, il controllo numerico visualizza in grigio l'elemento selezionato.
- > Se possono essere selezionati altri elementi di profilo nella direzione scelta, il controllo numerico rappresenta tali elementi in colore verde. In caso di diramazioni viene selezionato l'elemento con il minimo scostamento di direzione.
- Cliccando sull'ultimo elemento verde, si confermano tutti gli elementi nel programma di profilo.

Note operative

- Selezionare con il primo elemento di profilo la direzione del profilo.
- Se l'elemento di profilo da prolungare o accorciare è una retta, il controllo numerico prolunga o accorcia l'elemento di profilo in modo lineare. Se l'elemento di profilo da allungare o accorciare è un arco di cerchio, il controllo numerico allunga o accorcia l'arco di cerchio in modo circolare.

Selezione profilo per lavorazione di tornitura



Con CAD Viewer 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 di selezione di un profilo di tornitura
- > Il controllo numerico visualizza ora solo gli elementi selezionabili al di sopra dell'asse rotativo.
- ▶ Selezionare con il tasto sinistro del mouse gli elementi di profilo desiderati
- > Il controllo numerico rappresenta in blu gli elementi di profilo selezionati e visualizza l'elemento selezionato 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.

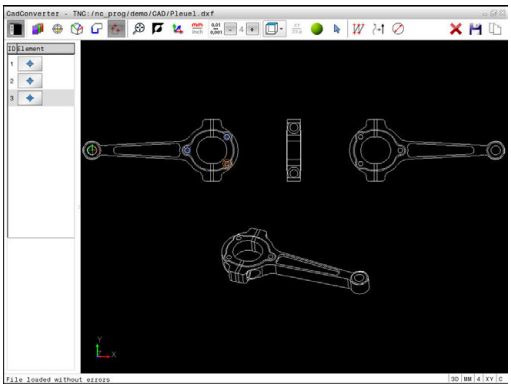
La rappresentazione della grafica di tornitura può anche essere modificata con il mouse. Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:

- ▶ 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: selezionarla tenendo premuto il tasto sinistro del mouse. Dopo aver rilasciato il tasto sinistro del mouse, il controllo numerico 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

Note operative

- Se l'opzione #42 non è abilitata, è attiva la modalità Demo. Con la modalità Demo è possibile selezionare fino a 10 elementi.
- Se gli elementi di profilo sono molto vicini tra loro, utilizzare la funzione Zoom.
- Selezionare eventualmente l'impostazione base affinché il controllo numerico visualizzi le traiettorie dell'utensile. **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni base", Pagina 345



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 360
- 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 361
- Scelta rapida per le posizioni di foratura tramite icona: selezionare l'icona e il controllo numerico visualizza tutti i diametri di foratura presenti.
  Ulteriori informazioni: "Scelta rapida di posizioni di foratura tramite icona", Pagina 362

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 Klartext, il controllo numerico crea per ogni posizione di lavorazione un blocco lineare separato con chiamata ciclo (**L X... Y... Z... F MAX M99**). Questo programma può essere trasmesso ed eseguito anche su controlli numerici HEIDENHAIN meno recenti.

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

- Selezionare 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 controllo numerico rappresenta in arancio l'elemento.
- Premendo allo stesso tempo il tasto Shift, il controllo numerico visualizza le posizioni di lavorazione selezionabili tramite asterisco che si trovano sull'elemento.
- Se si clicca su un cerchio, il controllo numerico acquisisce direttamente il centro del cerchio come posizione di lavorazione
- Premendo allo stesso tempo il tasto Shift, il controllo numerico visualizza le posizioni di lavorazione selezionabili tramite asterisco.
- Il controllo numerico 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**

- In alternativa, con un clic sull'icona è possibile deselezionare tutti gli elementi selezionati

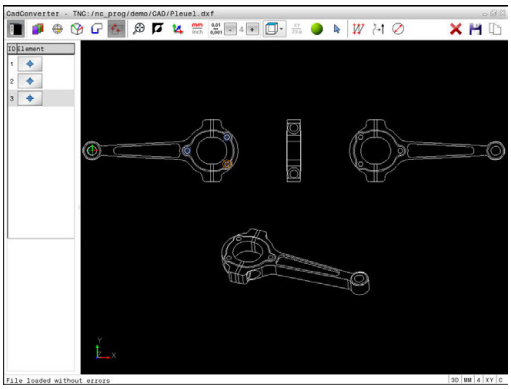
- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate nella clipboard del controllo numerico per poter inserire poi il blocco di posizionamento con chiamata ciclo in un programma Klartext

- In alternativa, salvare le posizioni di lavorazione selezionate in un file di punti
- Il controllo numerico 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.

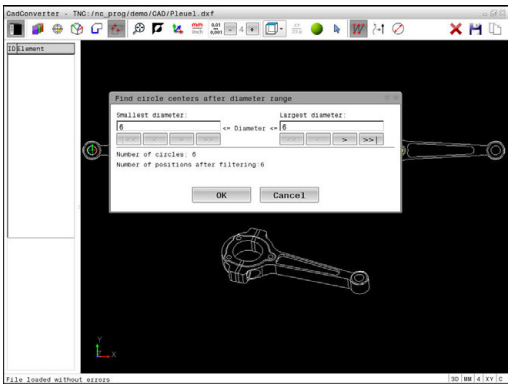
ENT

- Confermare l'immissione
- Il controllo numerico memorizza il programma del profilo nella directory selezionata.

- Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e procedere alla selezione come descritto in precedenza

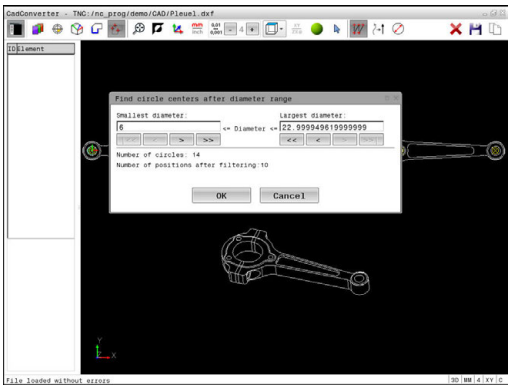


Scelta rapida di posizioni di foratura tramite area definita con mouse



- ▶ Selezionare il modo per la selezione della posizione di lavorazione
- > La finestra grafica è attiva per la selezione del profilo.
- ▶ Per selezionare le posizioni di lavorazione: premere il tasto Shift e selezionare un'area con il tasto sinistro del mouse
- > Il controllo numerico conferma tutti i cerchi completi come posizione di foratura che si trovano completamente nell'area selezionata.
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano in cui è possibile filtrare i fori secondo la loro dimensione.
- ▶ Definire le impostazioni dei filtri e confermare con il pulsante **OK**
  Ulteriori informazioni: "Impostazioni dei filtri", Pagina 363
- > Il controllo numerico inserisce le posizioni selezionate 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**
- ▶ In alternativa, 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 controllo numerico per poter inserire poi il blocco di posizionamento con chiamata ciclo in un programma Klartext
- ▶ In alternativa, salvare le posizioni di lavorazione selezionate in un file di punti
- > Il controllo numerico 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 controllo numerico memorizza il programma del profilo nella directory selezionata.
- ▶ Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e procedere alla selezione come descritto in precedenza

Scelta rapida di posizioni di foratura tramite icona



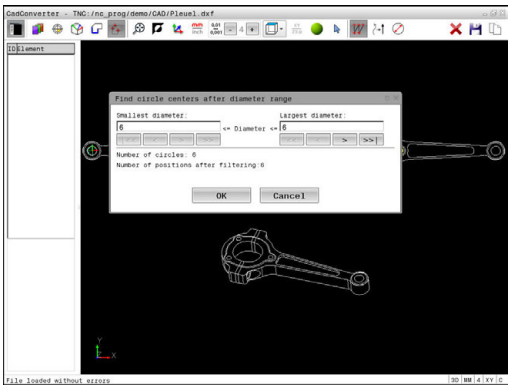
- Selezionare il modo per la selezione delle posizioni di lavorazione
- > La finestra grafica è attiva per la selezione del profilo.
- Selezionare l'icona
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano in cui è possibile filtrare i fori secondo la loro dimensione.
- Definire eventualmente le impostazioni dei filtri e confermare con il pulsante **OK**
  Ulteriori informazioni: "Impostazioni dei filtri", Pagina 363
- > Il controllo numerico inserisce le posizioni selezionate 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**
- In alternativa, con un clic sull'icona è possibile deselezionare tutti gli elementi selezionati
- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate nella clipboard del controllo numerico per poter inserire poi il blocco di posizionamento con chiamata ciclo in un programma Klartext
- In alternativa, salvare le posizioni di lavorazione selezionate in un file di punti
- > Il controllo numerico 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.

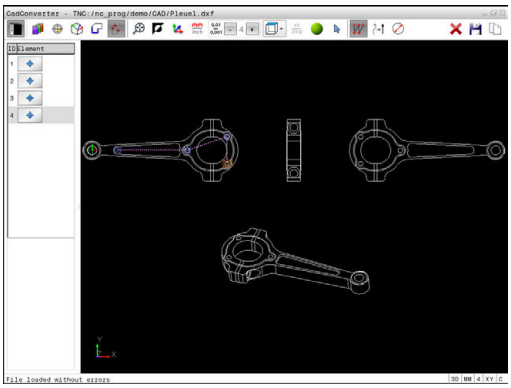
ENT

- Confermare l'immissione
- > Il controllo numerico 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 controllo numerico 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:

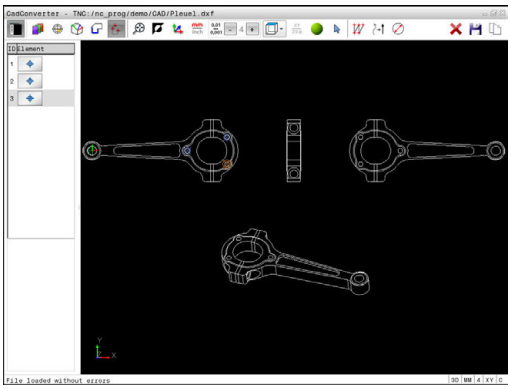
Icona	Impostazione filtro del diametro minimo
I<<	Visualizzazione del diametro minimo trovato (impostazione base)
<	Visualizzazione del successivo diametro minore trovato
>	Visualizzazione del successivo diametro maggiore trovato
>>	Visualizzazione del diametro massimo trovato. Il controllo numerico 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 controllo numerico 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 345

Informazioni su elementi



Il controllo numerico 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 tornire in 3D 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 una determinata zona, selezionarla con il tasto sinistro del mouse premuto
  - Dopo aver rilasciato il tasto sinistro del mouse, il controllo numerico ingrandisce la vista.
- Per ingrandire e 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.

9

Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

9.1 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.

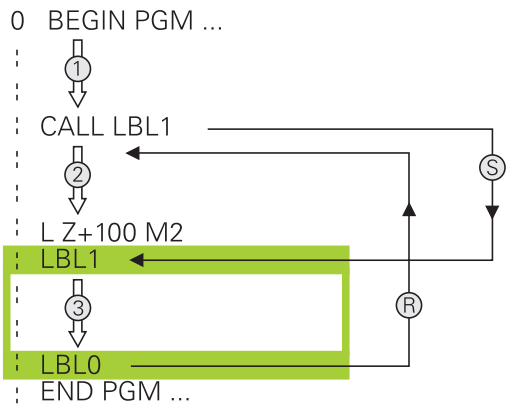
9.2 Sottoprogrammi

Procedura

1 Il controllo numerico esegue il programma di lavorazione fino alla chiamata di un sottoprogramma con **CALL LBL**

2 Da questo punto il controllo numerico esegue il sottoprogramma richiamato fino alla sua fine, programmata con **LBL 0**

3 Successivamente il controllo numerico 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 controllo numerico passa quindi sul nome del label che è indicato nel parametro stringa definito.

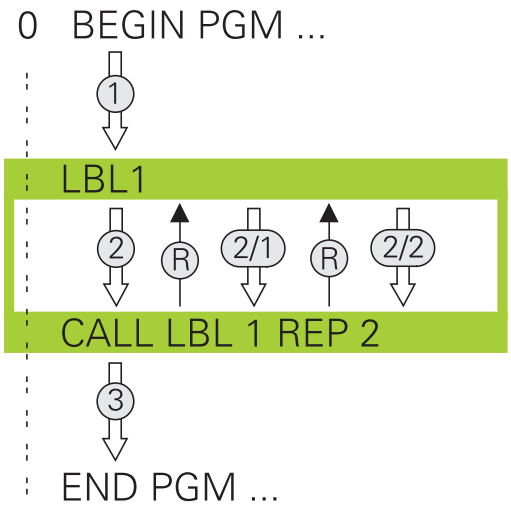
- Saltare le ripetizioni **REP** con il tasto **NO ENT**. Utilizzare le ripetizioni **REP** solo in caso di ripetizioni di blocchi di programma

L'istruzione **CALL LBL 0** non è ammessa in quanto corrisponde alla chiamata della fine di un sottoprogramma.

9.3 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 controllo numerico esegue il programma di lavorazione fino alla fine dei blocchi da ripetere (**CALL LBL n REPn**)

2 Quindi il controllo numerico 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 controllo numerico prosegue 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**

9.4 Programma qualsiasi come sottoprogramma

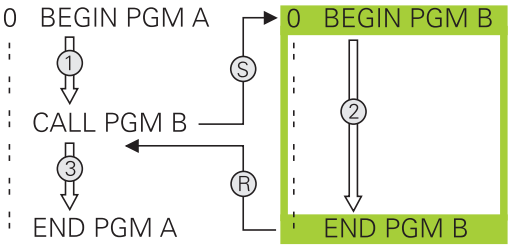
Panoramica dei softkey

Premendo il tasto **PGM CALL** il controllo numerico visualizza i seguenti softkey:

Softkey	Funzione
RICHIAMA PROGRAMMA	Chiamata programma NC con **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 NC con **SEL PGM**
RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO	Chiamata ultimo file selezionato con **CALL SELECTED PGM**
SELEZIONA CICLO	Selezionare il programma NC qualsiasi come ciclo di lavorazione con **SEL CYCLE** **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione di cicli

Procedura

1 Il controllo numerico esegue il programma NC fino alla chiamata di un altro programma NC con **CALL PGM**
2 In seguito il controllo numerico esegue il programma NC chiamato fino alla sua fine
3 Successivamente il controllo numerico continua l'esecuzione del programma NC 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 NC, il controllo numerico non necessita di LABEL
- Il programma NC chiamato non deve contenere alcuna chiamata **CALL PGM** del programma NC chiamante (loop continuo)
- Il programma NC chiamato non deve contenere le funzioni ausiliarie **M2** o **M30**. Se nel programma NC 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**

Se un sottoprogramma richiamato contiene la funzione ausiliaria **M2** o **M30**, il controllo numerico visualizza un avvertimento Il controllo numerico cancella automaticamente l'avvertimento, non appena viene selezionato un altro programma NC.

Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico tra l'utensile e il pezzo. Se le conversioni di coordinate non vengono resettate in modo mirato nei programmi NC chiamati, tali trasformazioni agiscono sul programma NC chiamante. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Ripristinare di nuovo le conversioni di coordinate impiegate nello stesso programma NC
- Verificare eventualmente l'esecuzione con l'ausilio della simulazione grafica

Note per la programmazione:

- 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\HERE \PGM1.H**.

  In alternativa programmare i relativi percorsi:
  - partendo dalla cartella del programma chiamante un livello della cartella verso l'alto **..\PGM1.H**
  - partendo dalla cartella del programma chiamante un livello della cartella verso il basso **DOWN \PGM2.H**
  - partendo dalla cartella del programma chiamante un livello della cartella verso l'alto o in un'altra cartella **..\ THERE\PGM3.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**.
- Un programma qualsiasi può essere chiamato anche tramite la funzione **Selezionare ciclo** (**SEL CYCLE**).
- 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 controllo numerico 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 controllo numerico visualizza una finestra nella quale si può selezionare il programma da richiamare.

- 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 controllo numerico avvia il dialogo per la definizione del programma da chiamare.

SELEZIONA FILE

- Premere il softkey **SELEZIONA FILE**
- > Il controllo numerico visualizza una finestra nella quale si può selezionare il programma da richiamare.
- 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 controllo numerico richiama con **CALL SELECTED PGM** l'ultimo programma selezionato.

Se manca un programma NC chiamato con l'ausilio di **CALL SELECTED PGM**, il controllo numerico arresta la lavorazione o la simulazione con un messaggio di errore. Per evitare interruzioni indesiderate durante l'esecuzione del programma, con l'ausilio della funzione **FN 18** (**ID10 NR110** e **NR111**) tutti i percorsi devono essere verificati all'inizio del programma.
Ulteriori informazioni: "FN 18: SYSREAD – Lettura dei dati di sistema", Pagina 411

9.5 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

Esempio

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

Esempio

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

Esempio

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

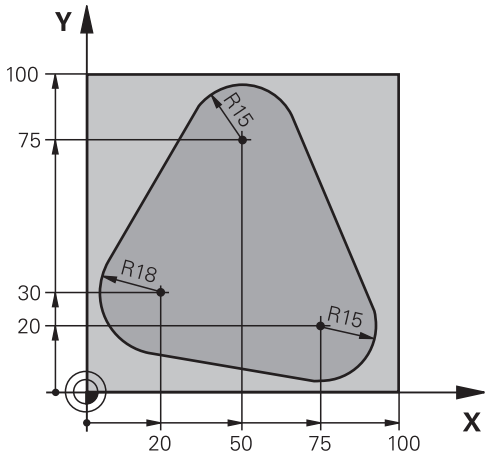
1 Esecuzione del programma principale UPGREP fino al blocco 11
2 Il sottoprogramma 2 viene richiamato ed eseguito
3 Ripetizione per 2 volte della parte di programma tra il blocco 12 ed il blocco 10: il sottoprogramma 2 viene ripetuto 2 volte
4 Esecuzione del programma principale UPGREP dal blocco 13 al blocco 19. Salto di ritorno al blocco 1 e fine del programma

9.6 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

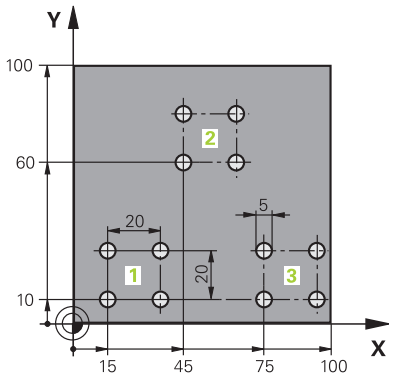


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Preposizionamento nel piano di lavoro
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Preposizionamento sul bordo superiore del pezzo
7 LBL 1	Etichetta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

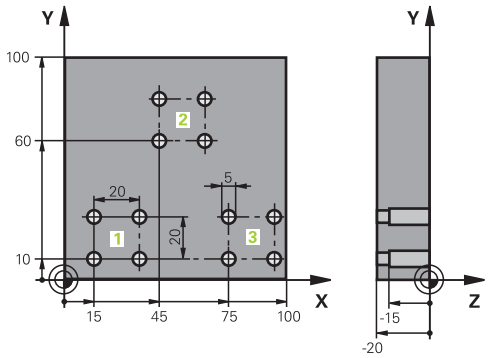


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione del ciclo "Foratura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-10 ;PROFONDITA	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;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	

10

Programmazione di parametri Q

10.1 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:

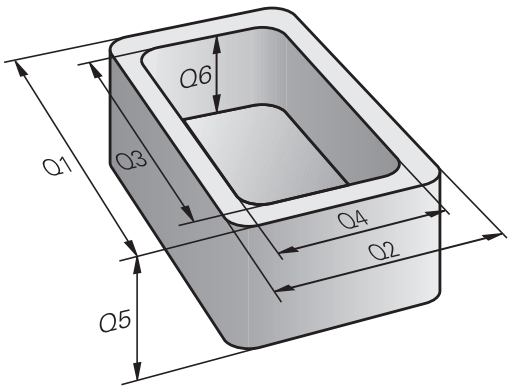
- valori di coordinate
- avanzamenti
- numeri di giri
- dati ciclo

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 nella memoria del controllo numerico**
	0 – 99	Parametri per l'**utente**, se non si presenta alcuna sovrapposizione con i cicli SL HEIDENHAIN
	100 – 199	Parametri per funzioni speciali del controllo numerico, 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 nella memoria del controllo numerico, anche dopo una interruzione di tensione**
	0 – 99	Parametri per l'**utente**
	100 – 199	Parametri per funzioni HEIDENHAIN (ad es. cicli)
	200 – 499	Parametri per il costruttore della macchina (ad es. cicli)

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 nella memoria** del controllo numerico
	0 – 99	Parametri per l'**utente**, se non si presenta alcuna sovrapposizione con i cicli SL HEIDENHAIN
	100 – 199	Parametri per funzioni speciali del controllo numerico, 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**

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I parametri Q vengono impiegati nei cicli HEIDENHAIN, nei cicli del costruttore della macchina e nelle funzioni di fornitori terzi e possono essere programmati anche all'interno dei programmi NC. Se per l'impiego di parametri Q non vengono utilizzati esclusivamente i range di parametri Q raccomandati, possono verificarsi sovrapposizioni (effetti alternati) e quindi comportamenti indesiderati. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Impiegare esclusivamente i range di parametri Q raccomandati da HEIDENHAIN
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, costruttore della macchina e fornitori terzi
- Verificare eventualmente l'esecuzione con l'ausilio della simulazione grafica

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 controllo numerico 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 480

Il controllo numerico memorizza i valori numerici internamente in un formato binario (norma IEEE 754). Con il formato standardizzato impiegato, il controllo numerico rappresenta esattamente al 100% in modo binario alcuni numeri decimali (errore di arrotondamento). Se si impiegano contenuti di parametri Q calcolati in caso di comandi di salto o posizionamenti, è necessario tenere presente questa condizione.

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 controllo numerico visualizzerà i seguenti softkey:

Softkey	Gruppo funzioni	Pagina
FUNZIONI ARITMET.	funzioni aritmetiche di base	391
TRIGO-NOMETRIA	Funzioni trigonometriche	394
CALCOLO CERCHIO	Funzione per il calcolo di cerchi	395
SALTI	Condizioni IF/THEN, salti	396
FUNZIONI SPECIALI	Altre funzioni	400
FORMULA	Introduzione diretta di formule	463
FORMULA PROFILO	Funzione per la lavorazione di profili complessi	vedere manuale utente Program-mazione di cicli

Se si definisce o si assegna un parametro Q, il controllo numerico visualizza i softkey **Q**, **QL** e **QR**. Con questi softkey si seleziona il tipo di parametro desiderato. Si definisce quindi il numero di parametro.

Se è stata collegata una tastiera USB, è possibile aprire direttamente il dialogo per l'immissione delle formule premendo il tasto **Q**.

10.2 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.

Esempio

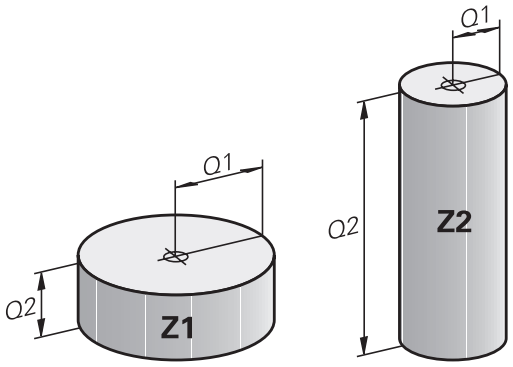
15 FN O: Q10=25	Assegnazione
...	Q10 assume il valore 25
25 L X +Q10	corrispondente a L X +25

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



10.3 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 controllo numerico 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 di 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 valore negativo!

A destra del carattere **=** si possono immettere:

- 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

Esempio

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

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 **5** (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**

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

Esempio

```
16 FN 0:  Q5 SET UNDEFINED
17 FN 0:  Q1 = Q5
```

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 **5** (numero del parametro Q) e confermare con il tasto **ENT**

1. VALORE O PARAMETRO?

SET UNDEFINED

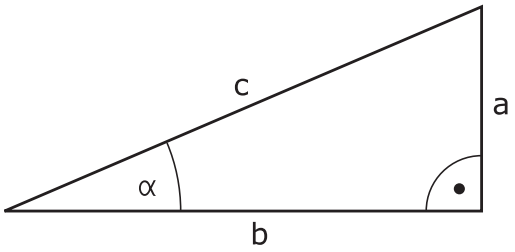
- Premere **SET UNDEFINED**

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**.

10.4 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 seno e del coseno (0 < angolo < 360°) e relativa assegnazione

10.5 Calcoli del cerchio

Applicazione

Con le funzioni per il calcolo di cerchi si possono far calcolare dal controllo numerico, 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 controllo numerico memorizza quindi la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse principale (X con asse mandrino Z) nel parametro Q20, la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse secondario (Y con asse mandrino Z) nel parametro Q21 ed il raggio del cerchio nel parametro Q22.

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 controllo numerico memorizza quindi la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse principale (X con asse mandrino Z) nel parametro Q20, la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse secondario (Y con asse mandrino Z) nel parametro Q21 ed il raggio del cerchio nel parametro Q22.

Tenere presente che **FN 23** e **FN 24** sovrascrivono automaticamente oltre al parametro del risultato anche i due parametri successivi.

10.6 Decisioni IF/THEN con i parametri Q

Applicazione

Per le condizioni IF/THEN il controllo numerico confronta un parametro Q con un altro parametro Q o con un valore numerico. Se la condizione programmata è soddisfatta, il controllo numerico continua il programma alla label programmata dopo la condizione.

Ulteriori informazioni: "Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 366

Se la condizione non viene soddisfatta, il controllo numerico 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 controllo numerico 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

10.7 Controllo e modifica di parametri Q

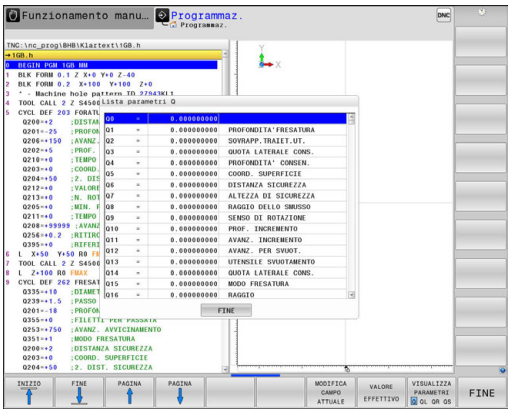
Procedura

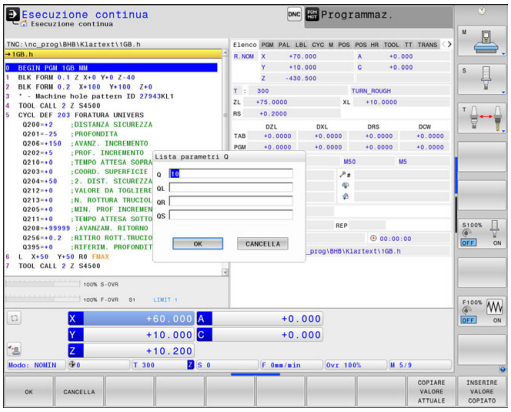
I parametri Q possono essere controllati ed anche modificati in tutti i modi operativi.

- 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 controllo numerico 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**





Il controllo numerico impiega tutti i parametri con commenti visualizzati all'interno di cicli o come parametri di trasmissione.

Se si desidera controllare o modificare parametri locali, globali o stringa, premere il softkey **VISUALIZZA PARAMETRI Q QL QR QS**. Il controllo numerico visualizzerà quindi 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 controllo numerico visualizza nella parte destra dello schermo la maschera di stato **Elenco**

STATO PARAM. Q

- Premere il softkey **STATO PARAM. Q**

LISTA PARAMETRI Q

- Premere il softkey **LISTA PARAMETRI Q**
- > Il controllo numerico 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}.

10.8 Funzioni ausiliarie

Panoramica

Le funzioni ausiliarie compaiono premendo il softkey **FUNZIONI SPECIALI**. Il controllo numerico visualizza i seguenti softkey:

Softkey	Funzione	Pagina
FN14 ERRORE=	**FN 14: ERROR** Emissione di messaggi d'errore	401
FN16 STAMPA F	**FN 16: F-PRINT** Emissione formattata di testi o valori di parametri Q	405
FN18 LEGGERE SYS-DATO	**FN 18: SYSREAD** Lettura dei dati di sistema	411
FN19 PLC=	**FN 19: PLC** Trasmissione di valori al PLC	444
FN20 ATTESA	**FN 20: WAIT FOR** Sincronizzazione NC con PLC	445
FN26 APRIRE TABELLA	**FN 26: TABOPEN** Apertura di una tabella liberamente definibile	588
FN27 SCRIVERE TABELLA	**FN 27: TABWRITE** Scrittura di una tabella liberamente definibile	589
FN28 LEGGERE TABELLA	**FN 28: TABREAD** Lettura di una tabella liberamente definibile	590
FN29 PLC LIST=	**FN 29: PLC** Trasmissione di un massimo di otto valori al PLC	446
FN37 EXPORT	**FN 37: EXPORT** Esportazione di parametri Q o di parametri QS locali in un programma chiamante	447
FN38 INVIA	**FN 38: SEND** Invio di informazioni dal programma NC	447

FN 14: ERROR – Emissione di messaggi d'errore

Con la funzione **FN 14: ERROR** si possono far emettere dal programma dei messaggi di errore predisposti dal costruttore della macchina o da HEIDENHAIN. Quando nell'esecuzione o nella prova di un programma il controllo numerico arriva ad un blocco con **FN 14: ERROR**, esso interrompe l'esecuzione o la prova 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

Esempio

Il controllo numerico deve emettere un messaggio, se il mandrino non è inserito.

```
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

FN 16: F-PRINT – Emissione formattata di testi e di valori di parametri Q

Con **FN 16: F-PRINT** è possibile emettere qualsiasi messaggio sullo schermo, anche dal programma NC. Il controllo numerico visualizza i seguenti messaggi in una finestra in primo piano.

Ulteriori informazioni: "Emissione di messaggi sullo schermo", Pagina 409

La funzione **FN 16: F-PRINT** consente di emettere in modo formattato valori di parametri Q e testi, per salvare ad es. protocolli di misura. All'emissione dei valori, il controllo numerico memorizza i dati nel file definito nel blocco **FN 16**. Il file emesso può avere una grandezza massima di 20 kB.

Per poter impiegare la funzione **FN 16: F-PRINT**, occorre programmare dapprima un file di testo che definisca il formato di emissione.

Funzioni disponibili

Per la generazione del 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. separatore 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. separatore 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 per lingua di dialogo Inglese
L_GERMAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Tedesco
L_CZECH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Ceco
L_FRENCH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Francese
L_ITALIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Italiano
L_SPANISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Spagnolo
L_PORTUGUE	Emissione testo solo per lingua di dialogo Portoghese
L_SWEDISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Svedese
L_DANISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Danese
L_FINNISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Finlandese
L_DUTCH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Olandese
L_POLISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Polacco
L_HUNGARIA	Emissione testo solo per lingua di dialogo Ungherese
L_CHINESE	Emissione testo solo per lingua di dialogo Cinese
L_CHINESE_TRAD	Emissione testo solo per lingua di dialogo Cinese (tradizionale)

Parola chiave	Funzione
L_SLOVENIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Sloveno
L_NORWEGIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Norvegese
L_ROMANIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Rumeno
L_SLOVAK	Emissione testo solo per lingua di dialogo Slovacco
L_TURKISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo 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 controllo numerico 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 NC FN 16: F-PRINT:

Inserire nella funzione FN 16 il percorso del sorgente e il percorso del file di output.

All'interno della funzione **FN16** si imposta il file di output che contiene i testi emessi. Il controllo numerico crea il file di output alla fine del programma (**END PGM**), all'interruzione di un programma (tasto **STOP NC**) o con il comando **M_CLOSE**.

Se si indica soltanto il nome del file come nome di percorso del file di protocollo, il controllo numerico salva il file di protocollo nella directory del programma NC con la funzione **FN16**.

In alternativa ai percorsi completi, programmare i percorsi relativi:

- partendo dalla cartella del file chiamante un livello della cartella verso il basso **FN 16: F-PRINT MASKE \MASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- partendo dalla cartella del file chiamante un livello della cartella verso l'alto o in un'altra cartella **FN 16: F-PRINT ..\MASKE\MASKE1.A/ ..\PROT1.TXT**

Esempio

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

Il controllo numerico 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

Note operative e di programmazione

- Se si emette più volte nel programma lo stesso file, all'interno del file di destinazione il controllo numerico inserisce l'output attuale dopo i contenuti precedentemente emessi.
- Nel blocco **FN16** programmare sempre con l'estensione del tipo di file il file di formato e il file di protocollo.
- L'estensione del file di protocollo determina il formato del file di output (ad es. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- 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.
- Molte informazioni rilevanti e interessanti per un file protocollo contengono, con l'ausilio della funzione **FN 18**, ad es. il numero del ciclo di tastatura impiegato per ultimo.
  Ulteriori informazioni: "FN 18: SYSREAD – Lettura dei dati di sistema", Pagina 411

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 controllo numerico. 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 controllo numerico, si deve inserire come nome del file di protocollo semplicemente **screen:**.

Esempio

```
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:

Esempio

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

> Se si emette più volte nel programma lo stesso file, all'interno del file di destinazione il controllo numerico inserisce l'output attuale dopo i contenuti precedentemente 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**:

Esempio

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

> Se si emette più volte nel programma lo stesso file, all'interno del file di destinazione il controllo numerico inserisce l'output attuale dopo i contenuti precedentemente emessi.

Indicare sorgente o destinazione con parametri

È possibile visualizzare il file sorgente e il file di output come parametri Q o parametri QS. A tale scopo definire dapprima nel programma NC il parametro desiderato.

Ulteriori informazioni: "Assegnazione di parametri stringa", Pagina 468

Per permettere al controllo numerico di rilevare che si lavora con parametri Q, inserirli nella funzione **FN16** con la seguente sintassi:

Inserimento	Funzione
:'QS1'	Impostare il parametro QS preceduto da due punti e inserito tra virgolette
:'QL3'.txt	Indicare eventualmente anche l'estensione per file di destinazione

Stampa di messaggi

La funzione **FN16: F-PRINT** può anche essere utilizzata per emettere qualsiasi messaggio sulla stampante collegata.

Ulteriori informazioni: "Printer", Pagina 119

Affinché il messaggio venga inviato alla stampante, si deve inserire come nome del file di protocollo **Printer:** e quindi il nome del relativo file.

Il controllo numerico salva il file nel percorso **PRINTER:** fino a stampare il file.

Esempio

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

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 dei dati di sistema ed eventualmente un indice.

I valori letti della funzione **FN 18: SYSREAD** vengono emessi sempre in **unità metriche** indipendentemente dall'unità del programma NC.

Di seguito è riportata una lista completa di funzioni **FN 18: SYSREAD**. Tenere presente il fatto che a seconda del tipo di controllo numerico impiegato, non tutte le funzioni sono disponibili.

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Informazione di programma				
	10	3	-	Numero del ciclo di lavorazione attivo
		6	-	Numero dell'ultimo ciclo di tastatura eseguito –1 = nessuno
		7	-	Tipo del programma NC chiamante: –1 = nessuno 0 = programma NC visibile 1 = ciclo / macro, programma principale visibile 2 = ciclo / macro, nessun programma principale visibile
		103	Numero parametro Q	Rilevante all'interno di cicli NC; per l'interrogazione se il parametro Q riportato in IDX è stato indicato esplicitamente nel rispettivo CYCLE DEF.
		110	N. parametro QS	Esiste un file con il nome QS(IDX)? 0 = no, 1 = sì La funzione attiva percorsi relativi del file.
		111	N. parametro QS	Esiste una directory con il nome QS(IDX)? 0 = no, 1 = sì Possibili solo percorsi assoluti della directory.

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Indirizzi di salto di sistema				
	13	1	-	Label verso cui viene eseguito il salto con M2/M30, invece di terminare il programma corrente. Valore = 0: M2/M30 con funzionamento 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 con funzionamento normale.
		3	-	Label verso cui viene eseguito il salto in caso di errore interno del server (SQL, PLC, CFG) o di operazioni file difettose (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE o FUNCTION FILEDELETE), invece di interrompere il programma con un errore. Valore = 0: errore di tipo normale.
Stato macchina				
	20	1	-	Numero utensile attivo
		2	-	Numero utensile predisposto
		3	-	Asse utensile attivo 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	N. giri mandrino programmato
		5	-	Stato mandrino attivo -1 = stato mandrino indefinito 0 = M3 attiva 1 = M4 attiva 2 = M5 attiva dopo M3 3 = M5 attiva dopo M4
		7	-	Gamma attiva
		8	-	Stato refrigerante attivo 0 = off, 1 = on
		9	-	Avanzamento attivo
		10	-	Indice dell'utensile predisposto
		11	-	Indice dell'utensile attivo
		14	-	Numero del mandrino attivo
		20	-	Velocità di taglio programmata in modalità di tornitura
		21	-	Modo mandrino in modalità di tornitura: 0 = n. giri cost. 1 = vel. taglio cost.

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		22	-	Stato refrigerante M7: 0 = inattivo, 1 = attivo
		23	-	Stato refrigerante M8: 0 = inattivo, 1 = attivo
Dati del canale				
	25	1	-	Numero di canale
Parametri ciclo				
	30	1	-	Distanza di sicurezza
		2	-	Profondità di foratura / Profondità di fresatura
		3	-	Profondità di penetrazione
		4	-	Avanzamento in profondità
		5	-	Prima lunghezza lato per tasca
		6	-	Seconda lunghezza lato per tasca
		7	-	Prima lunghezza lato per scanalatura
		8	-	Seconda lunghezza lato per scanalatura
		9	-	Raggio tasca circolare
		10	-	Avanzamento di fresatura
		11	-	Senso di rotazione della traiettoria di fresatura
		12	-	Tempo di sosta
		13	-	Passo filettatura cicli 17 e 18
		14	-	Sovrametallo per finitura
		15	-	Angolo di svuotamento
		21	-	Angolo di tastatura
		22	-	Percorso di tastatura
		23	-	Avanzamento di tastatura
		49	-	Modo HSC (ciclo 32 Tolleranza)
		50	-	Tolleranza assi rotativi (ciclo 32 Tolleranza)
		52	Numero parametro Q	Tipo di parametro di trasferimento per cicli utente: –1: parametro ciclo in CYCL DEF non programmato 0: parametro ciclo in CYCL DEF programmato con numeri (parametro Q) 1: parametro ciclo in CYCL DEF programmato come stringa (parametro Q)
		60	-	Altezza di sicurezza (cicli di tastatura da 30 a 33)
		61	-	Verifica (cicli di tastatura da 30 a 33)
		62	-	Misurazione taglienti (cicli di tastatura da 30 a 33)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		63	-	Numero parametro Q per il risultato (cicli di tastatura da 30 a 33)
		64	-	Tipo parametro Q per il risultato (cicli di tastatura da 30 a 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Moltiplicatore per avanzamento (ciclo 17 e 18)
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. Se l'ultimo codice di risultato era 1 (= errore), il codice di errore viene trasferito come valore di feedback.
Dati della tabella utensili				
	50	1	N. utensile	Lunghezza utensile L
		2	N. utensile	Raggio utensile R
		3	N. utensile	Raggio utensile R2
		4	N. utensile	Maggiorazione lunghezza utensile DL
		5	N. utensile	Maggiorazione raggio utensile DR
		6	N. utensile	Maggiorazione raggio utensile DR2
		7	N. utensile	Utensile bloccato TL 0 = non bloccato, 1 = bloccato
		8	N. utensile	Numero utensile gemello RT
		9	N. utensile	Durata massima TIME1
		10	N. utensile	Durata massima TIME2
		11	N. utensile	Durata attuale CUR.TIME
		12	N. utensile	Stato PLC
		13	N. utensile	Lunghezza massima tagliente LCUTS
		14	N. utensile	Angolo massimo di penetrazione ANGLE
		15	N. utensile	TT: numero taglienti CUT
		16	N. utensile	TT: tolleranza usura lunghezza LTOL
		17	N. utensile	TT: tolleranza usura raggio RTOL
		18	N. utensile	TT: senso di rotazione DIRECT 0 = positivo, –1 = negativo
		19	N. utensile	TT: offset piano R-OFFS R = 99999,9999
		20	N. utensile	TT: offset lunghezza L-OFFS
		21	N. utensile	TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK
		22	N. utensile	TT: tolleranza rottura raggio RBREAK

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		28	N. utensile	Numero di giri massimo NMAX
		32	N. utensile	Angolo del tagliente TANGLE
		34	N. utensile	Sollevamento ammesso LIFTOFF (0 = no, 1 = sì)
		35	N. utensile	Raggio tolleranza di usura R2TOL
		36	N. utensile	Tipo di utensile TYPE (fresa = 0, mola = 1, ... sistema di tastatura = 21)
		37	N. utensile	Riga corrispondente nella tabella del sistema di tastatura
		38	N. utensile	Ora dell'ultimo impiego
		39	N. utensile	ACC
		40	N. utensile	Passo per cicli di filettatura
		41	N. utensile	AFC: carico di riferimento
		42	N. utensile	AFC: sovraccarico preallarme
		43	N. utensile	AFC: sovraccarico Stop NC

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Dati della tabella posti				
	51	1	Numero posto	Numero utensile
		2	Numero posto	0 = senza utensile speciale 1 = con utensile speciale
		3	Numero posto	0 = senza posto fisso 1 = con posto fisso
		4	Numero posto	0 = senza posto bloccato 1 = con posto bloccato
		5	Numero posto	Stato PLC
Rilevamento posto utensile				
	52	1	N. utensile	Numero posto
		2	N. utensile	Numero magazzino utensili
Dati utensile per T-Strobe e S-Strobe				
	57	1	Codice T	Numero utensile IDX0 = T0-Strobe (crea UT), IDX1 = T1-Strobe (inserisci UT), IDX2 = T2-Strobe (predisponi UT)
		2	Codice T	Indice utensile IDX0 = T0-Strobe (crea UT), IDX1 = T1-Strobe (inserisci UT), IDX2 = T2-Strobe (predisponi UT)
		5	-	Numero di giri mandrino IDX0 = T0-Strobe (crea UT), IDX1 = T1-Strobe (inserisci UT), IDX2 = T2-Strobe (predisponi UT)
Valori programmati in TOOL CALL				
	60	1	-	Numero utensile T
		2	-	Asse utensile attivo 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Numero di giri del mandrino S
		4	-	Maggiorazione lunghezza utensile DL
		5	-	Maggiorazione raggio utensile DR
		6	-	TOOL CALL automatico 0 = sì, 1 = no
		7	-	Maggiorazione raggio utensile DR2
		8	-	Indice utensile
		9	-	Avanzamento attivo
		10	-	Velocità di taglio in [mm/min]

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Valori programmati in TOOL DEF				
	61	0	N. utensile	Lettura numero di sequenza di cambio utensile: 0 = utensile già nel mandrino, 1 = cambio tra utensili esterni, 2 = cambio da utensile interno a utensile esterno, 3 = cambio da utensile speciale a utensile esterno, 4 = inserimento utensile esterno, 5 = cambio da utensile esterno a utensile interno, 6 = cambio da utensile interno a utensile interno, 7 = cambio da utensile speciale a utensile interno, 8 = inserimento utensile interno, 9 = cambio da utensile esterno a utensile speciale, 10 = cambio da utensile speciale a utensile interno, 11 = cambio da utensile speciale a utensile speciale, 12 = inserimento utensile speciale, 13 = sostituzione utensile esterno, 14 = sostituzione utensile interno, 15 = sostituzione utensile speciale
		1	-	Numero utensile T
		2	-	Lunghezza
		3	-	Raggio
		4	-	Indice
		5	-	Dati utensile programmati in TOOL DEF 1 = sì, 0 = no

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Valori programmati con FUNCTION TURNDATA				
	62	1	-	Maggiorazione lunghezza utensile DXL
		2	-	Maggiorazione lunghezza utensile DYL
		3	-	Maggiorazione raggio tagliente DRS
			-	Maggiorazione lunghezza utensile DZL
Valori di LAC e VSC				
	71	0	2	Inerzia totale determinata con la pesata LAC in [kgm²] (per assi rotativi A/B/C) o massa totale in [kg] (per assi lineari X/Y/Z)
			0	Indice dell'asse NC, per il quale la pesata LAC deve essere eseguita o è stata eseguita per ultimo (da X a W = da 1 a 9)
		1	0	Ciclo 957 Disimpegno da filettatura
		2	0	Numero del ciclo VSC chiamato per ultimo
Area di memoria liberamente disponibile per cicli del costruttore				
	72	0-39	da 0 a 30	Area di memoria liberamente disponibile per cicli del costruttore. I valori vengono resettati dal TNC soltanto con un reboot del controllo numerico (= 0). Con Cancel i valori non vengono resettati al valore assunto al momento dell'esecuzione. Fino a 597110-11 incluso: solo NR 0-9 e IDX 0-9 Da 597110-12: NR 0-39 e IDX 0-30
Area di memoria liberamente disponibile per cicli dell'utente				
	73	0-39	da 0 a 30	Area di memoria liberamente disponibile per cicli dell'utente. I valori vengono resettati dal TNC soltanto con un reboot del controllo numerico (= 0). Con Cancel i valori non vengono resettati al valore assunto al momento dell'esecuzione. Fino a 597110-11 incluso: solo NR 0-9 e IDX 0-9 Da 597110-12: NR 0-39 e IDX 0-30
Velocità mandrino minima				
	90	1	ID mandrino	Numero di giri mandrino minimo della gamma più bassa. Se non è configurata alcuna gamma, il numero di giri dal blocco parametrico viene acquisito con indice 0. Indice 99 = mandrino attivo
Correzioni utensile				
	200	1	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con	Raggio attivo

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
			maggiorazione e maggiorazione da TOOL CALL	
		2	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da TOOL CALL	Lunghezza attiva
		3	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da TOOL CALL	Raggio di arrotondamento R2
		6	N. utensile	Lunghezza utensile Indice 0 = utensile attivo
Conversioni di coordinate				
	210	1	-	Rotazione base (manuale)
		2	-	Rotazione programmata
		3	-	Asse speculare attivo bit#0 fino a 2 e 6 fino a 8: Asse X, Y, Z e U, V, W
		4	Asse	Fattore di scala attivo Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Asse di rotazione	3D-ROT Indice: 1 - 3 (A, B, C)
		6	-	Rotazione piano di lavoro nelle modalità di esecuzione programma 0 = inattiva –1 = attiva
		7	-	Rotazione piano di lavoro nelle modalità manuali 0 = inattiva –1 = attiva
		8	N. parametro QL	Angolo di torsione tra mandrino e sistema di coordinate ruotato. Proietta l'angolo impostato nel parametro QL dal sistema di coordinate di immissione nel sistema di coordinate utensile. Con IDX abilitato, viene proiettato l'angolo 0.

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Sistema di coordinate attivo				
	211	–	-	1 = sistema di immissione (default) 2 = sistema REF 3 = sistema di cambio utensile
Conversioni speciali in modalità di tornitura				
	215	1	-	Angolo per la precessione del sistema di immissione nel piano XY in modalità di tornitura. Per resettare la conversione, è necessario inserire il valore 0 per l'angolo. Questa conversione viene impiegata nell'ambito del ciclo 800 (parametro Q497).
		3	1-3	Lettura dell'angolo solido scritto con NR2. Indice: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Spostamento origine attivo				
	220	2	Asse	Spostamento origine corrente in [mm] Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Asse	Lettura differenza tra punto di riferimento e origine. Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Asse	Lettura/scrittura di valori per. Indice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Campo di traslazione				
	230	2	Asse	Finecorsa software negativo Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Asse	Finecorsa software positivo Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Finecorsa software on o off: 0 = on, 1 = off Per assi modulo è necessario impostare il limite superiore e inferiore o nessun limite.
		12	Asse	Sovrascrittura permanente del valore per finecorsa software negativo in CfgPositionLimits. Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		13	Asse	Sovrascrittura permanente del valore per finecorsa software positivo in CfgPositionLimits. Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Lettura posizione nominale nel sistema REF				
	240	1	Asse	Posizione nominale corrente nel sistema REF
Lettura posizione nominale nel sistema REF inclusi offset (volantino ecc.)				
	241	1	Asse	Posizione nominale corrente nel sistema REF
Lettura posizione attuale nel sistema di coordinate attivo				
	270	1	Asse	Posizione nominale corrente nel sistema di immissione

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Lettura posizione nominale nel sistema di coordinate attivo inclusi offset (volantino ecc.)				
	271	1	Asse	Posizione nominale corrente nel sistema di immissione
Lettura informazioni relative a M128				
	280	1	-	M128 attiva: –1 = sì, 0 = no
Cinematica della macchina				
	290	5	-	0: compensazione temperatura inattiva 1: compensazione temperatura attiva
		7	-	KinematicsComp: 0: compensazione tramite KinematicsComp inattiva 1: compensazione tramite KinematicsComp attiva
		10	-	Indice della cinematica della macchina programmata in FUNCTION MODE MILL o FUNCTION MODE TURN da Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels –1 = non programmato
Lettura dati della cinematica della macchina				
	295	1	N. parametro QS	Lettura di nomi asse della cinematica a tre assi attiva. I nomi degli assi vengono scritti dopo QS(IDX), QS(IDX+1) e QS(IDX+2). 0 = operazione riuscita
		2	0	Funzione FACING HEAD POS attiva? 1 = sì, 0 = no
		4	Asse rotativo	Lettura se l'asse rotativo indicato è incluso nel calcolo cinematico. 1 = sì, 0 = no (Un asse rotativo può essere escluso con M138 dal calcolo cinematico.) Indice: 4, 5, 6 (A, B, C)
		10	Asse	Definizione degli assi programmabili. Definizione del relativo ID asse (indice da CfgAxis/axisList) per l'indice indicato dell'asse. Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	ID asse	Definizione degli assi programmabili. Definizione dell'indice dell'asse (X = 1, Y = 2, ...) per l'ID asse indicato. Indice: ID asse (indice da CfgAxis/axisList)
Modifica comportamento geometrico				
	310	20	Asse	Programmazione diametro: –1 = on, 0 = off

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Ora di sistema attuale				
	320	1	0	Ora di sistema in secondi trascorsi dal 01.01.1970, ore 00:00:00 (tempo reale).
			1	Ora di sistema in secondi trascorsi dal 01.01.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi).
		3	-	Lettura dei tempi di lavorazione del programma NC attuale.
Formattazione dell'ora di sistema				
	321	0	1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
			0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
		1	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
		2	1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
			0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
		3	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AA hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AA hh:mm:ss
		4	1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
			0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		5	1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
			0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
		6	1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
			0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
		7	1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AA.MM.GG hh:mm:ss
			0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AA.MM.GG hh:mm:ss
		8	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA
		9	1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA
			0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA
		10	1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AA
			0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AA

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		11	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AAAA-MM-GG
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AAAA-MM-GG
		12	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AA-MM-GG
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AA-MM-GG
		13	1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: hh:mm:ss
			0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: hh:mm:ss
		14	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: hh:mm:ss
		15	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: hh:mm:ss

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Impostazioni globali di programma GPS: stato di attivazione globale				
	330	0	-	0 = nessuna impostazione GPS attiva 1 = qualsiasi impostazione GPS attiva
Impostazioni globali di programma GPS: stato di attivazione singolo				
	331	0	-	0 = nessuna impostazione GPS attiva 1 = qualsiasi impostazione GPS attiva
		1	-	GPS: rotazione base 0 = off, 1 = on
		3	Asse	GPS: specularità 0 = off, 1 = on Indice: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: spostamento in sistema pezzo modificato 0 = off, 1 = on
		5	-	GPS: rotazione nel sistema di immissione 0 = off, 1 = on
		6	-	GPS: fattore di avanzamento 0 = off, 1 = on
		8	-	GPS: sovrapposizione volantino 0 = off, 1 = on
		10	-	GPS: asse utensile virtuale VT 0 = off, 1 = on
		15	-	GPS: scelta del sistema di coordinate volantino 0 = sistema di coordinate macchina M-CS 1 = sistema di coordinate pezzo W-CS 2 = sistema di coordinate pezzo modificato mW-CS 3 = sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS
		16	-	GPS: spostamento in sistema pezzo 0 = off, 1 = on
		17	-	GPS: offset asse 0 = off, 1 = on

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Impostazioni globali del programma GPS				
	332	1	-	GPS: angolo della rotazione base
		3	Asse	GPS: specularità 0 = non speculare, 1 = speculare Indice: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Asse	GPS: spostamento in sistema di coordinate pezzo modificato mW-CS Indice: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: angolo della rotazione in sistema di coordinate di immissione I-CS
		6	-	GPS: fattore di avanzamento
		8	Asse	GPS: sovrapposizione volantino Massimo del valore Indice: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Asse	GPS: valore per sovrapposizione volantino Indice: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Asse	GPS: spostamento in sistema di coordinate pezzo W-CS Indice: 1 - 3 (X, Y, Z)
		17	Asse	GPS: offset asse Indice: 4 - 6 (A, B, C)
Sistema di tastatura digitale TS				
	350	50	2	Riga nella tabella di tastatura
			1	Tipo sistema di tastatura: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
		51	-	Lunghezza efficace
		52	2	Raggio arrotondamento
			1	Raggio efficace della sfera di tastatura
		53	2	Offset centrale (asse secondario)
			1	Offset centrale (asse principale)
		54	-	Angolo di orientamento del mandrino in gradi (offset centrale)
		55	2	Avanzamento di misura
			3	Avanzamento per preposizionamento: FMAX_PROBE o FMAX_MACHINE
			1	Rapido
		56	2	Distanza di sicurezza
			1	Corsa di misura massima
		57	1	Orientamento mandrino possibile 0=no, 1=sì
			2	Angolo di orientamento del mandrino in gradi

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Sistema di tastatura per misurazione utensili TT				
	350	70	2	TT: riga nella tabella del sistema di tastatura
			1	TT: tipo sistema di tastatura
		71	1/2/3	TT: centro del sistema di tastatura (sistema REF)
		72	-	TT: raggio sistema di tastatura
		75	1	TT: rapido
			2	TT: avanzamento di misura con mandrino fermo
			3	TT: avanzamento di misura con mandrino rotante
		76	3	TT: distanza di sicurezza per misurazione raggio
			4	TT: distanza tra bordo inferiore fresa e bordo superiore stilo
			2	TT: distanza di sicurezza per misurazione lunghezza
			1	TT: corsa di misura massima
		77	-	TT: numero di giri mandrino
		78	-	TT: direzione di tastatura
		79	-	TT: attivazione trasmissione radio
		80	-	TT: arresto con deflessione del sistema di tastatura

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Origine dal ciclo di tastatura (risultati di tastatura)				
	360	1	Coordinata	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale oppure ultimo punto di tastatura del ciclo 0 (sistema di coordinate di immissione). Correzioni: lunghezza, raggio e offset
		2	Asse	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale oppure ultimo punto di tastatura del ciclo 0 (sistema di coordinate macchina, come indice sono ammessi solo assi della cinematica 3D attiva). Correzione: solo offset
		3	Coordinata	Risultato di misura nel sistema di immissione dei cicli di tastatura 0 e 1. Il risultato di misura viene caricato sotto forma di coordinate. Correzione: solo offset
		4	Coordinata	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale oppure ultimo punto di tastatura del ciclo 0 (sistema di coordinate pezzo). Il risultato di misura viene caricato sotto forma di coordinate. Correzione: solo offset
		5	Asse	Valori asse non corretti
		6	Coordinata / Asse	Caricamento dei risultati di misura sotto forma di coordinate/valori degli assi nel sistema di immissione di operazioni di tastatura. Correzione: solo lunghezza
		10	-	Orientamento mandrino
		11	-	Stato di errore dell'operazione di tastatura: 0: operazione di tastatura riuscita –1: punto di tastatura non raggiunto –2: sistema di tastatura già deflesso all'inizio dell'operazione di tastatura

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Lettura o scrittura di valori da tabella origini attiva				
	500	Row number	Colonna	Lettura
Lettura o scrittura di valori da tabella Preset (conversione base)				
	507	Row number	1-6	Lettura
Lettura o scrittura di offset asse da tabella Preset				
	508	Row number	1-9	Lettura
Dati per lavorazione pallet				
	510	1	-	Riga attiva
		2	-	Numero pallet dal campo PAL/PGM.
		3	-	Riga attuale della tabella pallet.
		4	-	Ultima riga del programma NC del pallet attuale.
		5	Asse	Lavorazione orientata all'utensile: Altezza di sicurezza programmata: 0 = no, 1 = sì Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Asse	Lavorazione orientata all'utensile: Altezza di sicurezza Il valore non è valido se ID510 NR5 con relativo IDX fornisce il valore 0. Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Numero di righe della tabella pallet fino al quale viene eseguita la lettura blocchi.
		20	-	Tipo di lavorazione pallet? 0 = orientata al pezzo 1 = orientata all'utensile
		21	-	Proseguimento automatico dopo errore NC: 0 = bloccato 1 = attivo 10 = interruzione proseguimento 11 = proseguimento con la riga nella tabella pallet che sarebbe stata eseguita come successiva senza errore NC 12 = proseguimento con la riga nella tabella pallet in cui è comparso l'errore NC 13 = proseguimento con il pallet successivo

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Lettura dati da tabella punti				
	520	Row number	10	Lettura valore dalla tabella punti attiva.
			11	Lettura valore dalla tabella punti attiva.
			1-3 X/Y/Z	Lettura valore dalla tabella punti attiva.
Lettura o scrittura di Preset attivo				
	530	1	-	Numero del Preset attivo nella tabella Preset attiva.
Origine pallet attiva				
	540	1	-	Numero dell'origine pallet attiva. restituisce il numero dell'origine attiva. Se non è attiva alcuna origine pallet, la funzione restituisce il valore –1.
		2	-	Numero dell'origine pallet attiva. come NR1.
Valori per conversione base dell'origine pallet				
	547	row number	Asse	Lettura/ dei valori della conversione base dalla tabella Preset pallet.. Indice: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Offset asse da tabella origini pallet				
	548	Row number	Offset	Lettura/ dei valori degli offset asse dalla tabella origini pallet.. Indice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Offset OEM				
	558	Row number	Offset	Lettura/scrittura di valori per. Indice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Lettura o scrittura dello stato macchina				
	590	2	1-30	Liberamente disponibile, non viene cancellato alla selezione del programma.
		3	1-30	Liberamente disponibile, non viene cancellato alla caduta di rete (memorizzazione permanente).
Lettura o scrittura parametro Look-Ahead di un singolo asse (piano macchina)				
	610	1	-	Avanzamento minimo (**MP_minPathFeed**) in mm/min.
		2	-	Avanzamento minimo su spigoli (**MP_minCornerFeed**) in mm/min
		3	-	Limite di avanzamento per velocità elevata (**MP_maxG1Feed**) in mm/min
		4	-	Jerk max a velocità ridotta (**MP_maxPathJerk**) in m/s³
		5	-	Jerk max a velocità elevata (**MP_maxPathJerkHi**) in m/s³

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		6	-	Tolleranza a velocità ridotta (**MP_pathTolerance**) in mm
		7	-	Tolleranza a velocità elevata (**MP_pathToleranceHi**) in mm
		8	-	Deviazione max del jerk (**MP_maxPathYank**) in m/s^4
		9	-	Fattore di tolleranza in curve (**MP_curveTolFactor**)
		10	-	Percentuale del jerk max ammesso per variazione curvatura (**MP_curveJerkFactor**)
		11	-	Jerk max per movimenti di tastatura (**MP_pathMeasJerk**)
		12	-	Tolleranza angolare per avanzamento di lavorazione (**MP_angleTolerance**)
		13	-	Tolleranza angolare per rapido (**MP_angleToleranceHi**)
		14	-	Angolo max per poligoni (**MP_maxPolyAngle**)
		18	-	Accelerazione radiale per avanzamento di lavorazione (**MP_maxTransAcc**)
		19	-	Accelerazione radiale per rapido (**MP_maxTransAccHi**)
		20	Indice dell'asse fisico	Avanzamento max (**MP_maxFeed**) in mm/min
		21	Indice dell'asse fisico	Accelerazione max (**MP_maxAcceleration**) in m/s^2
		22	Indice dell'asse fisico	Jerk transizione massimo dell'asse in rapido (**MP_axTransJerkHi**) in m/s^2
		23	Indice dell'asse fisico	Jerk transizione massimo dell'asse in avanzamento di lavorazione (**MP_axTransJerk**) in m/s^3
		24	Indice dell'asse fisico	Precontrollo accelerazione (**MP_compAcc**)
		25	Indice dell'asse fisico	Jerk specifico per asse a velocità ridotta (**MP_axPathJerk**) in m/s^3
		26	Indice dell'asse fisico	Jerk specifico per asse a velocità elevata (**MP_maxPathJerkHi**) in m/s^3
		27	Indice dell'asse fisico	Tolleranza precisa negli spigoli (**MP_reduceCornerFeed**) 0 = disinserita, 1 = inserita
		28	Indice dell'asse fisico	DCM: tolleranza massima per assi lineari in mm (**MP_maxLinearTolerance**)
		29	Indice dell'asse fisico	DCM: tolleranza angolare massima in [°] (**MP_maxAngleTolerance**)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		30	Indice dell'asse fisico	Monitoraggio tolleranza per filettatura concatenata (**MP_threadTolerance**)
		31	Indice dell'asse fisico	Forma (**MP_shape**) del filtro **axisCutterLoc** 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Indice dell'asse fisico	Frequenza (**MP_frequency**) del filtro **axisCutterLoc** in Hz
		33	Indice dell'asse fisico	Forma (**MP_shape**) del filtro **axisPosition** 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Indice dell'asse fisico	Frequenza (**MP_frequency**) del filtro **axisPosition** in Hz
		35	Indice dell'asse fisico	Ordine del filtro per la modalità **Funzionamento manuale** (**MP_manualFilterOrder**)
		36	Indice dell'asse fisico	Modo HSC (**MP_hscMode**) del filtro **axisCutterLoc**
		37	Indice dell'asse fisico	Modo HSC (**MP_hscMode**) del filtro **axisPosition**
		38	Indice dell'asse fisico	Jerk specifico per asse per movimenti di tastatura (**MP_axMeasJerk**)
		39	Indice dell'asse fisico	Ponderazione dell'errore per il calcolo del filtro (**MP_axFilterErrWeight**)
		40	Indice dell'asse fisico	Lunghezza massima filtro di posizione (**MP_maxHscOrder**)
		41	Indice dell'asse fisico	Lunghezza massima filtro CLP (**MP_maxHscOrder**)
		42	-	Avanzamento massimo dell'asse in avanzamento di lavorazione (**MP_maxWorkFeed**)
		43	-	Accelerazione traiettoria massima in avanzamento di lavorazione (**MP_maxPathAcc**)
		44	-	Accelerazione traiettoria massima in rapido (**MP_maxPathAccHi**)
		51	Indice dell'asse fisico	Compensazione dell'errore di inseguimento nella fase di jerk (**MP_lpcJerkFact**)
		52	Indice dell'asse fisico	Fattore kv del regolatore di posizione in 1/s (**MP_kvFactor**)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Misurazione carico massimo di un asse				
	621	0	Indice dell'asse fisico	Conclusione della misurazione del carico dinamico e memorizzazione del risultato nel parametro Q indicato.
Lettura contenuti SIK				
	630	0	N. opzione	Può essere determinato in modo esplicito se è impostata o no l'opzione SIK indicata in **IDX**. 1 = opzione abilitata 0 = opzione non abilitata
		1	-	È possibile definire se e quale Feature Content Level (per funzioni di Upgrade) è impostato. –1 = nessun FCL impostato <Nr.> = FCL impostato
		2	-	Lettura numero di serie SIK -1 = nessun SIK valido nel sistema
		10	-	Definizione del tipo di controllo numerico: 0 = iTNC 530 1 = controllo numerico basato su NCK (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
Scrittura dati per monitoraggio sbilanciamento				
	850	10	-	Attivazione e disattivazione monitoraggio sbilanciamento 0 = monitoraggio sbilanciamento inattivo 1 = monitoraggio sbilanciamento attivo
Contapezzi				
	920	1	-	Pezzi pianificati. Il contatore fornisce di norma il valore 0 nel modo operativo **Prova programma**.
		2	-	Pezzi già finiti. Il contatore fornisce di norma il valore 0 nel modo operativo **Prova programma**.
		12	-	Pezzi ancora da finire. Il contatore fornisce di norma il valore 0 nel modo operativo **Prova programma**.
Lettura e scrittura dati dell'utensile corrente				
	950	1	-	Lunghezza L dell'utensile
		2	-	Raggio R dell'utensile
		3	-	Raggio R2 dell'utensile
		4	-	Maggiorazione lunghezza utensile DL
		5	-	Maggiorazione raggio utensile DR
		6	-	Maggiorazione raggio utensile DR2

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		7	-	Utensile bloccato TL 0 = non bloccato, 1 = bloccato
		8	-	Numero utensile gemello RT
		9	-	Durata massima TIME1
		10	-	Data massima TIME2 per TOOL CALL
		11	-	Durata attuale CUR.TIME
		12	-	Stato PLC
		13	-	Lunghezza tagliente nell'asse utensile 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 R = 99999,9999
		20	-	TT: offset lunghezza L-OFFS
		21	-	TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK
		22	-	TT: tolleranza rottura raggio RBREAK
		28	-	Numero di giri massimo [1/min] NMAX
		32	-	Angolo del tagliente TANGLE
		34	-	Sollevamento consentito LIFTOFF (0=no, 1=sì)
		35	-	Raggio tolleranza di usura R2TOL
		36	-	Tipo di utensile (fresa = 0, mola = 1, ... sistema di tastatura = 21)
		37	-	Riga corrispondente nella tabella del sistema di tastatura
		38	-	Ora dell'ultimo impiego
		39	-	ACC
		40	-	Passo per cicli di filettatura
		41	-	AFC: carico di riferimento
		42	-	AFC: sovraccarico preallarme
		43	-	AFC: sovraccarico Stop NC
		44	-	Superata durata utensile

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Lettura e scrittura dati dell'utensile per tornire corrente				
	951	1	-	Numero utensile
		2	-	Lunghezza utensile XL
		3	-	Lunghezza utensile YL
		4	-	Lunghezza utensile ZL
		5	-	Maggiorazione lunghezza utensile DXL
		6	-	Maggiorazione lunghezza utensile DYL
		7	-	Maggiorazione lunghezza utensile DZL
		8	-	Raggio tagliente RS
		9	-	Orientamento utensile TO
		10	-	Angolo orientamento del mandrino ORI
		11	-	Angolo di registrazione P_ANGLE
		12	-	Angolo del tagliente T_ANGLE
		13	-	Larghezza utensile troncatore CUT_WIDTH
		14	-	Tipo (ad es. utensile per sgrossare, rifinire, filettare, troncare o sferico)
		15	-	Lunghezza tagliente CUT_LENGTH
		16	-	Correzione del diametro del pezzo WPL-DX-DIAM in sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS
		17	-	Correzione della lunghezza del pezzo WPL-DZL in sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS
		18	-	Maggiorazione larghezza utensile troncatore
		19	-	Maggiorazione raggio tagliente
Area di memoria liberamente disponibile per gestione utensili				
	956	0-9	-	Area dati liberamente disponibile per gestione utensili. I dati vengono resettati in caso di interruzione programma.
Dati di conversione per utensili generici				
	960	1	-	Posizione all'interno del sistema utensili definita in modo esplicito:
		2	-	Definizione della posizione mediante direzioni:
		3	-	Spostamento in X
		4	-	Spostamento in Y
		5	-	Spostamento in Z
		6	-	Componente X della direzione Z
		7	-	Componente Y della direzione Z
		8	-	Componente Z della direzione Z

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		9	-	Componente X della direzione X
		10	-	Componente Y della direzione X
		11	-	Componente Z della direzione X
		12	-	Tipo di definizione angolo:
		13	-	Angolo 1
		14	-	Angolo 2
		15	-	Angolo 3

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Impiego e dotazione utensile				
	975	1	-	Prova impiego utensile per il programma corrente: risultato –2: prova non possibile, la funzione è disattivata nella configurazione risultato –1: prova non possibile, file impiego utensile assente risultato 0: OK, tutti gli utensili disponibili risultato 1: prova non OK
		2	Riga	Verifica disponibilità degli utensili necessari nel pallet da riga IDX nella tabella pallet attuale. –3 = nella riga IDX non è definito alcun pallet oppure funzione richiamata al di fuori della lavorazione pallet –2 / –1 / 0 / 1 vedere NR1
Sollevamento dell'utensile con Stop NC				
	980	3	-	(Questa funzione è obsoleta - HEIDENHAIN raccomanda di non impiegarla più. ID980 NR3 = 1 è equivalente a ID980 NR1 = –1, ID980 NR3 = 0 agisce in modo equivalente a ID980 NR1 = 0. Non sono ammessi altri valori.) Abilitazione sollevamento al valore definito in CfgLiftOff: 0 = blocco sollevamento 1 = abilitazione sollevamento
Cicli di tastatura e conversioni di coordinate				
	990	1	-	Comportamento di avvicinamento: 0 = comportamento standard 1 = avvicinamento posizione di tastatura senza correzione. Raggio efficace, distanza di sicurezza zero
		2	16	Modo operativo macchina Automatico/Manuale
		4	-	0 = stilo non deflesso 1 = stilo deflesso
		6	-	Sistema di tastatura TT attivo? 1 = sì 0 = no
		8	-	Angolo mandrino attuale in [°]
		10	N. parametro QS	Definizione del numero utensile da nome utensile. Il valore di ritorno dipende dalle regole configurate per la ricerca dell'utensile gemello. Se esistono diversi utensili con lo stesso nome, viene fornito il primo utensile dalla tabella utensili. Se l'utensile selezionato secondo le regole è bloccato, viene fornito un utensile gemello.

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
				–1: nessun utensile trovato con il nome trasmesso nella tabella utensili o tutti gli utensili in questione bloccati.
		16	1	0 = trasferimento controllo tramite mandrino UT a PLC 1 = acquisizione controllo tramite mandrino UT
			0	0 = trasferimento controllo tramite canale mandrino a PLC 1 = acquisizione controllo tramite canale mandrino
		19	-	Soppressione movimento di tastatura in cicli: 0 = soppressione movimento (parametro CfgMachineSimul/simMode diverso da FullOperation oppure modo operativo **Prova programma** attivo) 1 = esecuzione movimento (parametro CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, possibile scrittura per fini di prova)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Stato di esecuzione				
	992	10	-	Lettura blocchi attiva 1 = sì, 0 = no
		11	-	Lettura blocchi - informazioni sulla ricerca blocco: 0 = programma avviato senza lettura blocchi 1 = esecuzione ciclo di sistema Iniprog prima di ricerca blocco 2 = ricerca blocco in corso 3 = ricalcolo funzione –1 = interruzione ciclo Iniprog prima di ricerca blocco –2 = interruzione durante la ricerca blocco –3 = interruzione ricerca blocco dopo la fase di ricerca, prima o durante il ricalcolo di funzioni –99 = Cancel implicito
		12	-	Tipo dell'interruzione per la richiesta all'interno della macro OEM_CANCEL: 0 = senza interruzione 1 = interruzione a causa di errore o arresto d'emergenza 2 = interruzione esplicita con arresto interno dopo arresto al centro del blocco 3 = interruzione esplicito con arresto interno dopo arresto al limite del blocco
		14	-	Numero dell'ultimo errore FN14
		16	-	Esecuzione vera e propria attiva? 1 = esecuzione 0 = simulazione
		17	-	Grafica di programmazione 2D attiva? 1 = sì 0 = no
		18	-	Grafica di programmazione contemporanea (softkey **AUTO DRAW**) attivo? 1 = sì 0 = no
		20	-	Informazioni per lavorazione di fresatura-tornitura: 0 = fresatura (dopo **FUNCTION MODE MILL**) 1 = tornitura (dopo **FUNCTION MODE TURN**) 10 = esecuzione delle operazioni per passaggio dalla modalità di tornitura a quella di fresatura 11 = esecuzione delle operazioni per passaggio dalla modalità di fresatura a quella di tornitura

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		30	-	Ammessa interpolazione di diversi assi? 0 = no (ad es. per controllo numerico parassiale) 1 = sì
		31	-	R+/R– in modalità MDI possibile/consentito? 0 = no 1 = sì
		32	0	Chiamata ciclo possibile/consentita? 0 = no 1 = sì
			Numero ciclo	Ciclo singolo abilitato: 0 = no 1 = sì
		40	-	Copia tabelle in modalità **Prova programma**? Valore 1 impostato per selezione programma e per azionamento del softkey **RESET+START**. Il ciclo di sistema **iniprog.h** copia quindi le tabelle e resetta la data di sistema. 0 = no 1 = sì
		101	-	M101 attiva (stato visibile)? 0 = no 1 = sì
		136	-	M136 attiva? 0 = no 1 = sì

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Attivazione subfile MP				
	1020	13	N. parametro QS	Caricato subfile MP con percorso da numero QS (IDX)? 1 = sì 0 = no
Impostazioni di configurazione per cicli				
	1030	1	-	Visualizzare messaggio di errore **Mandrino non gira**? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)** 0 = no, 1 = sì
			-	Visualizzare messaggio di errore **Verificare segno profondità!**? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)** 0 = no, 1 = sì
Scrittura o lettura dati PLC in sincronia al tempo reale				
	2000	10	N. merker	Merker PLC Nota generale per NR10 fino a NR80: le funzioni vengono eseguite in sincronia al tempo reale, ossia la funzione viene eseguita soltanto se l'esecuzione ha raggiunto il relativo punto. HEIDENHAIN raccomanda di impiegare preferibilmente, invece di ID2000, le istruzioni **WRITE TO PLC** o **READ FROM PLC**, e di sincronizzare l'esecuzione con il tempo reale utilizzando **FN20: WAIT FOR SYNC**.
		20	N. input	Input PLC
		30	N. output	Output PLC
		40	N. contatore	Counter PLC
		50	N. timer	Timer PLC
		60	N. byte	Byte PLC
		70	N. word	Word PLC
		80	N. double word	Double word PLC

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Scrittura o lettura dati PLC non in sincronia al tempo reale				
	2001	10-80	vedere ID 2000	Come ID2000 NR10 fino a NR80, ma non in sincronia al tempo reale. La funzione viene eseguita in lettura blocchi. HEIDENHAIN raccomanda di impiegare preferibilmente, invece di ID2001, le istruzioni **WRITE TO PLC** o **READ FROM PLC**.
Test bit				
	2300	Number	Numero bit	La funzione verifica se è impostato un bit in un numero. Il numero da controllare viene trasferito come NR, il bit cercato come IDX, IDX0 definisce quindi il bit più basso. Per richiamare la funzione per grandi numeri, NR deve essere trasferito come parametro Q. 0 = bit non impostato 1 = bit impostato
Lettura informazioni di programma (stringa di sistema)				
	10010	1	-	Percorso del sottoprogramma pallet senza chiamate sottoprogrammi con **CALL PGM**
		3	-	Percorso del ciclo selezionato con **SEL CYCLE** o **CYCLE DEF 12 PGM CALL** ovvero percorso del ciclo attualmente selezionato.
		10	-	Percorso del programma NC selezionato con **SEL PGM „...“**.
Lettura dati del canale (stringa di sistema)				
	10025	1	-	Nome del canale di lavorazione (key)
Lettura dati per tabelle SQL (stringa di sistema)				
	10040	1	-	Nome simbolico della tabella Preset.
		2	-	Nome simbolico della tabella origini.
		3	-	Nome simbolico della tabella origini pallet.
		10	-	Nome simbolico della tabella utensili.
		11	-	Nome simbolico della tabella posti.
Lettura cinematica macchina				
	10290	10	-	Nome simbolico della cinematica della macchina programmata con **FUNCTIONMODE MILL** o **FUNCTION MODE TURN** da Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Lettura dati dei sistemi di tastatura (TS, TT) (stringa di sistema)				
	10350	50	-	Tipo di sistema di tastatura TS da colonna TYPE della tabella di tastatura (**tchprobe.tp**).
		70	-	Tipo del sistema di tastatura TT da CfgTT/type.

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		73	-	Keyname del sistema di tastatura TT attivo da **CfgProbes/activeTT**.
Lettura e scrittura dati dei sistemi di tastatura (TS, TT) (stringa di sistema)				
	10350	74	-	Numero di serie del sistema di tastatura TT attivo da **CfgProbes/activeTT**.
Lettura dati per lavorazione pallet (stringa di sistema)				
	10510	1	-	Nome del pallet.
		2	-	Percorso della tabella pallet attualmente selezionata.
Lettura identificativo versione del software NC (stringa di sistema)				
	10630	10	-	La stringa è conforme al formato dell'identificativo di versione visualizzato, ad es.**340590 07** o **817601 04 SP1**.
Lettura dati dell'utensile corrente (stringa di sistema)				
	10950	1	-	Nome dell'utensile corrente.

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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Le modifiche apportate al PLC possono comportare comportamenti indesiderati ed errori di grande gravità, ad es. impossibilità di utilizzare il controllo numerico. Per tale ragione l'accesso al PLC è protetto da password. La funzione FN offe a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi la possibilità di comunicare dal programma NC al PLC. L'impiego da parte dell'operatore o del programmatore NC non è raccomandato. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il percolo di collisione!

- Utilizzare la funzione esclusivamente in accordo con il costruttore della macchina o fornitori terzi
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, costruttore della macchina e fornitori terzi

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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Le modifiche apportate al PLC possono comportare comportamenti indesiderati ed errori di grande gravità, ad es. impossibilità di utilizzare il controllo numerico. Per tale ragione l'accesso al PLC è protetto da password. La funzione FN offe a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi la possibilità di comunicare dal programma NC al PLC. L'impiego da parte dell'operatore o del programmatore NC non è raccomandato. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il percolo di collisione!

- Utilizzare la funzione esclusivamente in accordo con il costruttore della macchina o fornitori terzi
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, costruttore della macchina e fornitori terzi

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 **FN 18: SYSREAD** si leggono i dati di sistema che richiedono una sincronizzazione in tempo reale. Il controllo numerico 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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Le modifiche apportate al PLC possono comportare comportamenti indesiderati ed errori di grande gravità, ad es. impossibilità di utilizzare il controllo numerico. Per tale ragione l'accesso al PLC è protetto da password. La funzione FN offe a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi la possibilità di comunicare dal programma NC al PLC. L'impiego da parte dell'operatore o del programmatore NC non è raccomandato. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il percolo di collisione!

- Utilizzare la funzione esclusivamente in accordo con il costruttore della macchina o fornitori terzi
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, costruttore della macchina e fornitori terzi

Con la funzione **FN 29: PLC** si possono trasferire al PLC fino a otto valori numerici o parametri Q.

FN 37: EXPORT

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Le modifiche apportate al PLC possono comportare comportamenti indesiderati ed errori di grande gravità, ad es. impossibilità di utilizzare il controllo numerico. Per tale ragione l'accesso al PLC è protetto da password. La funzione FN offe a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi la possibilità di comunicare dal programma NC al PLC. L'impiego da parte dell'operatore o del programmatore NC non è raccomandato. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il percolo di collisione!

- Utilizzare la funzione esclusivamente in accordo con il costruttore della macchina o fornitori terzi
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, costruttore della macchina e fornitori terzi

La funzione **FN 37: EXPORT** è necessaria se si desidera generare i propri cicli e collegarli al controllo numerico.

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
```

10.9 Accessi alle tabelle con istruzioni SQL

Introduzione

Se si accede a contenuti numerici o alfanumerici di una tabella oppure si modifica la tabella (ad es. rinomina di colonne o righe), si utilizzano i comandi SQL disponibili.

La sintassi dei comandi SQL disponibili internamente al controllo numerico è molto simile al linguaggio di programmazione SQL, ma non conforme in misura totale. Il controllo numerico non supporta inoltre l'intero linguaggio SQL.

I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Sono impiegati di seguito anche i seguenti termini:

- Il comando SQL si riferisce ai softkey disponibili
- Le istruzioni SQL descrivono funzioni ausiliarie che vengono immesse manualmente come parte della sintassi
- **HANDLE** indica nella sintassi la transazione (seguito dal parametro per l'identificazione)
- **Result-set** contiene il risultato della richiesta (denominato di seguito come memoria temporanea)

Accessi in lettura e scrittura ai singoli valori numerici di una tabella sono possibili anche con le funzioni **FN 26: TABOPEN**, **FN 27: TABWRITE** e **FN 28: TABREAD**.
Ulteriori informazioni: "Tabella liberamente definibili", Pagina 584

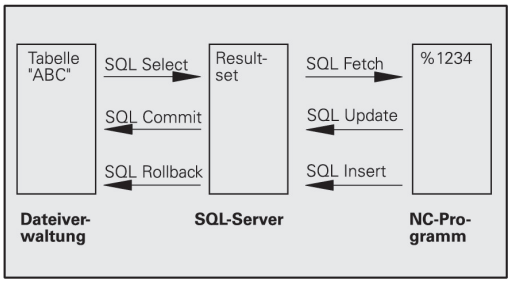
Nel software NC alle tabelle si accede tramite un server SQL. Questo server viene controllato con i comandi SQL disponibili. I comandi SQL possono essere definiti direttamente in un programma NC.

Il server si basa su un modello di transazione. Una **transazione** è composta da diverse operazioni che vengono eseguite insieme e garantiscono così una modifica ordinata e definita delle voci della tabella.

Transazione

Esempio di una transazione SQL:

- Assegnazione dei parametri Q alle colonne della tabella per accessi in lettura o scrittura con **SQL BIND**
- Selezione dei dati con **SQL SELECT** o **SQL EXECUTE** con l'istruzione **SELECT**
- Lettura, modifica e inserimento di dati con **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** e **SQL INSERT**
- Conferma dell'interazione o annullamento con **SQL COMMIT** e **SQL ROLLBACK**
- Abilitazione dei legami tra colonne della tabella e parametri Q con **SQL BIND**



Concludere assolutamente tutte le transazioni iniziate anche se si utilizzano esclusivamente accessi in lettura. Solo il termine delle transazioni garantisce la conferma delle modifiche e delle integrazioni, l'annullamento di bloccaggi e l'abilitazione di risorse impiegate.

Panoramica delle funzioni

Panoramica dei softkey

Softkey	Comando	Pag.
SQL BIND	**SQL BIND** crea o annulla la connessione tra colonne della tabella e parametri Q o QS	452
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** apre una transazione selezionando colonne e righe della tabella oppure consente l'impiego di altre istruzioni SQL (funzioni ausiliarie) **Ulteriori informazioni:** "Panoramica delle istruzioni", Pagina 450	454
SQL FETCH	**SQL FETCH** trasferisce i valori ai parametri Q collegati	456
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** annulla tutte le modifiche e chiude la transazione	460
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** salva tutte le modifiche e chiude la transazione	460
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** trasferisce i valori dei parametri Q collegati alla tabella	458
SQL INSERT	**SQL INSERT** crea una nuova riga della tabella	459
SQL SELECT	**SQL SELECT** legge un valore singolo della tabella e non apre quindi alcuna transazione	462

Panoramica delle istruzioni

Le seguenti cosiddette istruzioni SQL vengono impiegate nel comando SQL **SQL EXECUTE**.

Ulteriori informazioni: "SQL EXECUTE", Pagina 454

Istruzione	Funzione
SELECT	Selezione dei dati
CREATE SYNONYM	Creazione del sinonimo (sostituzione dell'indicazione lunga del percorso con nome corto)
DROP SYNONYM	Cancellazione di un sinonimo
CREATE TABLE	Creazione della tabella
COPY TABLE	Copia della tabella
RENAME TABLE	Rinomina della tabella
DROP TABLE	Cancellazione della tabella
INSERT	Inserimento di righe della tabella
DELETE	Cancellazione di righe della tabella
ALTER TABLE	■ Inserimento di colonne della tabella con **ADD** ■ Cancellazione di colonne della tabella con **DROP**
RENAME COLUMN	Rinomina delle colonne della tabella

Programmazione del comando SQL

Questa funzione è abilitata solo dopo aver immesso il codice numerico **555343**.

Le istruzioni SQL si programmano in modalità **Programmaz.** o **Introduzione manuale dati**:

SPEC FCT

- Premere il tasto **SPEC FCT**

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

▷

- Commutare il livello softkey

SQL

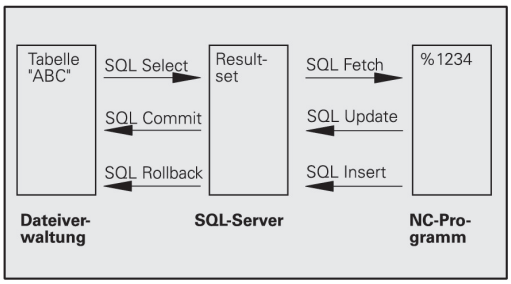
- Premere il softkey **SQL**
- Selezionare il comando SQL tramite softkey

Gli accessi in lettura e scrittura con l'ausilio di comandi SQL vengono sempre eseguiti con unità metriche, indipendentemente dall'unità di misura selezionata della tabella e del programma NC.

Se ad es. viene così salvata una lunghezza da una tabella in un parametro Q, il valore è quindi sempre metrico. Se tale valore viene impiegato di seguito in un programma in inch per il posizionamento (**L X+Q1800**), la posizione risultante è quindi errata.

Esempio applicativo

Nel seguente esempio il materiale definito viene importato dalla tabella (**FRAES.TAB**) e salvato come testo in un parametro QS. Il seguente esempio mostra una possibile applicazione e i necessari passi di programma.



I testi dei parametri QS possono continuare a essere impiegati ad es. con l'ausilio della funzione **FN16** in specifici file di protocollo.

Ulteriori informazioni: "FN 16: F-PRINT – Emissione formattata di testi e di valori di parametri Q", Pagina 405

Esempio

0 BEGIN PGM SQL MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\FRAES.TAB'"	Creazione sinonimo
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Legame di parametro QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Definizione ricerca
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Esecuzione ricerca
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Chiusura transazione
6 SQL BIND QS1800	Eliminazione legame parametro
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	Cancellazione sinonimo
8 END PGM SQL MM	

Fase		Spiegazione
1	Creazione sinonimo	A un percorso viene assegnato un sinonimo (sostituzione dell'indicazione lunga del percorso con nome corto) ■ Il percorso **TNC:\table\FRAES.TAB** deve essere riportato tra virgolette ■ Il sinonimo selezionato è **my_table**
2	Legame di parametro QS	A una colonna della tabella è legato un parametro QS ■ **QS1800** è liberamente disponibile in programmi utenti ■ Il sinonimo sostituisce l'immissione del percorso completo ■ La colonna definita della tabella è **WMAT**

Fase		Spiegazione
3	Definizione ricerca	Una definizione della ricerca comprende l'indicazione del valore di trasferimento ■ Il parametro locale **QL1** (liberamente selezionabile) consente di identificare la transazione (diverse transazioni contemporaneamente possibili) ■ Il sinonimo definisce la tabella ■ L'immissione **WMAT** definisce la colonna della tabella dell'operazione di lettura ■ Le immissioni **NR** e **=3** definiscono la riga dell'operazione di lettura ■ La colonna e la riga selezionate della tabella definiscono la cella dell'operazione di lettura
4	Esecuzione ricerca	L'operazione della lettura viene eseguita ■ Il parametro **Q1900** è importante soltanto per la transazione (valore di feedback all'occorrenza per fini di controllo) ■ **0** operazione di lettura riuscita ■ **1** operazione di lettura fallita ■ La sintassi **HANDLE QL1** è la transazione denominata dal parametro **QL1** ■ Il valore viene copiato dal cosiddetto **result-set** (memoria temporanea) nel parametro collegato
5	Chiusura transazione	La transazione viene terminata e le risorse impiegate vengono abilitate
6	Eliminazione legame	Il legame tra colonna della tabella e parametro QS viene eliminato (necessaria abilitazione risorse)
7	Cancellazione sinonimo	Il sinonimo viene di nuovo cancellato (necessaria abilitazione risorse)

SQL BIND

Esempio : "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"
```

Esempio: eliminazione legame

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL BIND "lega" un parametro Q a una colonna di tabella. I comandi SQL **FETCH**, **UPDATE** e **INSERT** valutano questo "legame" (assegnazione) durante il trasferimento di dati tra **result-set** (memoria temporanea) 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.

Note per la programmazione:

- Si può programmare un numero qualsiasi di "legami". Per le operazioni di lettura e scrittura vengono considerate esclusivamente le colonne indicate con l'ausilio del comando **SELECT**. Se nel comando **SELECT** si indicano colonne senza legame, il controllo numerico interrompe l'operazione di lettura o scrittura con un messaggio di errore.
- **SQL BIND...** deve essere programmato **prima** dei comandi **FETCH**, **UPDATE** e **INSERT**.

SQL BIND

- **Nr. parametro per risultato**: definizione del parametro Q per il legame alla colonna della tabella
- **Banca dati: nome colonna**: definizione di nome e colonna della tabella (separare con **.**)
  - **Nome tabella**: sinonimo o nome del percorso e del file della tabella
  - **Nome colonna**: nome visualizzato nell'editor delle tabelle

SQL EXECUTE

SQL EXECUTE viene impiegato in combinazione con diverse istruzioni SQL.**Ulteriori informazioni:** "Panoramica delle istruzioni", Pagina 450

SQL EXECUTE con l'istruzione SQL SELECT

Il server SQL inserisce per righe i dati nel **result-set** (memoria temporanea). Le righe vengono numerate in ordine crescente a partire da 0. Questo numero di riga (**INDEX**) viene impiegato nei comandi SQL **FETCH** e **UPDATE**.

SQL EXECUTE in combinazione con l'istruzione SQL **SELECT** seleziona valori della tabella e li trasferisce nel **result-set**. Contrariamente al comando SQL **SQL SELECT** la combinazione di **SQL EXECUTE** e l'istruzione **SELECT** può contemporaneamente selezionare diverse colonne e righe e aprire quindi sempre una transazione.

Nella funzione **SQL ... "SELECT...WHERE..."** si inseriscono i criteri di ricerca. 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 indica il criterio di ordinamento. L'indicazione consiste nella denominazione della colonna e nella parola chiave (**ASC**) per l'ordinamento crescente o (**DESC**) per quello 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. Se si apportano modifiche alle voci della tabella, è indispensabile utilizzare questa opzione.

Result-set vuoto: se non è presente alcuna riga corrispondente al criterio di selezione, il server SQL fornisce un **HANDLE** valido (transazione) ma nessuna voce nella tabella.

Esempio: selezione delle righe della tabella

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
```

Esempio: selezione delle righe della tabella con la funzione WHERE

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example WHERE Mess_Nr<20"
```

Esempio: selezione delle righe di tabella con la funzione WHERE e parametro Q

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example WHERE Mess_Nr==:'Q11'"
```

Esempio: nome della tabella definito con nome del percorso e nome del file

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM 'V:\table
    \Tab_Example' WHERE Mess_Nr<20"
```

SQL EXECUTE

- **Nr. parametro per risultato** (valori di feedback per il controllo):
  - **0** operazione di lettura riuscita
  - **1** operazione di lettura fallita
- **Database: SQL command tex:**: programmazione istruzione SQL
  - **SELECT** con la o le colonne da trasferire della tabella (separare le diverse colonne con **,**)
  - **FROM** con sinonimo o percorso della tabella (percorso tra virgolette)
  - **WHERE** (opzionale) con nome della colonna, condizione e valore di confronto (parametro Q dopo **:** tra virgolette)
  - **ORDER BY** (opzionale) con nome della colonna e tipo di ordinamento (**ASC** per ordinamento crescente, **DESC** per quello decrescente)
  - **FOR UPDATE** (opzionale) per bloccare ad altri processi l'accesso in scrittura alle righe selezionate

Condizioni dell'indicazione WHERE

Condizione	Programmazione
Uguale	= ==
Diverso	!= <>
Minore	<
Minore o uguale	<=
Maggiore	>
Maggiore o uguale	>=
Vuoto	IS NULL
Non vuoto	IS NOT NULL
Collegamento di diverse condizioni	
AND logico	AND
OR logico	OR

Esempi di sintassi

Gli esempi seguenti sono indicati qui senza contesto. I blocchi NC si limitano esclusivamente alle possibilità del comando SQL **SQL EXECUTE**.

Esempio

9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\FRAES.TAB'"	Creazione del sinonimo
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	Cancellazione del sinonimo
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"	Creazione della tabella con le colonne NR e WMAT
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table\FRAES2.TAB'"	Copia della tabella
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table\FRAES3.TAB'"	Rinomina della tabella
9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"	Cancellazione della tabella
9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"	Inserimento di una riga nella tabella
9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"	Cancellazione di una riga dalla tabella
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"	Inserimento di una colonna nella tabella
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"	Cancellazione di una colonna dalla tabella
9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"	Rinomina della colonna della tabella

SQL FETCH

Esempio: trasferimento del numero di righe nel parametro Q

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Esempio: programmazione diretta del numero di righe

```
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL FETCH legge una riga dal **result-set** (memoria temporanea). I valori delle singole celle vengono archiviati nei parametri Q collegati. La transazione viene definita tramite l'**HANDLE** da indicare; la riga tramite l'**INDEX**.

SQL FETCH prende in considerazione tutte le colonne indicate nell'istruzione **SELECT** (comando SQL **SQL EXECUTE**).

SQL FETCH

- **Nr. parametro per risultato** (valori di feedback per il controllo):
  - **0** transazione riuscita
  - **1** transazione fallita
- **Database: ID di accesso SQL**: definizione parametro Q per l'**HANDLE** (per l'identificazione della transazione)
- **Database: indice per risultato SQL**: numero di riga nel **result-set**
  - Programmazione diretta del numero di righe
  - Programmazione del parametro Q che contiene l'indice
  - Lettura della riga (n=0) senza indicazione

Gli elementi di sintassi opzionali **IGNORE UNBOUND** e **UNDEFINE MISSING** sono definiti per il costruttore della macchina.

SQL UPDATE

Esempio: trasferimento del numero di righe nel parametro Q

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM
    TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Esempio: programmazione diretta del numero di righe

```
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE modifica una riga nel **result-set** (memoria temporanea). I nuovi valori delle singole celle vengono copiati dai parametri Q collegati. La transazione viene definita tramite l'**HANDLE** da indicare; la riga tramite l'**INDEX**. La riga presente nel **result-set** viene completamente sovrascritta.

SQL UPDATE prende in considerazione tutte le colonne indicate nell'istruzione **SELECT** (comando SQL **SQL EXECUTE**).

SQL UPDATE

- **Nr. parametro per risultato** (valori di feedback per il controllo):
  - **0** transazione riuscita
  - **1** transazione fallita
- **Database: ID di accesso SQL**: definizione parametro Q per l'**HANDLE** (per l'identificazione della transazione)
- **Database: indice per risultato SQL**: numero di riga nel **result-set**
  - Programmazione diretta del numero di righe
  - Programmazione del parametro Q che contiene l'indice
  - Scrittura della riga (n=0) senza indicazione

SQL INSERT

Esempio: trasferimento del numero di righe nel parametro Q

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
. . .
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

SQL INSERT crea una nuova riga nel **result-set** (memoria temporanea). I valori delle singole celle vengono copiati dai parametri Q collegati. La transazione viene definita tramite l'**HANDLE** da indicare.

SQL INSERT prende in considerazione tutte le colonne indicate nell'istruzione **SELECT** (comando SQL **SQL EXECUTE**). Le colonne della tabella senza relativa istruzione **SELECT** (non contenuta nel risultato della richiesta) sono descritte con valori di default.

SQL INSERT

- **Nr. parametro per risultato** (valori di feedback per il controllo):
  - **0** transazione riuscita
  - **1** transazione fallita
- **Database: ID di accesso SQL**: definizione parametro Q per l'**HANDLE** (per l'identificazione della transazione)

SQL COMMIT

Esempio

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT trasferisce contemporaneamente tutte le righe modificate e aggiunte in una transazione di nuovo nella tabella. La transazione viene definita tramite l'**HANDLE** da indicare. Un blocco impostato con **SELECT...FOR UPDATE** viene annullato.

L'**HANDLE** (operazione) predefinito con l'istruzione **SQL SELECT** perde la propria validità.

SQL COMMIT

- **Nr. parametro per risultato** (valori di feedback per il controllo):
  - **0** transazione riuscita
  - **1** transazione fallita
- **Database: ID di accesso SQL**: definizione parametro Q per l'**HANDLE** (per l'identificazione della transazione)

SQL ROLLBACK

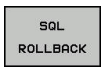
Esempio

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK annulla tutte le modifiche e integrazioni di una transazione. La transazione viene definita tramite l'**HANDLE** da indicare.

La funzione del comando SQL **SQL ROLLBACK** dipende dall'**INDEX**:

- Senza **INDEX**:
  - Tutte le modifiche e integrazioni della transazione vengono annullate
  - Un blocco impostato con **SELECT...FOR UPDATE** viene annullato.
  - La transazione viene conclusa (l'**HANDLE** perde la propria validità)
- Con **INDEX**:
  - Esclusivamente la riga indicizzata rimane invariata nel **result-set** (tutte le altre righe vengono eliminate)
  - Eventuali modifiche e integrazioni nelle righe non indicate vengono annullate
  - Un blocco impostato con **SELECT...FOR UPDATE** rimane invariato esclusivamente per la riga indicizzata (tutti gli altri blocchi vengono ripristinati)
  - La riga indicata (indicizzata) diventa la nuova riga 0 del **result-set**
  - La transazione **non** viene conclusa (l'**HANDLE** mantiene la propria validità)
  - Necessaria successiva chiusura della transazione con l'ausilio di **SQL ROLLBACK** o **SQL COMMIT**



- **Nr. parametro per risultato** (valori di feedback per il controllo):
  - **0** transazione riuscita
  - **1** transazione fallita
- **Database: ID di accesso SQL**: definizione parametro Q per l'**HANDLE** (per l'identificazione della transazione)
- **Database: indice per risultato SQL**: riga che rimane nel **result-set**
  - Programmazione diretta del numero di righe
  - Programmazione del parametro Q che contiene l'indice

SQL SELECT

SQL SELECT legge un valore singolo della tabella e salva il risultato nel parametro Q definito.

> Diversi valori o diverse colonne si selezionano con l'ausilio del comando SQL **SQL EXECUTE** e l'istruzione **SELECT**.
> **Ulteriori informazioni:** "SQL EXECUTE", Pagina 454

Per **SQL SELECT** non esistono transazioni o legami tra la colonna della tabella e il parametro Q. Eventuali legami presenti sulla colonna indicata non vengono considerati, il valore letto viene copiato esclusivamente nel parametro indicato per il risultato.

Esempio: lettura e salvataggio del valore

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE
    MESS_NR==3"
```

SQL SELECT

- **Nr. parametro per risultato**: parametro Q per salvataggio del valore
- **Database: SQL command tex:**: programmazione istruzione SQL
  - **SELECT** con la colonna della tabella del valore da trasferire
  - **FROM** con sinonimo o percorso della tabella (percorso tra virgolette)
  - **WHERE** con denominazione della colonna, condizione e valore di confronto (parametro Q dopo **:** tra virgolette)

Il risultato del seguente programma NC è identico all'esempio applicativo precedentemente illustrato.
Ulteriori informazioni: "Esempio applicativo", Pagina 451

Esempio

0 BEGIN PGM SQL MM	
1 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Lettura e salvataggio del valore
2 END PGM SQL MM	

10.10 Introduzione diretta di formule

Introduzione di formule

È possibile immettere formule matematiche, che comprendono diverse operazioni di calcolo, tramite softkey direttamente nel programma NC.

Q

- Selezionare le funzioni parametriche Q

FORMULA

- Premere il softkey **FORMULA**
- Selezionare **Q**, **QL** o **QR**

Il controllo numerico 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**

Softkey	Funzione di collegamento
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**
^	**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 = 0, quindi Q50 = 0 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

Esempio

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Operazione 5 * 3 = 15
2 Operazione 2 * 10 = 20
3 Operazione 15 +20 = 35

oppure

Esempio

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

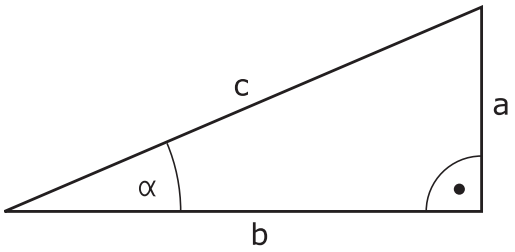
1 Operazione 10 al quadrato = 100
2 Operazione 3 alla potenza di 3 = 27
3 Operazione 100 - 27 = 73

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

- Selezione dell'introduzione di formule: premere il tasto **Q** e il softkey **FORMULA** o utilizzare la forma abbreviata

FORMULA

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

Esempio

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

10.11 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 386

Nelle funzioni parametriche Q **FORMULA STRINGA** e **FORMULA** sono incluse diverse funzioni per l'elaborazione di parametri stringa.

Softkey	Funzioni di FORMULA STRINGA	Pagina
STRING	Assegnazione di parametri stringa	468
CFGREAD	Lettura di parametri macchina	477
	Concatenazione di parametri stringa	468
TOCHAR	Conversione di un valore numerico in un parametro stringa	470
SUBSTR	Copia di una stringa parziale da un parametro stringa	471
SYSSTR	Lettura dei dati di sistema	472

Softkey	Funzioni stringa nella funzione FORMULA	Pagina
TONUMB	Conversione di un parametro stringa in un valore numerico	473
INSTR	Controllo di un parametro stringa	474
STRLEN	Determinazione della lunghezza di un parametro stringa	475
STRCOMP	Confronto dell'ordine alfabetico	476

Se si impiega la funzione **FORMULA STRINGA**, il risultato del calcolo eseguito è sempre una stringa. Se si impiega la funzione **FORMULA**, il risultato del calcolo eseguito è sempre un valore numerico.

Assegnazione di parametri stringa

Prima di impiegare variabili stringa, le variabili devono essere precedentemente assegnate. A tale scopo viene impiegata il comando **DECLARE STRING**.

SPEC FCT

- Premere il tasto **SPEC FCT**

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNZIONI STRINGA

- Premere il softkey **FUNZIONI STRINGA**

DECLARE STRING

- Premere il softkey **DECLARE STRING**

Esempio

```
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

- Premere il tasto **SPEC FCT**

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNZIONI STRINGA

- Premere il softkey **FUNZIONI STRINGA**

FORMULA STRINGA

- Premere il softkey **FORMULA STRINGA**
- Inserire il numero del parametro stringa in cui il controllo numerico deve salvare la stringa concatenata, confermare con il tasto **ENT**

ENT

- Inserire il numero del parametro stringa in cui è salvata la **prima** stringa parziale, confermare con il tasto **ENT**

> Il controllo numerico 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 controllo numerico 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 **FORMULA STRINGA**

TOCHAR

- Selezionare la funzione per convertire un valore numerico in un parametro stringa
- Inserire il numero o il parametro Q desiderato che il controllo numerico deve convertire, confermare con il tasto **ENT**
- Se desiderato, inserire il numero di cifre decimali che il controllo numerico 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 **FORMULA STRINGA**
- Inserire il numero del parametro in cui il controllo numerico 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 o del programma pallet
	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**
Ora di sistema attuale, 10321	1 - 16	■ 1: GG.MM.AAAA hh:mm:ss ■ 2 e 16: GG.MM.AAAA hh:mm ■ 3: GG.MM.AA hh:mm ■ 4: AAAA-MM-GG hh:mm:ss ■ 5 e 6: AAAA-MM-GG hh:mm ■ 7: AA-MM-GG hh:mm ■ 8 e 9: GG.MM.AAAA ■ 10: GG.MM.AA ■ 11: AAAA-MM-GG ■ 12: AA-MM-GG ■ 13 e 14: hh:mm:ss ■ 15: hh:mm
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 controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Q

- Selezionare le funzioni parametriche Q

FORMULA

- Premere il softkey **FORMULA**
- Inserire il numero del parametro in cui il controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico deve cercare, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero della posizione da cui il controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico deve confrontare, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero del secondo parametro QS che il controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico come valori numerici o come stringhe. I valori letti vengono emessi sempre in 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 controllo numerico.

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	**displaySpind-leErr**
	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.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Modifica della visualizzazione dei parametri", Pagina 896

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 **FORMULA STRINGA**
- Inserire il numero del parametro stringa in cui il controllo numerico 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**
- Terminare l'immissione 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]

Esempio

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 controllo numerico 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**
- Terminare l'immissione 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

Esempio

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

10.12 Parametri Q predefiniti

I valori dei parametri Q da Q100 a Q199 vengono preprogrammati dal controllo numerico. 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 controllo numerico memorizza i parametri Q predefiniti Q108, Q114 e Q115 - Q117 nella relativa unità di misura del programma attuale.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I parametri Q vengono impiegati nei cicli HEIDENHAIN, nei cicli del costruttore della macchina e nelle funzioni di fornitori terzi e possono essere programmati anche all'interno dei programmi NC. Se per l'impiego di parametri Q non vengono utilizzati esclusivamente i range di parametri Q raccomandati, possono verificarsi sovrapposizioni (effetti alternati) e quindi comportamenti indesiderati. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Impiegare esclusivamente i range di parametri Q raccomandati da HEIDENHAIN
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, costruttore della macchina e fornitori terzi
- Verificare eventualmente l'esecuzione con l'ausilio della simulazione grafica

I parametri Q (parametri QS) predefiniti tra **Q100** e **Q199** (**QS100** e **QS199**) non devono essere impiegati come parametri di calcolo nei programmi NC.

Valori dal PLC: da Q100 a Q107

Il controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 ad es. con TT 160

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 controllo numerico

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.

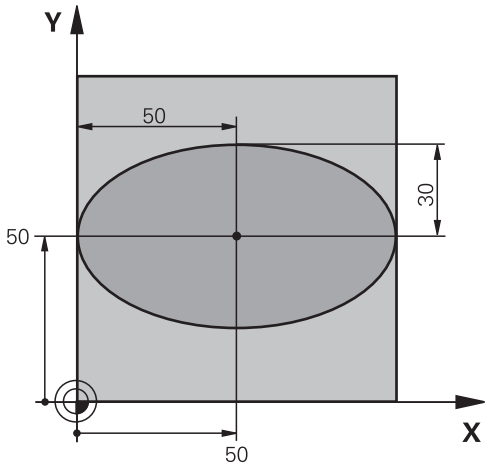
Stato	Valore parametro
Assenza di errori	Q601 = 1
Errore	Q601 = 2
Nessun campo di controllo definito o immagini di riferimento insufficienti	Q601 = 3
Errore interno (nessun segnale, errore della telecamera ecc.)	Q601 = 10

10.13 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



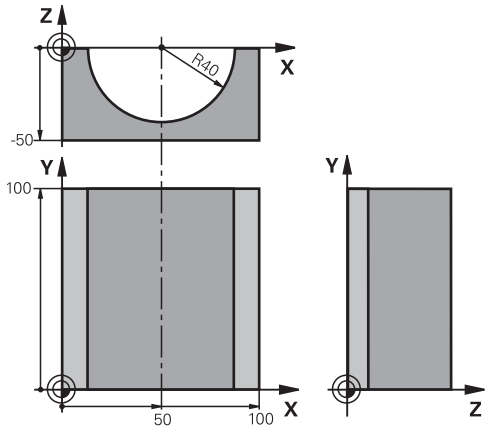
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centro asse X
2 FN 0: Q2 = +50	Centro asse Y
3 FN 0: Q3 = +50	Semiasse X
4 FN 0: Q4 = +30	Semiasse Y
5 FN 0: Q5 = +0	Angolo di partenza nel piano
6 FN 0: Q6 = +360	Angolo finale nel piano
7 FN 0: Q7 = +40	Numero delle operazioni di calcolo
8 FN 0: Q8 = +0	Posizione 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



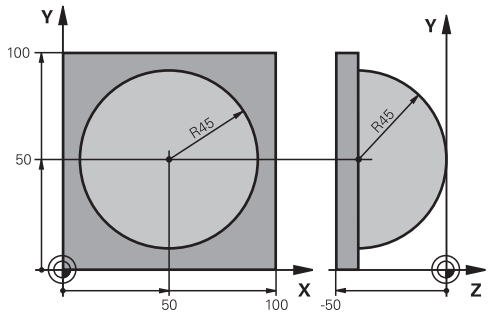
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centro asse X
2 FN 0: Q2 = +0	Centro asse Y
3 FN 0: Q3 = +0	Centro asse Z
4 FN 0: Q4 = +90	Angolo di partenza solido (piano Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Angolo finale solido (piano Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Raggio cilindro
7 FN 0: Q7 = +100	Lunghezza del cilindro
8 FN 0: 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 il taglio 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	

11

Funzioni ausiliarie

11.1 Inserimento delle funzioni ausiliarie M e dello STOP

Principi fondamentali

Con le funzioni ausiliarie del controllo numerico - 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 controllo numerico 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** le funzioni ausiliarie si inseriscono 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 controllo numerico 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**

Esempio

```
87 STOP M6
```

11.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante

Introduzione

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può influire sul comportamento delle funzioni ausiliarie descritte di seguito.

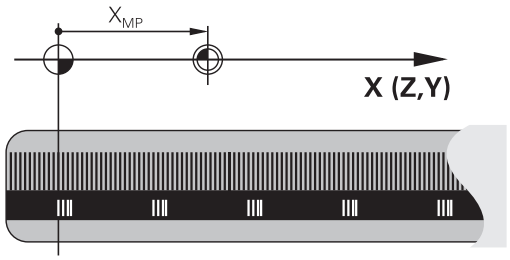
M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine
M0	Arresto esecuz. programma arresto mandrino			■
M1	Arresto esecuz. programma a scelta event. arresto mandrino event. refrigerante OFF (funzione definita dal costruttore della macchina)			■
M2	Arresto esecuz. programma arresto mandrino refrigerante off ritorno al blocco 1 cancellazione visualizzazione stato la funzionalità dipende dal parametro macchina **resetAt** (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			■

11.3 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 controllo numerico riferisce le coordinate all'origine del pezzo.

Ulteriori informazioni: "Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D", Pagina 759

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 il programma NC attivo non contiene alcuna posizione M91, le coordinate sono riferite alla posizione attuale dell'utensile.

Il controllo numerico 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 103

Comportamento con M92 - Punto di riferimento macchina

Consultare il manuale della 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.

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 controllo numerico esegue correttamente eventuali compensazioni 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.

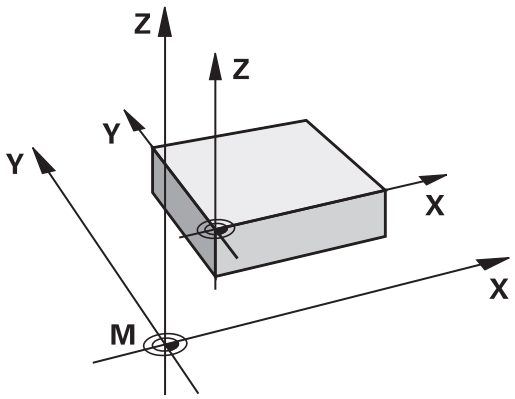
Le funzioni M91 e M92 sono attive dall'inizio del blocco.

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 controllo numerico 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 829

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

Comportamento standard con piano di lavoro ruotato

Il controllo numerico riferisce le coordinate nei blocchi di posizionamento al sistema di coordinate ruotato del piano di lavoro.

Comportamento con M130

Il controllo numerico riferisce, con piano di lavoro ruotato attivo, le coordinate nei blocchi lineari al sistema di coordinate del pezzo non ruotato.

Successivamente il controllo numerico posiziona l'utensile ruotato alla coordinata programmata del sistema di coordinate del pezzo non ruotato.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

La funzione **M130** è attiva solo blocco per blocco. Il controllo numerico esegue di nuovo le lavorazioni seguenti nel sistema di coordinate ruotato del piano di lavoro. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare esecuzione e posizioni con l'ausilio della simulazione grafica

Note per la programmazione

- La funzione **M130** è ammessa soltanto con funzione **Ruotare il piano di lavoro** attiva.
- Se la funzione **M130** è combinata con una chiamata ciclo, il controllo numerico interrompe l'esecuzione con un messaggio di errore.

Attivazione

M130 è attiva blocco per blocco solo nei blocchi lineari senza compensazione del raggio dell'utensile.

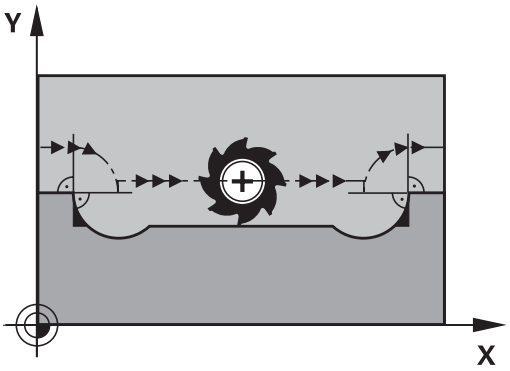
11.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie

Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97

Comportamento standard

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

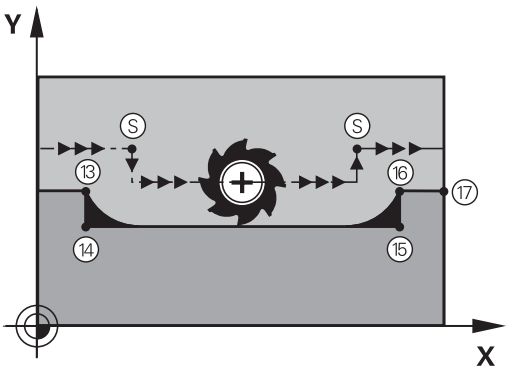
In questi punti il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma, emettendo il messaggio d'errore **Raggio uten. troppo grande**.



Comportamento con M97

Il controllo numerico 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 503

Attivazione

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

> Con **M97** il controllo numerico lavora soltanto in modo incompleto lo spigolo del profilo. È eventualmente necessario ripassare gli spigoli del profilo con un utensile più piccolo.

Esempio

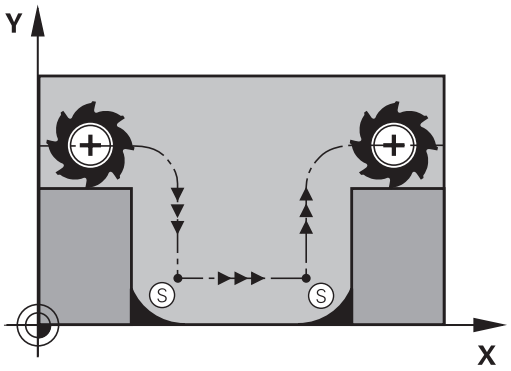
5 TOOL DEF L ... R+20	Raggio utensile grande
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Posizionamento sul punto 13 del profilo
14 L IY-0.5 ... R... F...	Lavorazione del gradino piccolo 13 e 14
15 L IX+100 ...	Posizionamento sul punto 15 del profilo
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Lavorazione del gradino piccolo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

Lavorazione completa di spigoli aperti: M98

Comportamento standard

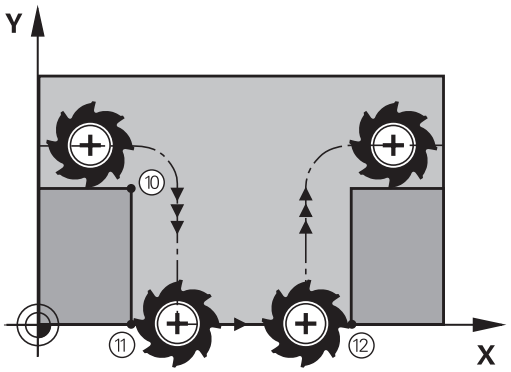
Negli spigoli interni il controllo numerico calcola l'intersezione delle traiettorie della fresa, portando l'utensile da questo punto nella nuova direzione.

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



Comportamento con M98

Con la funzione ausiliaria **M98** il controllo numerico 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.

Esempio: 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 controllo numerico sposta l'utensile, indipendentemente dalla direzione di movimento, con l'ultimo avanzamento programmato.

Comportamento con M103

Il controllo numerico 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 controllo numerico continua il dialogo, chiedendo il fattore F.

Attivazione

La funzione **M103** è attiva dall'inizio del blocco.
Disattivazione di **M103**: riprogrammare **M103** senza fattore

> La funzione **M103** è ora attiva anche nel sistema di coordinate ruotato del piano di lavoro. La riduzione dell'avanzamento è attiva durante lo spostamento in direzione negativa dell'asse utensile **ruotato**.

Esempio

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 controllo numerico sposta l'utensile utilizzando l'avanzamento F in mm/min definito nel programma

Comportamento con M136

Nei programmi NC con unità inch la funzione **M136** non è ammessa in combinazione con l'alternativa di avanzamento **FU**.

Con la funzione M136 attiva, il mandrino non deve trovarsi in regolazione.

Con la funzione **M136** il controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico mantiene negli archi di cerchio un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile.

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se è attiva la funzione **M109**, il controllo numerico aumenta a volte drasticamente l'avanzamento per la lavorazione di spigoli esterni molto piccoli. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di rompere l'utensile e di danneggiare il pezzo!

- Non utilizzare la funzione **M109** per la lavorazione di spigoli esterni molto piccoli

Comportamento per archi di cerchio con M110

Il controllo numerico 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

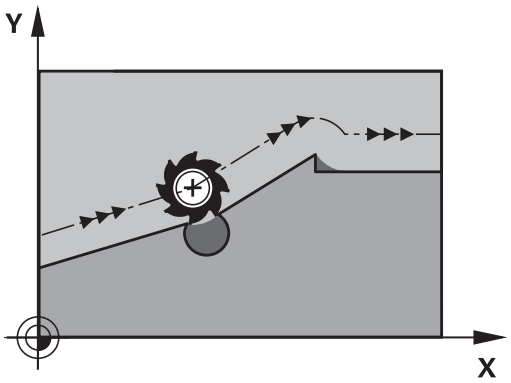
Se il raggio dell'utensile è maggiore di un gradino del profilo da eseguire con compensazione del raggio, il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma ed emette un messaggio d'errore. La funzione **M97** impedisce questo messaggio d'errore, ma causa un danneggiamento del profilo ed eventuale spostamento dello spigolo.

Ulteriori informazioni: "Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97", Pagina 498

In caso di sottosquadri, il controllo numerico potrebbe danneggiare il profilo.

Comportamento con M120

Il controllo numerico verifica la presenza di sottosquadri e intersezioni sui profili da eseguire con compensazione 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 compensazione del raggio utensile. In questo modo si possono compensare gli scostamenti dal raggio utensile teorico.



Il numero di blocchi (max 99) calcolabili in anticipo dal controllo numerico 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 controllo numerico deve calcolare in anticipo, tanto maggiore sarà il tempo di elaborazione.

Inserimento

Inserendo la funzione **M120** in un blocco di posizionamento, il controllo numerico 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 compensazione del raggio **RL** o **RR**. La funzione **M120** sarà attiva da questo blocco fino a

- un annullamento della correzione del raggio con **R0**
- programmazione della funzione **M120 LA0**
- 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 controllo numerico 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 compensazione 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 controllo numerico sposta l'utensile nelle modalità di esecuzione del programma come definito nel programma NC.

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 specifico (asse lineare o asse rotativo) in mm.

La funzione Correzione del posizionamento con il volantino **M118** in combinazione con la funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** è possibile solo nello stato di arresto.

Non è possibile la funzione **M118** in combinazione con la funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** e anche le funzioni **TCPM** o **M128**.

Per utilizzare **M118** senza limitazioni, si deve deselezionare la funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** con il softkey nel menu oppure si deve attivare una cinematica senza elementi di collisione (CMO).

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si modifica la posizione di un asse rotativo con il volantino utilizzando la funzione **M118** e si esegue di seguito la funzione **M140**, il controllo numerico ignora i valori sovrapposti in caso di movimento di ritorno. Soprattutto per macchine con assi rotativi della testa si determinano movimenti indesiderati e imprevedibili. Durante questi movimenti di compensazione sussiste il pericolo di collisione!

- Non combinare **M118** con **M140** per macchine con assi rotativi della testa.

Inserimento

Inserendo la funzione **M118** in un blocco di posizionamento, il controllo numerico 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.

Esempio

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
```

M118 agisce nel sistema di coordinate della macchina.

Con opzione Impostazioni globali di programma (opzione #44) attiva, la funzione **M118** agisce nel sistema di coordinate selezionato per l'ultimo per il posizionamento con il volantino. Il sistema di coordinate attivo per **M118** viene visualizzato premendo il softkey **3D-ROT**.

Ulteriori informazioni: "Override volantino", Pagina 545

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

Asse utensile virtuale VT

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina è tenuto ad adeguare il controllo numerico per tale funzione.

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 733

Con un volantino HR 5xx è eventualmente possibile selezionare l'asse virtuale direttamente con il tasto asse **VI** arancione (consultare il manuale della macchina).

In combinazione con la funzione **M118** è possibile eseguire il posizionamento con 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 controllo numerico 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.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il costruttore della macchina ha diverse possibilità per configurare la funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**. In funzione della macchina il programma NC continua ad essere eseguito senza messaggio di errore nonostante la collisione rilevata, ma l'utensile viene mantenuto nell'ultima posizione priva di collisione. Se il programma NC consente una nuova posizione priva di collisione, il controllo numerico prosegue la lavorazione e posiziona l'utensile. Per questa configurazione della funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** ne conseguono movimenti che non sono stati programmati. **Questo comportamento è indipendente dal fatto che il controllo anticollisione sia attivo o inattivo.** Durante questi movimenti sussiste il pericolo di collisione!

- Consultare il manuale della macchina
- Verificare il comportamento sulla macchina

Inserimento

Inserendo la funzione **M140** in un blocco di posizionamento, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo la distanza della quale l'utensile deve allontanarsi dal profilo. 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 controllo numerico 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.

Esempio

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 controllo numerico sposta l'utensile nel sistema di coordinate 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.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si modifica la posizione di un asse rotativo con il volantino utilizzando la funzione **M118** e si esegue di seguito la funzione **M140**, il controllo numerico ignora i valori sovrapposti in caso di movimento di ritorno. Soprattutto per macchine con assi rotativi della testa si determinano movimenti indesiderati e imprevedibili. Durante questi movimenti di compensazione sussiste il pericolo di collisione!

- Non combinare **M118** con **M140** per macchine con assi rotativi della testa.

Soppressione del controllo del sistema di tastatura: M141

Comportamento standard

Con stilo deflesso, il controllo numerico emette un messaggio di errore non appena si cerca di muovere un asse della macchina.

Comportamento con M141

Il controllo numerico 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.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

La funzione **M141** sopprime il relativo messaggio di errore con stilo deflesso. Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico con lo stilo. Si garantisce così che il sistema di tastatura possa muoversi liberamente con sicurezza. Con direzione di disimpegno errata sussiste il pericolo di collisione!

- Testare con cautela il programma NC o una sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**

La funzione **M141** è attiva solamente con blocchi di posizionamento lineari.

Attivazione

La funzione **M141** è attiva solo nel blocco NC, nel quale viene 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 controllo numerico 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.

> **M143** cancella le voci delle colonne **SPA**, **SPB** e **SPC** nella tabella origini, una nuova attivazione della riga della tabella origini corrispondente non attiva la rotazione base cancellata.

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

Comportamento standard

In caso di Stop NC il controllo numerico arresta tutti gli spostamenti. L'utensile rimane sul punto d'interruzione.

Comportamento con M148

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione viene configurata e abilitata dal costruttore della macchina.

Il costruttore della macchina definisce nel parametro della macchina **CfgLiftOff** (N. 201400) il percorso che il controllo numerico deve compiere durante un **LIFTOFF**. Con l'ausilio del parametro macchina **CfgLiftOff** la funzione può essere anche disattivata.

Nella tabella utensili nella colonna **LIFTOFF** va inserito il parametro **Y** per l'utensile attivo. Il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo di max. 2 mm in direzione dell'asse utensile.

Ulteriori informazioni: "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 249

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

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 controllo numerico 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 cerchio di raccordo più piccolo. Se si programma la funzione **M197** e quindi si premere il tasto **ENT**, il controllo numerico apre il campo di immissione **DL**. In **DL** si definisce la lunghezza della quale il controllo numerico prolunga gli elementi del profilo. Con **M197** il raggio dello spigolo si riduce, lo spigolo si smussa meno e il movimento di traslazione viene eseguito dolcemente.

Attivazione

La funzione **M197** è attiva blocco per blocco e agisce solo su spigoli esterni.

Esempio

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

12

Funzioni speciali

12.1 Panoramica delle funzioni speciali

Il controllo numerico mette a disposizione per le più diverse applicazioni le seguenti funzioni speciali di elevate prestazioni.

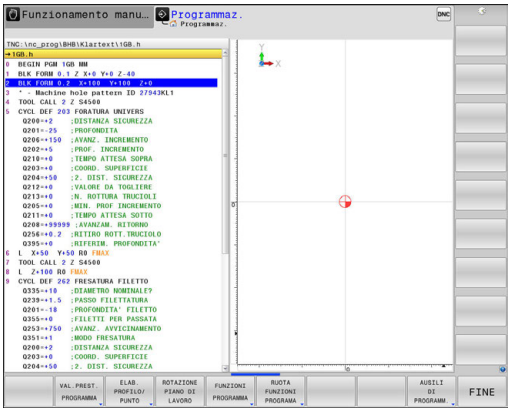
Funzione	Descrizione
Controllo anticollisione dinamico DCM con Gestione dispositivi di serraggio integrata (opzione #40)	Pagina 517
Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)	Pagina 549
Soppressione delle vibrazioni ACC (opzione #145)	Pagina 564
Lavorare con file di testo	Pagina 580
Lavorare con tabelle liberamente definibili	Pagina 584

Con il tasto **SPEC FCT** e i corrispondenti softkey si può accedere ad altre funzioni speciali del controllo numerico. 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**



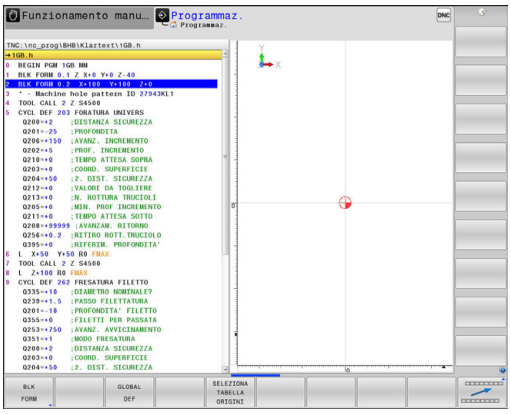
Softkey	Funzione	Descrizione
VAL.PREST. PROGRAMMA	Definizione di valori prestabiliti di programma	Pagina 515
ELAB. PROFILO/ PUNTO	Funzioni per lavorazioni di profili e di punti	Pagina 515
ROTAZIONE PIANO DI LAVORO	Definizione della funzione **PLANE**	Pagina 604
FUNZIONI PROGRAMMA	Definizione di diverse funzioni testo in chiaro	Pagina 516
RUOTA FUNZIONI PROGRAMA	Definizione di funzioni di tornitura	Pagina 685
AUSILI DI PROGRAMM.	Ausili di programmazione	Pagina 213

Dopo aver premuto il tasto **SPEC FCT** è possibile aprire con il tasto **GOTO** la finestra di selezione **smartSelect**. Il controllo numerico 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 controllo numerico visualizza la guida online sulle relative funzioni.

Menu Valori prestabiliti di programma

VAL.PREST. PROGRAMMA

▶ Premere il softkey VAL.PREST. PROGRAMMA

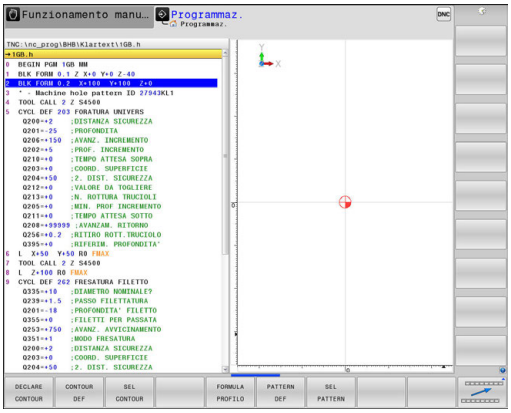


Softkey	Funzione	Descrizione
BLK FORM	Definizione pezzo grezzo	Pagina 169
TABELLA ORIGINI	Selezione tabella origini	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
GLOBAL DEF	Definizione di parametri ciclo globali	Vedere manuale utente Programmazione di cicli

Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti

ELAB. PROFILO/ PUNTO

▶ Premere il softkey per funzioni di lavorazione di profili e a punti

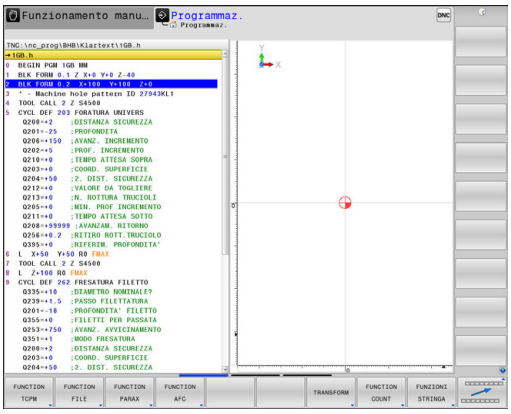


Softkey	Funzione	Descrizione
DECLARE CONTOUR	Assegnazione di descrizione del profilo	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
CONTOUR DEF	Definizione di formula del profilo semplice	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
SEL CONTOUR	Selezione di definizione del profilo	Vedere manuale utente 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 definizione di diverse funzioni Klartext

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**



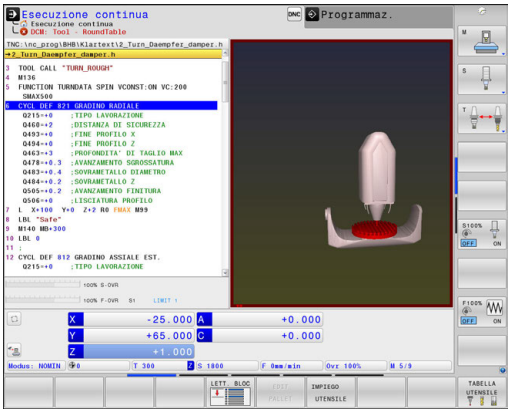
Softkey	Funzione	Descrizione
FUNCTION TCPM	Definizione del comportamento nel posizionamento di assi rotativi	Pagina 638
FUNCTION FILE	Definizione di funzioni file	Pagina 574
FUNCTION PARAX	Definizione del comportamento di posizionamento per assi paralleli U, V, W	Pagina 566
FUNCTION AFC	Definizione di controllo adattativo dell'avanzamento AFC	Pagina 549
TRANSFORM	Definizione di conversione di coordinate	Pagina 575
FUNCTION COUNT	Definizione del contatore	Pagina 578
FUNZIONI STRINGA	Definizione di funzioni stringa	Pagina 467
FUNCTION SPINDLE	Definizione del numero di giri a impulsi	Pagina 591
FUNCTION FEED	Definizione del tempo di attesa ripetitivo	Pagina 593
FUNCTION DWELL	Definizione del tempo di attesa in secondi o giri	Pagina 595
FUNCTION LIFTOFF	Sollevamento dell'utensile con Stop NC	Pagina 596
FUNCTION DCM	Definizione del controllo anticollisione dinamico DCM	Pagina 517
INSERIM. COMMENTI	Inserimento di commenti	Pagina 214
FUNCTION PROG PATH	Selezione dell'interpretazione traiettoria	Pagina 653

12.2 Controllo anticollisione dinamico (opzione #40)

Funzione

Consultare il manuale della macchina.

La funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** (engl.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) deve essere adattato dal costruttore della macchina al controllo numerico.



Il costruttore della macchina può definire gli oggetti qualsiasi che devono essere controllati dal controllo numerico in tutti i movimenti della macchina. Se due oggetti del controllo anticollisione scendono sotto una determinata distanza reciproca, il controllo numerico emette un messaggio d'errore e arresta il movimento.

Gli elementi di collisione definiti possono essere rappresentati graficamente dal controllo numerico in tutti i modi operativi Macchina e nel modo operativo **Prova programma**.

Ulteriori informazioni: "Rappresentazione grafica degli elementi di collisione", Pagina 519

Il controllo numerico sorveglia anche l'utensile attivo riguardo l'eventuale collisione e lo rappresenta graficamente in modo adeguato. Il controllo numerico si basa sempre su utensili cilindrici. Il controllo numerico sorveglia gli utensili a più diametri anche in base alle definizioni nella tabella utensili.
Ulteriori informazioni: "Utensile indicizzato", Pagina 250

Il controllo numerico considera le seguenti definizioni della tabella utensili:

- lunghezze utensile
- raggi utensile
- maggiorazioni utensile
- cinematiche portautensili

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

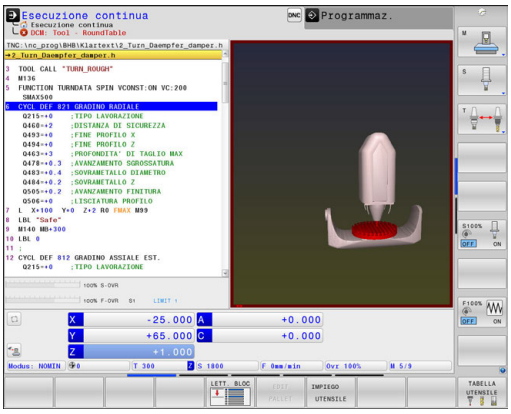
Anche con funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** attiva il controllo numerico non esegue alcun controllo automatico di collisione con il pezzo né con l'utensile o con altri componenti della macchina. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare eventualmente l'esecuzione con l'ausilio della simulazione grafica
- Testare con cautela il programma NC o una sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**

Limitazioni valide a livello generale

- La funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** è utile per ridurre il pericolo di collisione. Il controllo numerico non può tuttavia tenere conto di tutte le configurazioni durante il funzionamento.
- Il controllo numerico può proteggere da collisioni solo componenti della macchina le cui dimensioni, direzione e posizione siano state correttamente definite dal costruttore della macchina.
- Il controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 il sistema operativo desiderato

- Premere il tasto di **ripartizione dello schermo**

CINEMATICA + POSIZIONE

CINEMATICA + PROGRAMMA

CINEMATICA

- Selezionare la ripartizione desiderata dello schermo

La rappresentazione degli oggetti di collisione può essere adattata all'occorrenza con l'aiuto di softkey.

Modificare la simulazione grafica degli elementi di collisione nelle modalità operative come definito di seguito:

- Commutare eventualmente il livello softkey

CINEMATICA

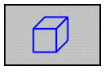
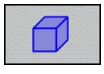
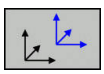
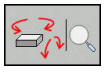
- Premere il softkey **CINEMATICA**
- Modificare la rappresentazione grafica degli elementi di collisione con l'aiuto delle funzioni seguenti

Modificare la simulazione grafica degli elementi di collisione nel modo operativo **Prova programma** come definito di seguito:

ALTRE OPZIONI VISTA

- Premere il softkey **ALTRE OPZIONI VISTA**
- 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

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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico visualizza un messaggio d'errore, in cui sono citati i due oggetti che provocano la collisione.

Già prima del controllo anticollisione il controllo numerico 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 controllo numerico colora inoltre in rosso gli oggetti che collidono.

In caso di avvertimento di collisione, sono esclusivamente possibili movimenti macchina con il tasto di movimento asse o il volantino, che aumentano la distanza degli elementi di collisione.

Con controllo anticollisione attivo e contemporaneo avvertimento di collisione non sono ammessi movimenti che riducono o mantengono invariata la distanza.

Ulteriori informazioni: "Attivazione e disattivazione del controllo anticollisione", Pagina 525

Rispettare le limitazioni generali della funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**.

Ulteriori informazioni: "Funzione", Pagina 517

Controllo anticollisione nel modo operativo Prova programma

Nel modo operativo **Prova programma** è possibile verificare il programma NC già prima dell'esecuzione per rilevare eventuali collisioni. In caso di collisione il controllo numerico arresta la simulazione e visualizza in un messaggio di errore i due elementi che provocano la collisione.

Se è stata selezionata la ripartizione dello schermo, in cui vengono rappresentati a destra elementi di collisione, il controllo numerico colora inoltre in rosso gli oggetti che collidono.

Per la Prova programma

Per ottenere nella simulazione un risultato comparabile con l'esecuzione, i seguenti punti devono essere conformi:

- Origine
- Rotazione base
- Offset nei singoli assi
- Orientamento piano di lavoro
- Modello cinematico attivato

Nella simulazione i seguenti punti divergono eventualmente dalla macchina o non sono disponibili:

- La posizione simulata di cambio utensile diverge eventualmente dal modo operativo Macchina
- Le modifiche nella cinematica possono eventualmente essere ritardare nella simulazione
- I posizionamenti PLC non vengono rappresentati nella simulazione
- Le Impostazioni globali di programma e la Correzione del posizionamento non sono disponibili
- La lavorazione con pallet non è disponibile nella simulazione

HEIDENHAIN raccomanda di impiegare il Controllo anticollisione dinamico nel modo operativo **Prova programma** soltanto in aggiunta al Controllo anticollisione dinamico nel modo operativo Macchina.

Rispettare le limitazioni generali della funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**.

Ulteriori informazioni: "Funzione", Pagina 517

Attivazione del Controllo anticollisione nella simulazione

Per attivare il Controllo anticollisione dinamico nel modo operativo **Prova programma**, procedere come descritto di seguito.

- Selezionare il modo operativo **Prova programma**

- Selezionare il softkey **Controllo anticollisione ON**

È possibile modificare lo stato del controllo anticollisione soltanto con simulazione arrestata.

Controllo anticollisione nei modi operativi di esecuzione del programma

Nei modi operativi **Introduzione manuale dati**, **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** il controllo numerico 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 controllo numerico visualizza un messaggio d'errore, in cui sono citati i due elementi che provocano la collisione.

Se è stata selezionata la ripartizione dello schermo, in cui vengono rappresentati a destra elementi di collisione, il controllo numerico colora inoltre in rosso gli oggetti che collidono.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il costruttore della macchina ha diverse possibilità per configurare la funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**. In funzione della macchina il programma NC continua ad essere eseguito senza messaggio di errore nonostante la collisione rilevata, ma l'utensile viene mantenuto nell'ultima posizione priva di collisione. Se il programma NC consente una nuova posizione priva di collisione, il controllo numerico prosegue la lavorazione e posiziona l'utensile. Per questa configurazione della funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** ne conseguono movimenti che non sono stati programmati. **Questo comportamento è indipendente dal fatto che il controllo anticollisione sia attivo o inattivo.** Durante questi movimenti sussiste il pericolo di collisione!

- Consultare il manuale della macchina
- Verificare il comportamento sulla macchina

Limitazioni in Esecuzione programma

- In Maschiatura con compensatore utensile, la funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** considera soltanto la posizione base del compensatore.
- La funzione **Override volantino M118** in combinazione con la funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** è possibile solo con esecuzione programma arrestata.
- Non è possibile la funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** in combinazione con le funzioni **M118** e anche **TCPM** o **M128**.
- Se le funzioni o i cicli richiedono diversi assi (ad es. per Tornitura eccentrica), il controllo numerico non è in grado di eseguire alcun controllo anticollisione.
- Il controllo numerico non è in grado di eseguire alcun controllo anticollisione se anche un solo asse è in modalità di inseguimento o è senza riferimenti.

Rispettare le limitazioni generali della funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**.
Ulteriori informazioni: "Funzione", Pagina 517

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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

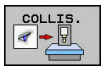
Con funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** inattiva, il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione automatico. Il controllo numerico non impedisce alcun movimento con pericolo di collisione. Durante tutti i movimenti sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare sempre per quanto possibile il controllo anticollisione
- Riattivare il controllo anticollisione subito dopo un'interruzione temporanea
- Testare con cautela il programma NC o una sezione del programma con controllo anticollisione inattivo nel modo operativo **Esecuzione singola**

Attivazione e disattivazione manuali permanenti del controllo anticollisione

- Premere il tasto di modalità **Funzionamento manuale** o **Volantino elettronico**

- Commutare eventualmente il livello softkey

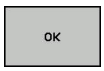


- Premere il softkey **COLLIS.**

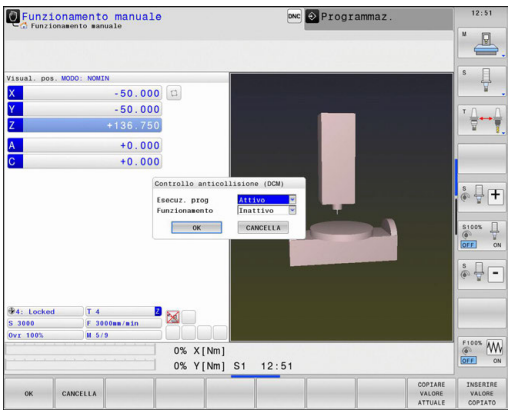
- Selezionare i modi operativi per i quali deve essere eseguito l'adattamento:
  - **Esecuz. programma**: **Introduzione manuale dati**, **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**
  - **Funzionamento manuale**: **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico**

- 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 **FUNZIONI PROGRAMMA**

▷

- 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 temporaneamente il controllo anticollisione. Il disinserimento è attivo soltanto fino alla fine del programma principale o fino alla successiva istruzione **FUNCTION DCM ON**. Alla chiamata di un altro programma NC, DCM è di nuovo attivo.
  - **FUNCTION DCM ON**: questo comando NC annulla un **FUNCTION DCM OFF** esistente.

Le impostazioni che vengono eseguite con l'aiuto della funzione **FUNCTION DCM** agiscono esclusivamente nel programma NC attivo.

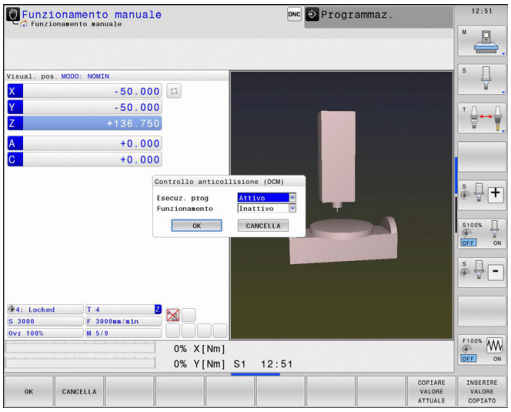
Al termine dell'esecuzione del programma o dopo aver selezionato un nuovo programma sono di nuovo attive le impostazioni che sono state selezionate per **Esecuz. programma** e **Funzionamento manuale** con l'aiuto del softkey **COLLIS.**.

Ulteriori informazioni: "Attivazione e disattivazione manuali permanenti del controllo anticollisione", Pagina 525

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



12.3 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.

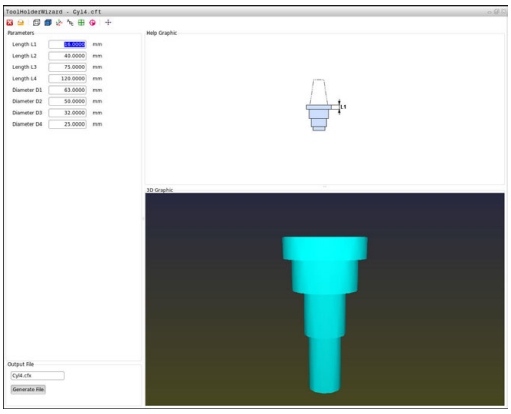
I modelli di portautensili devono essere salvati in **TNC:\system \Toolkinematics** e presentare l'estensione **.cft**.

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**, **Immagine ausiliaria** 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.

Parametrizzazione del modello di portautensili nel modo operativo Funzionamento manuale

Per parametrizzare e salvare il modello di portautensili, procedere come indicato di seguito.

- Premere il tasto **Funzionamento manuale**

- Premere il softkey **TABELLA UTENSILE**

- Premere il softkey **EDIT**

- Posizionare il cursore nella colonna **KINECATIC**

- 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 **APRI 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

Parametrizzazione del modello di portautensili nel modo operativo Programmaz.

Per parametrizzare e salvare il modello di portautensili, procedere come indicato di seguito.

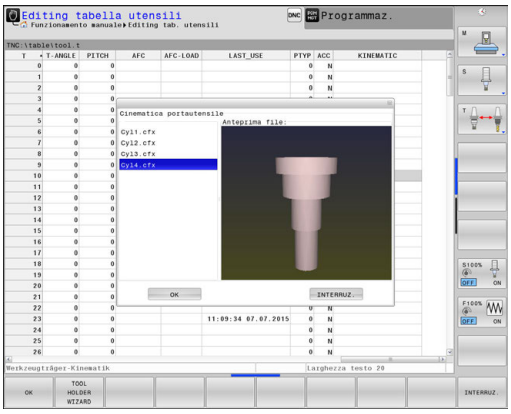
- Premere il tasto **Programmaz.**

- Premere il tasto **PGM MGT**
- Selezionare il percorso **TNC:\system \Toolkinematics**
- Selezionare il modello di portautensili
- > Il controllo numerico apre il tool supplementare **ToolHolderWizard** con il modello di portautensili selezionato.
- > 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

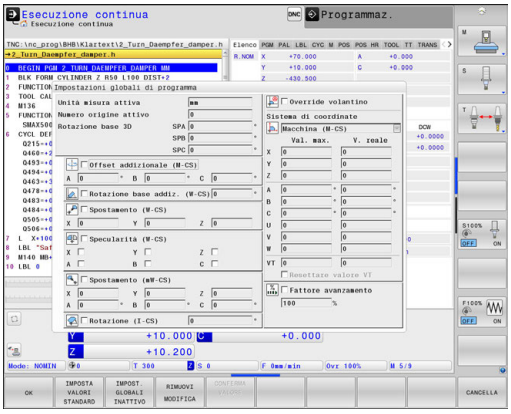
12.4 Impostazioni di programma globali (opzione #44)

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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

Il costruttore della macchina può anche bloccare singole impostazioni all'interno della funzione **Impostazioni globali di programma**.



La funzione **Impostazioni globali di programma**, che viene applicata principalmente nella costruzione di grandi forme, è disponibile nei modi operativi **Esecuzione continua**, **Esecuzione singola** e **Introduzione manuale dati**. Si possono così definire diverse conversioni di coordinate e impostazioni, senza dover modificare il programma. Tutte le impostazioni sono attive a livello globale e si sovrappongono a quelle del programma NC selezionato.

La funzione **Impostazioni globali di programma** e relative impostazioni rimangono attive fino al loro ripristino. Lo stesso vale anche in caso di riavvio del controllo numerico!
Ulteriori informazioni: "Attivazione e disattivazione della funzione", Pagina 534

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina definisce se la funzione **Impostazioni globali di programma** influisce anche sui cicli manuali del modo operativo **Funzionamento manuale**!

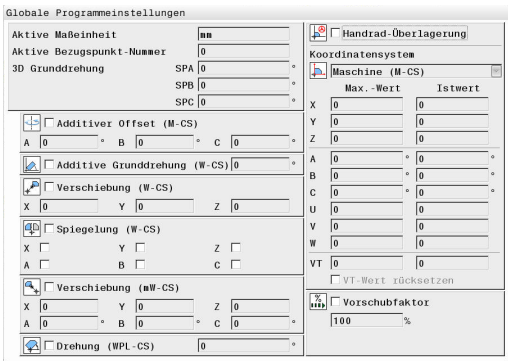
La funzione **Impostazioni globali di programma** include le seguenti opzioni:

Icona	Funzione	Descrizione
	Offset addizionale (M-CS)	Pagina 537
	Rotazione base addiz. (W-CS)	Pagina 539
	Spostamento (W-CS)	Pagina 540
	Specularità (W-CS)	Pagina 542
	Spostamento (mW-CS)	Pagina 543
	Rotazione (I-CS)	Pagina 544
	Override volantino	Pagina 545
	Fattore avanzamento	Pagina 548

Note operative

- Il controllo numerico rappresenta nella maschera in colore grigio tutti gli assi che non sono attivi sulla macchina.
- I valori immessi (ad es. valori di spostamento e valori di **Override volantino**) vengono definiti nell'unità di misura selezionata della visualizzazione di posizione in mm o inch. Le indicazioni angolari sono sempre espresse in gradi.
- Le funzioni del sistema di tastatura non sono possibili in combinazione con la funzione **Impostazioni globali di programma**. Se è attiva almeno una impostazione possibile, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore in caso di selezione di una funzione di tastatura manuale o dell'esecuzione di un ciclo di tastatura automatico.
- Se durante la lavorazione con funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** attiva si desidera impiegare la l'**Override volantino**, il controllo numerico deve trovarsi in stato di interruzione di tensione o di emergenza.
  Ulteriori informazioni: "Visualizzazione di stato generale", Pagina 103
  In alternativa è possibile anche disattivare la funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**.
  Ulteriori informazioni: "Attivazione e disattivazione del controllo anticollisione", Pagina 525

Attivazione e disattivazione della funzione



La funzione **Impostazioni globali di programma** e relative impostazioni rimangono attive fino al loro ripristino. Lo stesso vale anche in caso di riavvio del controllo numerico!

Non appena viene attivata una qualsiasi opzione della funzione **Impostazioni globali di programma**, il controllo numerico visualizza il seguente simbolo sul visualizzatore di quote:

Tutte le altre opzioni abilitate dal costruttore della macchina della funzione **Impostazioni globali di programma** possono essere attivate e disattivate prima dell'esecuzione tramite la maschera.

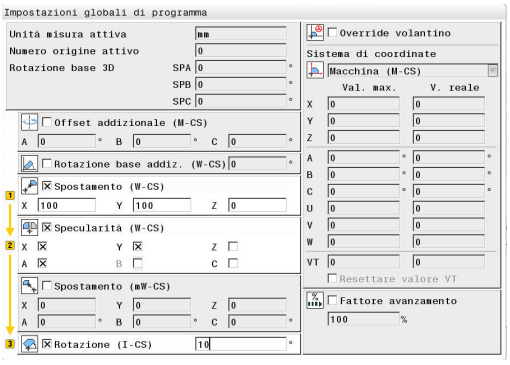
Se si interrompe l'esecuzione del programma, l'**Override volantino** e il **Fattore avanzamento** possono essere attivati e disattivati mediante la maschera anche durante la lavorazione.
Ulteriori informazioni: "Interruzione, arresto o annullamento della lavorazione", Pagina 839
Il controllo numerico considera i valori definiti dall'operatore subito dopo l'avvio del programma NC. All'occorrenza, il controllo numerico si porta sulla nuova posizione tramite il softkey di riposizionamento.
Ulteriori informazioni: "Riposizionamento sul profilo", Pagina 853

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può mettere a disposizione funzioni con cui si possono impostare o resettare da programma l'**Override volantino** e il **Fattore avanzamento**, ad es. funzioni M o cicli del costruttore.

Tramite la funzione dei parametri Q è possibile richiedere lo stato della funzione**Impostazioni globali di programma**.
Ulteriori informazioni: "FN 18: SYSREAD – Lettura dei dati di sistema", Pagina 411

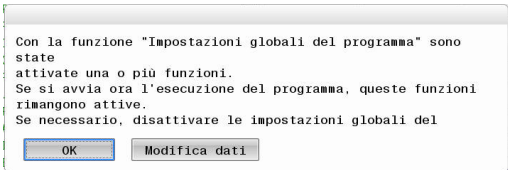
Maschera



Le opzioni attive della funzione **Impostazioni globali di programma** sono riportate su sfondo bianco nella maschera: Le opzioni inattive rimangono grigie.

Se sono attive diverse opzioni per la conversione di coordinate (metà sinistra della maschera), la sequenza di attivazione viene visualizzata mediante numeri e frecce gialle.

L'area informativa (metà sinistra della maschera in alto) e le opzioni della metà destra non vengono considerate per la sequenza attivazione, in quanto non determinano conversioni di coordinate.



Non appena viene attivata una qualsiasi opzione della funzione **Impostazioni globali di programma**, il controllo numerico visualizza il seguente messaggio di avvertimento di un programma NC tramite la Gestione file.

Il messaggio può essere semplicemente confermato con **Ok** oppure la maschera può essere richiamata direttamente con **MODIFICA DATI**.

Attivazione di Impostazioni globali di programma

> Tutte le modifiche devono essere confermate con il softkey **Ok**.
>
> In caso contrario il controllo numerico rifiuta le modifiche alla chiusura della maschera, ad es. utilizzando il tasto **END**.

- ▶ Premere il softkey **IMPOST. GLOBALI**
- > Il controllo numerico apre la maschera con i seguenti elementi:
  - Check box (caselle di selezione, ad es. per le opzioni
  - Campi per l'immissione di valori
  - Menu a discesa (menu pull-down) dei sistemi di coordinate per **Override volantino**
- ▶ Attivare l'opzione con l'ausilio degli elementi della maschera
  Ulteriori informazioni: "Comando della maschera", Pagina 536

- ▶ Premere il softkey **Ok**
- > Il controllo numerico acquisisce le impostazioni e chiude la maschera

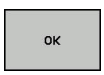
Disattivazione di Impostazioni globali di programma

> Tutte le modifiche devono essere confermate con il softkey **Ok**.
>
> In caso contrario il controllo numerico rifiuta le modifiche alla chiusura della maschera, ad es. utilizzando il tasto **END**.

- ▶ Dopo la selezione del programma NC premere il softkey **MODIFICA DATI**

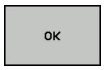
- ▶ In alternativa, con programma NC aperto premere il softkey **IMPOST. GLOBALI**
- > Il controllo numerico apre la maschera

- ▶ Premere il softkey **IMPOST. GLOBALI INATTIVO** per disattivare tutte le opzioni
- ▶ In alternativa disattivare la singola opzione con l'ausilio degli elementi della maschera
  Ulteriori informazioni: "Comando della maschera", Pagina 536



- ▶ Premere il softkey **Ok**
- > Il controllo numerico acquisisce le impostazioni e chiude la maschera

Comando della maschera

Comando	Funzione
	Salto alle opzioni successive o con opzione attivata all'elemento successivo
	Salto alle opzioni precedenti o con opzione attivata all'elemento precedente
Spazio	Attivazione e disattivazione di una casella di selezione selezionata (evidenziata da un salto)
	Apertura e chiusura del menu a discesa
	Navigazione nel menu a discesa
	Conferma della selezione nel menu a discesa (e chiusura del menu)
	Conferma delle immissioni e chiusura della maschera
	Ripristino della maschera completa (eccezione: selezione del sistema di coordinate di **Override volantino**)
	Disattivazione di tutte le opzioni senza ripristinare i restanti elementi, ad es. valori dei campi di immissione
	Annullamento di tutte le modifiche apportate dall'ultima chiamata della maschera
	Conferma dei valori reali di **Override volantino** negli spostamenti Premessa: il sistema di coordinate dell'**Override volantino** e dello **Spostamento** coincidono

La maschera può essere gestita con praticità anche utilizzando il mouse.

Area informativa

La maschera della funzione **Impostazioni globali di programma** presenta in alto nella metà sinistra un'area informativa con i seguenti contenuti:

- **Unità di misura attive**: unità di misura dei valori immessi
  Ulteriori informazioni: "Selezione del sistema di misura ", Pagina 869
- **Numero origine attivo**: riga della Gestione origini
  Ulteriori informazioni: "Attivazione dell'origine", Pagina 758
- **3D Grunddrehung**: angolo solido dalla Gestione origini
  Ulteriori informazioni: "Visualizzazione di stato generale", Pagina 103 e Pagina 778

Offset addizionale (M-CS)

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può anche bloccare singole impostazioni all'interno della funzione **Impostazioni globali di programma**.

Gli assi non inclusi nella descrizione cinematica sono grigi e quindi non editabili!

Con l'opzione **Offset addizionale (M-CS)**, la funzione **Impostazioni globali di programma** offre una conversione delle coordinate nel sistema di coordinate macchina M-CS.
Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate della macchina M-CS", Pagina 154

L'offset addizionale della funzione **Impostazioni globali di programma** è attivo asse per asse. Il valore viene sommato al relativo offset specifico per asse della **Gestione origini**.
Ulteriori informazioni: "Salvataggio delle origini nella tabella", Pagina 751

Consultare il manuale della macchina.

Con il parametro macchina **presetToAlignAxis** (N. 300203), il costruttore della macchina definisce in modo specifico per asse l'effetto che un offset di un asse rotativo ha sull'origine.

- **True** (default): prima del calcolo cinematico viene sottratto l'offset dal valore dell'asse
- **False**: l'offset è attivo soltanto sul visualizzatore di quote

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il trascinamento dell'origine per un offset in un asse rotativo dipende dal parametro macchina **presetToAlignAxis** (N. 300203). Durante la lavorazione successiva sussiste il pericolo di collisione!

- Testare il comportamento sulla macchina
- Se necessario, reimpostare l'origine dopo l'attivazione dell'offset (per assi rotativi sempre sulla tavola)

Display del controllo numerico

- L'offset addizionale della funzione **Impostazioni globali di programma** influisce sulla visualizzazione del valore reale come gli offset della **Gestione origini**.
- La visualizzazione di stato generale presenta i seguenti simboli:

  Per gli offset della Gestione origini non viene visualizzato alcun simbolo!

  Gli offset addizionali attivi (simbolo standard della funzione **Impostazioni globali di programma**)
- I valori degli offset addizionali sono visualizzati dal controllo numerico nella visualizzazione di stato supplementare nella scheda **GS**. **Gli offset della Gestione origini vengono visualizzati esclusivamente nella Gestione origini!**

Esempio applicativo

Ingrandimento del percorso di traslazione

- Macchina con testa a forcella AC
- Attacco utensile eccentrico (al di fuori del centro di rotazione dell'asse C)
- Il parametro macchina **presetToAlignAxis** (. 300203) per l'asse C è definito con **FALSE**
- Il percorso di traslazione viene ingrandito con l'ausilio di una rotazione di 180° dell'asse C
- La rotazione viene realizzata con l'ausilio dell'opzione **Offset addizionale (M-CS)**
- ▶ Aprire la funzione **Impostazioni globali di programma**
- ▶ Attivare l'opzione **Offset addizionale (M-CS)** con C = 180°
- ▶ All'occorrenza integrare il programma NC con il posizionamento **L C+0**
- ▶ Selezionare di nuovo il programma NC
- > Il controllo numerico considera la rotazione di 180° per tutti i posizionamenti dell'asse C.
- > Il controllo numerico considera la posizione utensile modificata.
- > La posizione dell'asse C non ha alcun effetto sulla posizione dell'origine. L'origine è invariata!

Rotazione base addiz. (W-CS)

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può anche bloccare singole impostazioni all'interno della funzione **Impostazioni globali di programma**.

Con l'opzione **Rotazione base addiz. (W-CS)**, la funzione **Impostazioni globali di programma** offre una conversione delle coordinate nel sistema di coordinate pezzo M-CS.
Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 158

La rotazione base addizionale della funzione **Impostazioni globali di programma** agisce dopo e quindi in base alla rotazione base o alla rotazione base 3D. Il valore non viene perciò semplicemente sommato al valore SPC della **Gestione origini**.
Ulteriori informazioni: "Rilevamento rotazione base 3D", Pagina 783 e Pagina 780

Display del controllo numerico

- La rotazione base addizionale della funzione **Impostazioni globali di programma** non influisce sulla visualizzazione del valore reale come la rotazione base della **Gestione origini** (colonna SPC).
- La visualizzazione di stato generale presenta i seguenti simboli:

Rotazione base attiva della **Gestione origini**

Rotazione base 3D attiva della **Gestione origini**

Rotazioni base addizionali attive (simbolo standard della funzione **Impostazioni globali di programma**)

- I valori della rotazione base addizionale sono visualizzati dal controllo numerico nella visualizzazione di stato supplementare nella scheda **GS**, i valori della **Gestione origini** nella scheda **POS**.

Esempio applicativo

Rotazione output CAM di -90°:

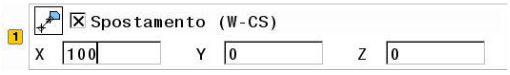
- Output CAM per fresatrice a portale con ampio campo di traslazione nell'asse Y
- Centro di lavoro a disposizione con campo di traslazione limitato nell'asse Y (l'asse X possiede il necessario campo di traslazione)
- Il pezzo grezzo è serrato ruotato di 90° (lato lungo parallelamente all'asse X)
- Il programma NC deve essere ruotato di 90° (segno in funzione della posizione origine)
- La rotazione di 90° viene compensata con l'ausilio dell'opzione **Rotazione base addiz. (W-CS)**

▶ Aprire la funzione **Impostazioni globali di programma**
▶ Attivare l'opzione **Rotazione base addiz. (W-CS)** con 90°
▶ Selezionare di nuovo il programma NC
> Il controllo numerico considera la rotazione di 90° per tutti i posizionamenti degli assi.

Spostamento (W-CS)

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può anche bloccare singole impostazioni all'interno della funzione **Impostazioni globali di programma**.



Con l'opzione **Spostamento (W-CS)**, la funzione **Impostazioni globali di programma** offre una conversione delle coordinate nel sistema di coordinate pezzo M-CS.
Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 158

Lo **Spostamento (W-CS)** della funzione **Impostazioni globali di programma** è attivo asse per asse. Il valore agisce in aggiunta allo spostamento definito nel programma NC **prima** della rotazione del piano di lavoro (ad es. ciclo 7 **PUNTO ZERO**).

Display del controllo numerico

- Contrariamente allo spostamento origine nel programma NC lo **Spostamento (W-CS)** della funzione **Impostazioni globali di programma** agisce sulla visualizzazione del valore reale.
- La visualizzazione di stato generale presenta i seguenti simboli:

  Per spostamenti nel programma NC non viene visualizzato alcun simbolo!

  Spostamento (W-CS) attivo (simbolo standard della funzione **Impostazioni globali di programma**)
- I valori dello **Spostamento (W-CS)** sono visualizzati dal controllo numerico nella visualizzazione di stato supplementare nella scheda **GS**, i valori del programma NC nella scheda **TRANS**.

Esempio applicativo

Determinazione della posizione del pezzo con il volantino

- Ripresa necessaria su una superficie ruotata
- Pezzo serrato e allineato in modo approssimativo
- Rotazione base e origine applicate nel piano
- La coordinata Z deve essere definita con il volantino a causa di una superficie a forma libera

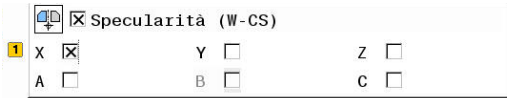
▶ Aprire la funzione **Impostazioni globali di programma**
▶ Attivare l'**Override volantino** con il sistema di coordinate **Pezzo (W-CS)**
▶ Determinazione della superficie del pezzo con il volantino (sfioramento)
▶ Trasmissione del valore definito nello **Spostamento (W-CS)** con l'ausilio del softkey **CONFERMA VALORE**
▶ Proseguire il programma NC
▶ Attivare l'**Override volantino** con il sistema di coordinate **Pezzo (WPL-CS)**
▶ Determinazione della superficie del pezzo con il volantino (sfioramento per regolazione precisa)
▶ Proseguire il programma NC
> Il controllo numerico considera lo **Spostamento (W-CS)**.
> Il controllo numerico impiega i valori attuali dell'**Override volantino** nel sistema di coordinate **Pezzo (WPL-CS)**.

Specularità (W-CS)

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può anche bloccare singole impostazioni all'interno della funzione **Impostazioni globali di programma**.

Gli assi non inclusi nella descrizione cinematica sono grigi e quindi non editabili!



Con l'opzione **Specularità (W-CS)**, la funzione **Impostazioni globali di programma** offre una conversione delle coordinate nel sistema di coordinate pezzo W-CS.
Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 158

La **Specularità (W-CS)** della funzione **Impostazioni globali di programma** è attiva asse per asse. Il valore agisce in aggiunta alla specularità definita nel programma NC **prima** della rotazione del piano di lavoro (ad es. ciclo 8 **SPECULARITA**).

Se si impiegano le funzioni **PLANE** o la funzione **TCPM** con angoli solidi, gli assi rotativi vengono rappresentati in speculare in modo idoneo agli assi principali speculari. Si crea sempre la stessa configurazione, indipendentemente dal fatto che gli assi rotativi siano stati selezionati nella maschera o meno.

Con **PLANE AXIAL** la specularità di assi rotativi non ha alcun effetto.

Per la funzione **TCPM** con angoli assiali, tutti gli assi da rappresentare in speculare devono essere selezionati in modo esplicito nella maschera.

Display del controllo numerico

- La **Specularità (W-CS)** della funzione **Impostazioni globali di programma** non influisce come lo spostamento nel programma NC sulla visualizzazione del valore reale.
- La visualizzazione di stato generale presenta i seguenti simboli:

  Specularità attiva nel programma NC

  Specularità (W-CS) attiva (simbolo standard della funzione **Impostazioni globali di programma**)
- I valori della **Specularità (W-CS)** sono visualizzati dal controllo numerico nella visualizzazione di stato supplementare nella scheda **GS**, i valori del programma NC nella scheda **TRANS**.

Esempio applicativo

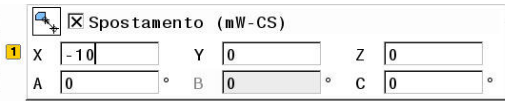
Rappresentazione speculare dell'output CAM

- Output CAM per specchietto destro
- L'origine del pezzo si trova al centro del grezzo
- Programma NC al centro della fresa a sfera e della funzione **TCPM** con angoli solidi
- Deve essere realizzato lo specchietto sinistro (specularità X)
- ▶ Aprire la funzione **Impostazioni globali di programma**
- ▶ Attivare **Specularità (W-CS)** con X selezionato
- ▶ Eseguire il programma NC
- > Il controllo numerico considera la **Specularità (W-CS)** dell'asse X e dei necessari assi rotativi.

Spostamento (mW-CS)

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può anche bloccare singole impostazioni all'interno della funzione **Impostazioni globali di programma**.



Con l'opzione Spostamento (mW-CS), la funzione **Impostazioni globali di programma** offre una conversione delle coordinate nel sistema di coordinate pezzo mW-CS.

Il sistema di coordinate pezzo W-CS viene modificato con **Spostamento (W-CS)** attivo o con **Specularità (W-CS)** attiva. Senza queste precedenti conversioni delle coordinate lo Spostamento (mW-CS) agisce direttamente nel sistema di coordinate pezzo W-CS ed è quindi identico allo **Spostamento (W-CS)**.
Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 158

Lo Spostamento (mW-CS) della funzione **Impostazioni globali di programma** è attivo asse per asse. Il valore viene sommato allo spostamento definito nel programma NC **prima** della rotazione del piano di lavoro (ad es. ciclo 7 **PUNTO ZERO**) così come a uno **Spostamento (W-CS)** attivo.

Display del controllo numerico

- Contrariamente allo spostamento origine nel programma NC lo Spostamento (mW-CS) della funzione **Impostazioni globali di programma** agisce sulla visualizzazione del valore reale.
- La visualizzazione di stato generale presenta i seguenti simboli:

  Per spostamenti nel programma NC non viene visualizzato alcun simbolo!

  Spostamento (mW-CS) attivo (simbolo standard della funzione **Impostazioni globali di programma**)
- I valori dello Spostamento (mW-CS) sono visualizzati dal controllo numerico nella visualizzazione di stato supplementare nella scheda **GS**, i valori del programma NC nella scheda **TRANS**.

Esempio applicativo

Rappresentazione speculare dell'output CAM

- Output CAM per specchietto destro
- L'origine pezzo si trova nello spigolo anteriore sinistro del grezzo
- Programma NC al centro della fresa a sfera e della funzione **TCPM** con angoli solidi
- Deve essere realizzato lo specchietto sinistro (specularità X)
- ▶ Aprire la funzione **Impostazioni globali di programma**
- ▶ Attivare **Specularità (W-CS)** con X selezionato
- ▶ Inserire e attivare lo Spostamento (mW-CS) per lo spostamento dell'origine pezzo nel sistema di coordinate speculare
- ▶ Eseguire il programma NC
- > Il controllo numerico considera la **Specularità (W-CS)** dell'asse X e dei necessari assi rotativi.
- > Il controllo numerico considera la posizione modificata dell'origine pezzo.

Rotazione (I-CS)

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può anche bloccare singole impostazioni all'interno della funzione **Impostazioni globali di programma**.

Con l'opzione **Rotazione (I-CS)**, la funzione **Impostazioni globali di programma** offre una conversione delle coordinate nel sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS.
Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 160

La **Rotazione (I-CS)** della funzione **Impostazioni globali di programma** agisce **dopo** e quindi in base al piano di lavoro ruotato. Il valore viene sommato alla rotazione (ad es. ciclo 10 **ROTAZIONE**) definita nel programma NC.

Display del controllo numerico

- La **Rotazione (I-CS)** della funzione **Impostazioni globali di programma** non influisce come una rotazione nel programma NC sulla visualizzazione del valore reale.
- La visualizzazione di stato generale presenta i seguenti simboli:

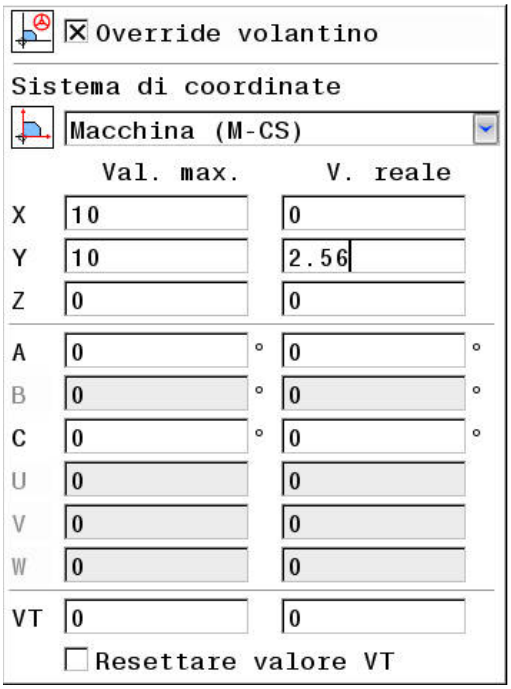
  Per rotazioni nel programma NC non viene visualizzato alcun simbolo!

  Rotazione (I-CS) attiva (simbolo standard della funzione **Impostazioni globali di programma**)
- I valori della **Rotazione (I-CS)** sono visualizzati dal controllo numerico nella visualizzazione di stato supplementare nella scheda **GS**, i valori del programma NC nella scheda **TRANS**.

Override volantino

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può anche bloccare singole impostazioni all'interno della funzione **Impostazioni globali di programma**.



Con l'**Override volantino** la funzione **Impostazioni globali di programma** consente la traslazione sovrapposta degli assi durante l'esecuzione di un programma NC. Il sistema di coordinate attivo per l'**Override volantino** può essere selezionato con l'ausilio del menu a discesa **Sistema di coordinate**.

Icona	Funzione
	Override volantino agisce nel sistema di coordinate della macchina M-CS **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate della macchina M-CS", Pagina 154
	Override volantino agisce nel sistema di coordinate pezzo W-CS **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 158
	Override volantino agisce nel sistema di coordinate pezzo modificato mW-CS **Ulteriori informazioni:** "Spostamento (mW-CS)", Pagina 543
	Override volantino agisce nel sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 160

Se le conversioni delle coordinate non sono state selezionate né con l'ausilio del programma NC né con la funzione **Impostazioni globali di programma**, l'**Override volantino** agisce in modo identico su tutti i sistemi di coordinate.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il sistema di coordinate selezionato nel menu a discesa agisce anche sull'**Override volantino** con **M118**, nonostante la funzione **Impostazioni globali di programma** inattiva. Durante l'**Override volantino** e la lavorazione successiva sussiste il pericolo di collisione!

- Prima di uscita dalla maschera selezionare sempre in modo esplicito il sistema di coordinate **Macchina (M-CS)**
- Testare il comportamento sulla macchina

Con i dati immessi nella colonna **Val. max.** si definiscono gli assi che devono essere traslati con l'ausilio del volantino e il percorso di traslazione massimo. Siccome il valore immesso può essere traslato in positivo e negativo, il percorso massimo è il doppio del valore immesso.

Nella colonna **V. reale** il controllo numerico riporta il percorso traslato in modo specifico per asse con l'ausilio del volantino.

Il **V. reale** può essere editato anche manualmente. Se tuttavia viene inserito un valore che supera il **Val. max.** attuale, non è possibile attivare il valore. Il valore errato viene visualizzato in rosso. Il controllo numerico visualizzerà inoltre un messaggio di avvertimento e impedirà la chiusura della maschera.

Se all'attivazione della funzione viene registrato un **V. reale**, il controllo numerico si porta sulla nuova posizione tramite il softkey di riposizionamento.
Ulteriori informazioni: "Riposizionamento sul profilo", Pagina 853

Con l'ausilio del softkey **CONFERMA VALORE** è possibile acquisire i valori della colonna **V. reale** in modo specifico per asse negli spostamenti della funzione **Impostazioni globali di programma**. L'acquisizione è possibile esclusivamente per gli assi principali. I sistemi di coordinate devono inoltre coincidere.
Ulteriori informazioni: "Spostamento (W-CS)", Pagina 540 e Pagina 543

Alla conferma dei valori, il controllo numerico ripristina i campi di immissione della colonna **V. reale**.

Con acquisizione ripetuta, il controllo numerico somma i valori negli spostamenti.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se sono contemporaneamente attive entrambe le possibilità per **Override volantino** con **M118** e con l'ausilio della funzione **Impostazioni globali di programma**, le definizioni si influenzano in modo reciproco e in funzione della sequenza di attivazione. Durante l'**Override volantino** e la lavorazione successiva sussiste il pericolo di collisione!

- Utilizzare per quanto possibile soltanto un tipo di **Override volantino**
- Utilizzare di preferenza l'**Override volantino** della funzione **Impostazioni globali di programma**
- Testare il comportamento sulla macchina

HEIDENHAIN raccomanda di non impiegare contemporaneamente entrambe le possibilità per l'**Override volantino**. Se **M118** non può essere eliminato dal programma NC, prima della selezione del programma deve essere almeno attivato l'**Override volantino** della funzione **Impostazioni globali di programma**. Si garantisce così che il controllo numerico impieghi la funzione **Impostazioni globali di programma** e non **M118**.

Note operative

- Il controllo numerico rappresenta nella maschera in colore grigio tutti gli assi che non sono attivi sulla macchina.
- I valori immessi (ad es. valori di spostamento e valori di **Override volantino**) vengono definiti nell'unità di misura selezionata della visualizzazione di posizione in mm o inch. Le indicazioni angolari sono sempre espresse in gradi.
- Se durante la lavorazione con funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** attiva si desidera impiegare la l'**Override volantino**, il controllo numerico deve trovarsi in stato di interruzione di tensione o di emergenza.
  Ulteriori informazioni: "Visualizzazione di stato generale", Pagina 103
  In alternativa è possibile anche disattivare la funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**.
  Ulteriori informazioni: "Attivazione e disattivazione del controllo anticollisione", Pagina 525

Display del controllo numerico

- Entrambe le possibilità dell'**Override volantino** hanno effetti sulla visualizzazione del valore reale.
- La visualizzazione di stato generale presenta i seguenti simboli:

  Per la funzione M118 non viene visualizzato alcun simbolo!

  Override volantino attivo (simbolo standard della funzione **Impostazioni globali di programma**)

- I valori di entrambe le opzioni di **Override volantino** sono visualizzati dal controllo numerico nella visualizzazione di stato supplementare nella scheda **POS HR**.

Asse virtuale VT

Un **Override volantino** può anche essere eseguito nella direzione asse utensile temporaneamente attiva. L'asse utensile attuale è quindi l'asse virtuale **VT**, che non corrisponde alla direzione utensile originaria **Z**. Per l'attivazione di questa funzione è disponibile nella maschera la riga **VT** (**V**irtual **T**oolaxis).

I valori traslati con il volantino nell'asse virtuale rimangono attivi nell'impostazione base (check box vuota) anche dopo un cambio utensile. Tramite la funzione **Ripristina valore VT** è possibile modificare questo comportamento.

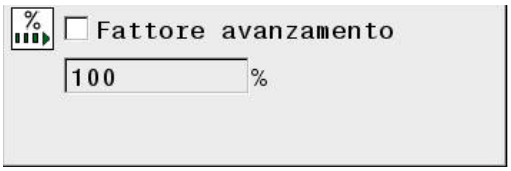
L'asse virtuale **VT** è spesso necessario per lavorazioni con utensili inclinati, ad es. per la produzione di fori obliqui senza piano di lavoro ruotato.

L'**Override volantino** nella direzione asse virtuale **VT** non richiede una funzione **PLANE** né la funzione **TCPM**.

Fattore avanzamento

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può anche bloccare singole impostazioni all'interno della funzione **Impostazioni globali di programma**.



Con l'opzione **Fattore avanzamento**, la funzione **Impostazioni globali di programma** consente di variare l'avanzamento di lavoro attuale. L'immissione corrisponde al valore percentuale. Il campo di immissione va da 1% a 1000%.

L'avanzamento di lavorazione attuale risulta dall'avanzamento programmato e dalla posizione attuale del potenziometro di avanzamento.

L'opzione **Fattore avanzamento** della funzione **Impostazioni globali di programma** non ha alcun effetto sul rapido programmato (**FMAX**).

Tutti gli avanzamenti insieme possono essere limitati con l'ausilio della limitazione di avanzamento (softkey **F MAX**). Il **Fattore avanzamento** della funzione **Impostazioni globali di programma** non ha alcun effetto sull'avanzamento limitato!

Ulteriori informazioni: "Limitazione di avanzamento F MAX", Pagina 745

Display del controllo numerico

- La visualizzazione di stato generale presenta i seguenti simboli e informazioni:

  Ovr Risultato della posizione del potenziometro di avanzamento

  Per la limitazione di avanzamento (softkey F MAX) non viene visualizzato alcun simbolo né valore!

  Fattore avanzamento attivo (simbolo standard della funzione **Impostazioni globali di programma**)

  F Risultato di qualsiasi variazione e quindi avanzamento attuale

- Il valore del **fattore di avanzamento** è visualizzato dal controllo numerico nella visualizzazione di stato aggiuntiva nella scheda **GS**.

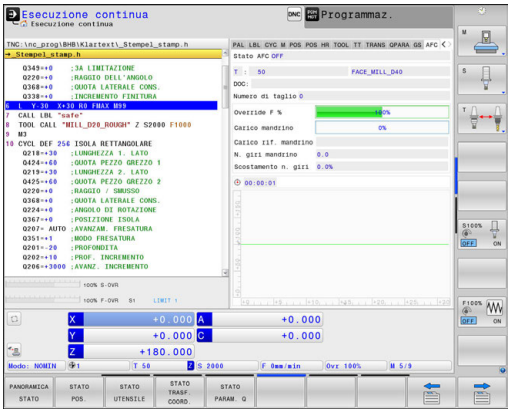
12.5 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)

Applicazione

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

Il costruttore della macchina definisce inoltre se il controllo numerico impiega la potenza del mandrino o un qualsiasi altro valore come grandezza di entrata per la regolazione di avanzamento.

Con opzione software Tornitura (opzione #50) abilitata, è possibile utilizzare AFC anche in modalità di tornitura.



La funzione Controllo adattativo dell'avanzamento non è opportuna per utensili con diametro inferiore a 5 mm. Se la potenza nominale del mandrino è molto elevata, il diametro limite dell'utensile può essere maggiore.

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.

Con Controllo adattativo dell'avanzamento, il controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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

L'impiego del Controllo adattativo dell'avanzamento AFC presenta i seguenti vantaggi:

- Ottimizzazione del tempo di lavorazione

  Attraverso il controllo dell'avanzamento, il controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 potenza 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. Il file viene creato poco prima della regolazione.

Inserire i seguenti dati nella tabella:

Colonna	Funzione
NR	Numero di riga attuale della tabella (senza altra funzione)
AFC	Nome dell'impostazione di controllo. Questo nome deve essere registrato nella colonna **AFC** della tabella utensili. Esso definisce l'assegnazione dei parametri di controllo all'utensile
FMIN	Avanzamento con cui il controllo numerico 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 controllo numerico può aumentare automaticamente. Inserire il valore percentuale riferito all'avanzamento programmato
FIDL	Avanzamento con cui il controllo numerico deve spostarsi se l'utensile non taglia (avanzamento in aria). Inserire il valore percentuale riferito all'avanzamento programmato
FENT	Avanzamento con cui il controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 563
POUT	Potenza del mandrino con cui il controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico impiega per una passata di apprendimento una impostazione di controllo fissa definita internamente. In alternativa con potenza di riferimento di regolazione predefinita il controllo numerico procede immediatamente alla regolazione. HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare la tabella AFC.TAB per un processo sicuro e definito.

Procedere come segue per creare il file AFC.TAB (necessario solo se il file non è già presente):

- Selezionare il 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 controllo numerico visualizza un elenco di formati di tabella.

- Selezionare il formato di tabella **AFC.TAB** e confermare con il tasto **ENT**

> Il controllo numerico crea la tabella con impostazioni di regolazione.

Esecuzione della passata di apprendimento

Il controllo numerico 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 controllo numerico 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.
  - Con **DIST** si definisce il percorso massimo del ciclo di apprendimento.
  - Con **LOAD** è possibile predefinire direttamente il carico di riferimento. Un carico di riferimento immesso > 100% limita automaticamente il controllo numerico a 100%.
- **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 potenza di riferimento standard con l'aiuto della colonna della tabella utensili **AFC LOAD** 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 BEGIN**.

Se si programmano entrambe le possibilità, il controllo numerico impiega il valore programmato 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 taste **SPEC FCT**
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**
- Premere il softkey **FUNCTION AFC**
- Selezionare la funzione

Durante la passata di apprendimento il controllo numerico 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 controllo numerico 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 aver ottimizzato i valori registrati nella tabella AFC.TAB, il controllo numerico inserisce un ***** prima della impostazione di controllo nella colonna AFC.

Ulteriori informazioni: "Definizione delle impostazioni base AFC", Pagina 551

Oltre ai dati della tabella AFC.TAB, il controllo numerico 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 controllo numerico determina il valore percentuale, riferito alla potenza nominale del mandrino
ST	Stato della passata di lavorazione: ■ **L**: durante la successiva esecuzione, per questo passo di lavorazione viene eseguita una passata di apprendimento, i valori già registrati in questa riga vengono sovrascritti dal controllo numerico ■ **C**: la passata di apprendimento è stato eseguita con successo. Durante la successiva esecuzione può avvenire il controllo dell'avanzamento automatico
AFC	Nome dell'impostazione di controllo

Prima di eseguire una passata di apprendimento, verificare i seguenti presupposti:

- Se necessario, adattare le impostazioni di controllo nella tabella AFC.TAB
- Registrare l'impostazione di controllo desiderata per tutti gli utensili nella colonna **AFC** della tabella utensili TOOL.T
- Selezionare il programma per cui si vuole eseguire l'apprendimento
- Attivare tramite softkey la funzione **AFC**
  Ulteriori informazioni: "Attivazione e disattivazione di AFC", Pagina 559

Consultare il manuale della macchina.

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.

Le funzioni per avviare e terminare una passata di lavorazione sono correlate alla macchina.

Note operative

- Quando si esegue una passata di apprendimento, il controllo numerico visualizza in una finestra in primo piano la potenza di riferimento mandrino attualmente determinata.
- Premendo il softkey **PREF RESET** è possibile resettare in qualsiasi momento la potenza di riferimento in modalità di fresatura. Il controllo numerico avvia in seguito una nuova fase di apprendimento.
- Quando si esegue una passata di apprendimento, il controllo numerico 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.
- Durante la fresatura 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**. Se l'avanzamento programmato era troppo alto e durante la passata di lavorazione è stato necessario ridurre fortemente il potenziometro di avanzamento, è necessario ripetere la passata di apprendimento.
- Se il carico di riferimento determinato è maggiore di 2%, il controllo numerico cambia lo stato da apprendimento (**L**) a regolazione (**C**). Con valori più piccoli il Controllo adattativo dell'avanzamento non è possibile.

Procedere come segue per selezionare ed eventualmente editare il file **<name>.H.AFC.DEP**:

- Selezionare la 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 controllo numerico 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).

Il parametro macchina **dependentFiles** (N. 122101) deve essere impostato su **MANUAL**, affinché sia possibile visualizzare i file correlati nella Gestione file.

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 182

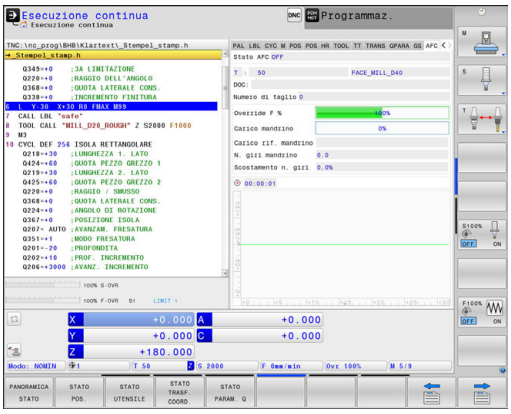
Attivazione e disattivazione di AFC

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

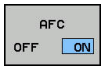
Se si disattiva la funzione **AFC**, il controllo numerico impiega di nuovo l'avanzamento di lavorazione programmato. Se prima della disattivazione la funzione **AFC** ha ridotto l'avanzamento (ad es. a causa dell'usura), il controllo numerico accelera fino all'avanzamento programmato. Questo vale indipendentemente dalla modalità di disattivazione della funzione (softkey, potenziometro dell'avanzamento ecc.). L'accelerazione di avanzamento può causare danni all'utensile e al pezzo!

- In caso di rischio di superamento del valore **FMIN** arrestare la lavorazione (non disattivare la funzione **AFC**)
- Definire la reazione di sovraccarico dopo il superamento per difetto del valore **FMIN**

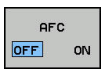


- Premere il tasto di modalità **Esecuzione continua**

- Commutare il livello softkey



- Attivare il Controllo adattativo dell'avanzamento: portare il softkey su **ON**, il controllo numerico indica nella visualizzazione di posizione il simbolo AFC
  Ulteriori informazioni: "Visualizzazioni di stato", Pagina 103



- Disattivare il Controllo adattativo dell'avanzamento: impostare il softkey su **OFF**

Note operative

- Se il Controllo adattativo dell'avanzamento è attivo in modalità **Regola**, 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%
- Se il Controllo adattativo dell'avanzamento non viene disattivato in modo mirato con l'ausilio del softkey, la funzione rimane attiva. Il controllo numerico memorizza la posizione del softkey anche in caso di interruzione della tensione.
- Se il Controllo adattativo dell'avanzamento è attivo in modalità **Regola**, il controllo numerico imposta internamente il potenziometro del mandrino a 100%. Il numero di giri del mandrino non può essere più modificato.
- Se il Controllo adattativo dell'avanzamento è attivo in modalità **Regola**, il controllo numerico 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 di oltre il **10%** rispetto alla posizione massima, il controllo numerico disattiva il Controllo adattativo dell'avanzamento. In questo caso il controllo numerico visualizza una finestra con un corrispondente testo di avvertenza.
- Nei blocchi NC con **FMAX** il Controllo adattativo dell'avanzamento **non è attivo**.
- La lettura blocchi è ammessa mentre è attivo il controllo dell'avanzamento. Il controllo numerico tiene conto del numero di taglio del punto di rientro.

Se è attivo il Controllo adattativo dell'avanzamento, il controllo numerico riporta diverse informazioni nella visualizzazione di stato supplementare.

Ulteriori informazioni: "Visualizzazioni di stato supplementari", Pagina 105

Inoltre il controllo numerico indica nella visualizzazione di posizione il simbolo AFC L o AFC.

File di protocollo

Durante una passata di apprendimento il controllo numerico 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 procedura, il controllo numerico aggiorna i dati ed esegue diverse valutazioni. In questa tabella sono memorizzati i seguenti dati.

Colonna	Funzione
NR	Numero del passo di lavorazione
TOOL	Numero o nome dell'utensile con cui è stato eseguito il passo di lavorazione
IDX	Indice dell'utensile con cui è stato eseguito il passo di lavorazione
SNOM	N. giri nominale del mandrino [giri/min]
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 controllo numerico visualizza il valore percentuale, riferito all'avanzamento programmato
PMAX	Potenza del mandrino massima rilevata durante la lavorazione. Il controllo numerico visualizza il valore percentuale, riferito alla potenza nominale del mandrino
PREF	Carico di riferimento del mandrino. Il controllo numerico visualizza il valore percentuale, riferito alla potenza nominale del mandrino
OVLD	Reazione che il controllo numerico ha eseguito in caso di sovraccarico: ■ **M**: è stata eseguita una macro definita dal costruttore della macchina ■ **S**: è stato eseguito uno Stop NC diretto ■ **F**: è stato eseguito uno Stop 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 il passo di lavorazione

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**

- Commutazione del livello softkey

AFC IMPOSTA-ZIONI

- Premere il softkey Impostazioni AFC

TABELLA VALUTA-ZIONE

- 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 249 e Pagina 551

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 249 e Pagina 551

12.6 Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione #145)

Applicazione

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.

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.

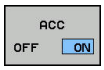
Attivazione/disattivazione ACC

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

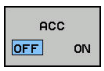
- Premere il tasto di modalità **Esecuzione continua**, **Esecuzione singola** o **Introduzione manuale dati**

- Commutare il livello softkey



- Attivare ACC: impostare il softkey su **ON**

> Il controllo numerico indica nella visualizzazione di posizione il simbolo ACC.
Ulteriori informazioni: "Visualizzazioni di stato", Pagina 103



- Disattivare ACC: impostare il softkey su **OFF**

Se è attiva la funzione ACC, il controllo numerico indica nella visualizzazione di posizione il simbolo ACC.

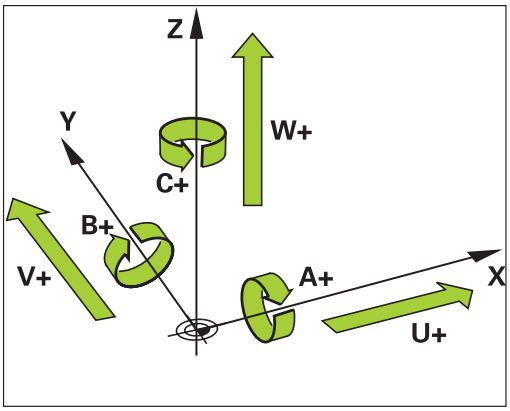
12.7 Lavorazione con assi paralleli U, V e W

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, è possibile 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 controllo numerico 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 controllo numerico durante il posizionamento di assi paralleli	569
FUNCTION PARAXMODE	**PARAXMODE**	Definizione degli assi che il controllo numerico deve utilizzare per la lavorazione	570

Dopo l'avvio del controllo numerico è di norma 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

Esempio

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  DISPLAY W
```

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

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

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 controllo numerico nella visualizzazione di posizione del relativo asse principale

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

Esempio

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  MOVE W
```

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

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

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

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION PARAX
- Selezionare **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP**

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

> La compensazione dei possibili valori di offset (U_OFFS, V_OFFS e W_OFFS della tabella origini) è definita dal costruttore della macchina nel parametro **presetToAlignAxis** (N. 300203).

> Il costruttore della macchina può attivare anche permanentemente con un parametro macchina le funzioni **PARAXCOMP**.

Disattivazione di FUNCTION PARAXCOMP

Dopo l'avvio del controllo numerico è di norma attiva la configurazione standard.

Il controllo numerico ripristina la 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.

Esempio

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP  OFF W
```

La funzione **PARAXCOMP OFF** disattiva 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

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

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

Esempio

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

> Per attivare la funzione **PARAXMODE** è necessario definire sempre 3 assi.
>
> Se si combinano le funzioni **PARAXMODE** e **PARAXCOMP** , il controllo numerico 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**.

La funzione **PARAXMODE** consente di definire gli assi con cui il controllo numerico 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 controllo numerico 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
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

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

Esempio

```
13 FUNCTION PARAXMODE  X Y W
14 L  Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

Se è attiva la funzione **PARAXMODE**, il controllo numerico esegue i movimenti di traslazione programmati con gli assi definiti nella funzione. Se il controllo numerico 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.

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.

La compensazione dei possibili valori di offset (X_OFFS, Y_OFFS e Z_OFFS della tabella origini) degli assi posizionati con l'operatore **&** è definita dal costruttore della macchina nel parametro **presetToAlignAxis** (N. 300203).

Disattivazione di FUNCTION PARAXMODE

Dopo l'avvio del controllo numerico è di norma attiva la configurazione standard.

Il controllo numerico resetta la funzione degli assi paralleli **PARAXMODE OFF** con le seguenti funzioni:

- Selezione di un programma
- Fine programma
- **M2** e **M30**
- **PARAXMODE OFF**

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

Esempio

```
13 FUNCTION PARAXMODE  OFF
```

La funzione **PARAXMODE OFF** disattiva la funzione degli assi paralleli. Il controllo numerico 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

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

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	

12.8 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 controllo numerico 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

Se si desidera copiare un file che non esiste, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

FILE DELETE non visualizza alcun messaggio d'errore se il file da cancellare non è presente.

12.9 Definizione di conversioni di coordinate

Panoramica

In alternativa al ciclo di conversione di coordinate 7 **SPOSTAMENTO ORIGINE**, si può anche impiegare la funzione Klartext**TRANS DATUM**. Come con il ciclo 7, con **TRANS DATUM** si possono programmare direttamente valori di spostamento o attivare una riga di una tabella origini selezionabile. Inoltre è disponibile la funzione **TRANS DATUM RESET**, con cui si può resettare facilmente uno spostamento origine attivo.

Con il parametro macchina opzionale **CfgDisplayCoordSys** (N. 127501) è possibile definire il sistema di coordinate in cui la visualizzazione di stato indica uno spostamento origine attivo.

TRANS DATUM AXIS

Esempio

```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

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:

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

- 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 come assoluti sono riferiti all'origine del pezzo, definita mediante l'impostazione dell'origine o mediante un'origine della tabella origini.

I valori incrementali sono sempre riferiti all'ultima origine valida – questa può essere già spostata.

TRANS DATUM TABLE

Esempio

```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

Con la funzione **TRANS DATUM TABLE** si definisce uno spostamento origine selezionando un numero di origine da una tabella origini. Per la definizione procedere come segue:

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

- Selezionare le conversioni

- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM**

- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM TABLE**
- Inserire il numero di riga che il controllo numerico 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 controllo numerico impiega la tabella origini già selezionata con **SEL TABLE** o la tabella origini attiva nel modo operativo **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua** (stato **M**).

TRANS DATUM RESET

Esempio

```
13 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:

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

- Selezionare le conversioni

- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM**

- Selezionare il softkey **SPOSTAM. ORIGINE RESET**

12.10 Definizione del contatore

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione viene abilitata dal costruttore della macchina.

Con la funzione FUNCTION COUNT è possibile gestire un contatore semplice dal programma NC. Tale contatore consente ad es. di contare il numero dei pezzi realizzati. Il contatore è attivo solo nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**.

I valori del contatore rimangono memorizzati anche dopo il riavvio del controllo numerico!

Il valore di conteggio raggiunto può essere inciso sul pezzo con il ciclo 225.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION COUNT

- Premere il softkey **FUNCTION COUNT**

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Il controllo numerico gestisce un solo contatore. Se si esegue un programma NC resettando il contatore, l'avanzamento di conteggio di un altro programma NC viene cancellato.

- Verificare prima della lavorazione se il contatore è attivo
- Annotare eventualmente il valore del contatore e reinserirlo dopo la lavorazione nel menu MOD

Il valore di conteggio raggiunto può essere inciso sul pezzo con il ciclo 225.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Definizione di FUNCTION COUNT

La funzione **FUNCTION COUNT** supporta le seguenti possibilità:

Softkey	Significato
FUNCTION COUNT INC	Incremento del contatore di 1
FUNCTION COUNT RESET	Ripristino del contatore
FUNCTION COUNT TARGET	Impostazione del numero nominale (valore di destinazione) Campo di immissione: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Impostazione del contatore su un valore Campo di immissione: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Incremento del contatore di un valore Campo di immissione: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Ripetizione del programma NC a partire dal label se devono essere prodotti altri pezzi

Esempio

5 FUNCTION COUNT RESET	Reset del valore di conteggio
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Inserimento del numero nominale di lavorazioni
7 LBL 11	Inserimento della label di salto
8 L ...	Lavorazione
51 FUNCTION COUNT INC	Incremento del valore di conteggio
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	Ripetizione della lavorazione se devono essere prodotti altri pezzi
53 M30	
54 END PGM	

12.11 Creazione di file di testo

Applicazione

Sul controllo numerico si possono anche inserire e elaborare dei testi con l'aiuto dell'editor di testo. Applicazioni tipiche:

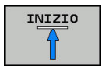
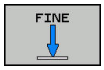
- Memorizzazione di valori empirici
- Documentazione di lavorazioni
- Creazione di gruppi di formule

I file di testo sono file del tipo .A (ASCII). Desiderando elaborare altri tipi di file occorre prima convertirli nel tipo .A.

Apertura e chiusura 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
COPIARE 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 controllo numerico visualizzerà il dialogo **File di destinaz. =**.
- Inserire il percorso e il nome del file di destinazione.
- > Il controllo numerico aggiungerà il blocco di testo selezionato al file di destinazione. Qualora non esistesse alcun file di destinazione con il nome inserito, il controllo numerico 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

- Premere il softkey **AGGIUNG. FILE**
- > Il controllo numerico 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 controllo numerico 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:

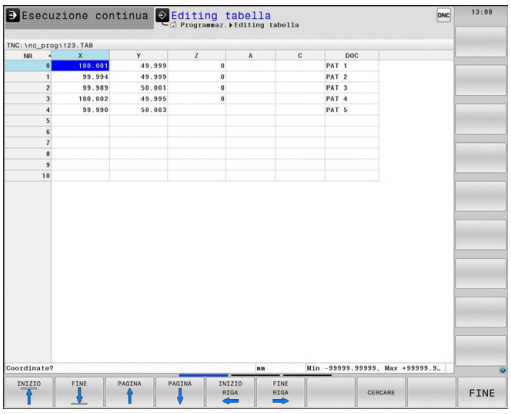
- Portare il cursore sulla parola desiderata
- Selezione della funzione di ricerca: premere il softkey **CERCARE**
- Premere il softkey **TROVARE PAROLA ATTUALE**
- Ricerca testo: premere il softkey **CERCARE**
- Uscire dalla funzione di ricerca: premere il softkey **FINE**

Ricerca di un testo qualsiasi

- Selezione della funzione di ricerca: premere il softkey **CERCARE**. Il Controllo 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**

12.12 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.

I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Creazione di una tabella liberamente definibile

- Selezionare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Inserire un qualsiasi nome di file con estensione .TAB e confermare con il tasto **ENT**

> Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano con i formati definiti per le tabelle

- Selezionare con il tasto cursore un modello di tabella ad es. **example.tab**, confermare con il tasto **ENT**

> Il controllo numerico apre una nuova tabella nel formato predefinito

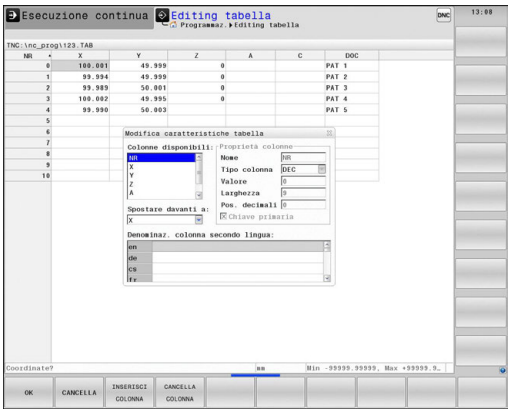
- Per adattare la tabella alle relative esigenze, è necessario modificare il formato della tabella
  Ulteriori informazioni: "Modifica del formato della tabella", Pagina 585

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può creare modelli di tabelle personalizzati e salvarli nel controllo numerico. Se si crea una nuova tabella, il controllo numerico apre una finestra in primo piano con tutti i modelli presenti di tabelle.

Anche l'operatore può salvare i propri modelli di tabelle nel controllo numerico. A tale scopo creare una nuova tabella, modificare il formato della tabella e salvarla nella directory **TNC:\system\proto**. Quando si vuole creare poi 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 controllo numerico apre la maschera dell'editor, nella quale è rappresentata la struttura della tabella. 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 controllo numerico. Navigazione con la tastiera del controllo numerico:

- 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.

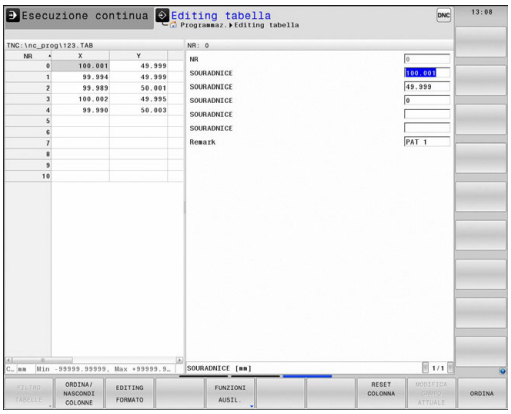
Con la combinazione di tasti **CE** e quindi **ENT** si resettano i valori non validi con tipo colonna **TSTAMP**.

Conclusione funzione editing strutture

- Premere il softkey **OK**
- > Il controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico deve scrivere in ciascuna colonna viene definito nei parametri Q.

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** possa 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 396

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 controllo numerico 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 controllo numerico 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

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

La funzione **ADATTA TABELLA/ NC PGM** modifica definitivamente il formato di tutte tabella. Il controllo numerico non esegue alcun backup automatico dei file prima di modificare il formato. I file risultano così modificati in modo permanente ed eventualmente non sono più utilizzabili.

- Utilizzare la funzione esclusivamente in accordo con il costruttore della macchina

Softkey	Funzione
ADATTA TABELLA/ NC PGM	Adattamento del formato delle tabelle presenti in seguito alla modifica della versione software del controllo numerico

I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

12.13 Numero di giri a impulsi FUNCTION S-PULSE

Programmazione del numero di giri a impulsi

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Leggere e attenersi alla descrizione funzionale del costruttore della macchina.
Osservare le norme di sicurezza.

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

Esempio

```
13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5
```

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION SPINDLE
- Premere il softkey **FUNCTION SPINDLE**

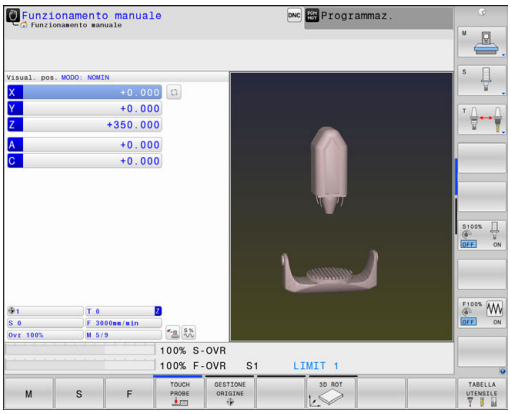
SPINDLE-PULSE
- Premere il softkey **SPINDLE-PULSE**
- Definire la lunghezza del periodo P-TIME
- Definire la modifica del numero di giri SCALE

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

Esempio

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

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

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION SPINDLE

- Premere il softkey **FUNCTION SPINDLE**

RESET SPINDLE-PULSE

- Premere il softkey **RESET SPINDLE-PULSE**

12.14 Tempo di attesa FUNCTION FEED

Programmazione del tempo di attesa

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Leggere e attenersi alla descrizione funzionale del costruttore della macchina.

Osservare le norme di sicurezza.

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.

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se la funzione **FUNCTION FEED DWELL** è attiva, il controllo numerico interrompe ripetutamente l'avanzamento. Durante l'interruzione dell'avanzamento l'utensile attende nella posizione attuale mentre il mandrino continua a girare. Tale comportamento comporta lo scarto del pezzo in caso di filettatura. Durante l'esecuzione sussiste inoltre il pericolo di rottura dell'utensile!

- Disattivare la funzione **FUNCTION FEED DWELL** prima di realizzare le filettature

Procedura

Esempio

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5
```

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

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

Reset del tempo di attesa

Resettare il tempo di attesa direttamente dopo la lavorazione eseguita con la rottura truciolo

Esempio

```
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

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

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 controllo numerico effettua automaticamente il reset della funzione **FUNCTION FEED DWELL** alla fine di un programma.

12.15 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

Esempio

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

Esempio

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

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

12.16 Sollevamento dell’utensile con Stop NC: FUNCTION LIFTOFF

Programmazione con FUNCTION LIFTOFF

Premesse

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione viene configurata e abilitata dal costruttore della macchina. Il costruttore della macchina definisce nel parametro della macchina **CfgLiftOff** (N. 201400) il percorso che il controllo numerico deve compiere durante un **LIFTOFF**. Con l’ausilio del parametro macchina **CfgLiftOff** la funzione può essere anche disattivata.

Nella tabella utensili nella colonna **LIFTOFF** va inserito il parametro **Y** per l'utensile attivo.

Ulteriori informazioni: "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 249

Applicazione

La funzione **LIFTOFF** è attivo nelle seguenti condizioni:

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

L'utensile si solleva dal profilo di max 2 mm. Il controllo numerico calcola la direzione di sollevamento sulla base delle immissioni nel blocco **FUNCTION LIFTOFF**.

Sono disponibili le seguenti possibilità per programmare la funzione **LIFTOFF**:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**: sollevamento nel sistema di coordinate utensile con vettore definito
- **FUNCTION LIFTOFF TCS TCS SPB**: sollevamento nel sistema di coordinate utensile con angolo definito
- Sollevamento in direzione asse utensile con **M148**

Ulteriori informazioni: "Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148", Pagina 511

Programmazione del sollevamento con vettore definito

Esempio

```
18 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5
```

Con **LIFTOFF TCS X Y Z** si definisce la direzione di sollevamento come vettore nel sistema di coordinate utensile Il controllo numerico calcola sulla base del percorso globale definito dal costruttore della macchina il percorso di sollevamento dei singoli assi.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION LIFTOFF
- Premere il softkey **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF TCS
- Premere il softkey **LIFTOFF TCS**
- Inserire i componenti del vettore in X, Y e Z

Programmazione del sollevamento con angolo definito

Esempio

```
18 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20
```

Con **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** si definisce la direzione di sollevamento come angolo solido nel sistema di coordinate utensile Questa funzione è particolarmente indicato per la lavorazione di tornitura.

L'angolo indicato SPB descrive l'angolo tra Z e X. Se si imposta 0°, l'utensile si solleva in direzione asse Z.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION LIFTOFF
- Premere il softkey **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF ANGLE TCS
- Premere il softkey **LIFTOFF ANGLE TCS**
- Inserire l'angolo SPB

Resettare la funzione Liftoff

Esempio

```
18 FUNCTION LIFTOFF RESET
```

Con la funzione **FUNCTION LIFTOFF RESET** si resetta il sollevamento.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION LIFTOFF

- Premere il softkey **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF RESET

- Premere il softkey **LIFTOFF RESET**

Il sollevamento può essere resettato anche con M149.

Il controllo numerico effettua automaticamente il reset della funzione **FUNCTION LIFTOFF** alla fine di un programma.

13

Lavorazione a più assi

13.1 Funzioni per la lavorazione a più assi

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

Funzione del controllo numerico	Descrizione	Pagina
PLANE	Definizione delle lavorazioni nel piano di lavoro ruotato	601
M116	Avanzamento di assi rotativi	630
PLANE/M128	fresatura inclinata	628
FUNCTION TCPM	Definizione del comportamento del controllo numerico per il posizionamento di assi rotativi (perfezionamento di M128)	638
M126	Spostamento di assi rotativi con ottimizzazione del percorso	631
M94	Riduzione del valore visualizzato di assi rotativi	632
M128	Definizione del comportamento del controllo numerico per il posizionamento di assi rotativi	633
M138	Selezione degli assi rotativi	636
M144	Calcolo della cinematica della macchina	637
Blocchi **LN**	Correzione utensile tridimensionale	644

13.2 Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8)

Introduzione

Consultare il manuale della macchina.

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 (assi della tavola, assi della testa o combinati). La funzione **PLANE AXIAL** costituisce un'eccezione. **PLANE AXIAL** può essere impiegata anche su macchine con un solo asse rotativo programmabile.

Con le funzioni **PLANE** (ingl. plane = piano) si dispone di potenti funzioni con cui è possibile definire in modo diverso i piani di lavoro ruotati.

La definizione dei parametri delle funzioni **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 619

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo **8 SPECULARITA** può presentare effetti diversi in combinazione con la funzione **Rotazione piano di lavoro**. Determinanti in tal caso sono la sequenza di programmazione, gli assi speculari e la funzione di rotazione utilizzata. Durante l'operazione di rotazione e la lavorazione successiva sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare esecuzione e posizioni con l'ausilio della simulazione grafica
- Testare con cautela il programma NC o una sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**

Esempi

1 Ciclo **8 SPECULARITA** programmato prima della funzione di rotazione senza assi rotativi:
   - Viene rappresentata in speculare la rotazione della funzione **PLANE** impiegata (eccetto **PLANE AXIAL**)
   - La rappresentazione speculare non ha alcun effetto dopo la rotazione con **PLANE AXIAL** o ciclo **19**

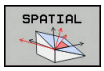
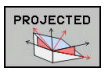
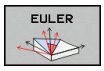
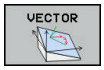
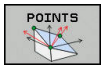
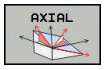
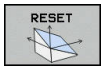
2 Ciclo **8 SPECULARITA** programmato prima della funzione di rotazione con un asse rotativo:
   - L'asse rotativo speculare non ha alcun effetto sulla rotazione della funzione **PLANE** impiegato; viene rappresentato in speculare esclusivamente il movimento dell'asse rotativo

Note operative e di programmazione

- La funzione Conferma posizione reale non è possibile con piano di lavoro ruotato attivo.
- Se si utilizza la funzione **PLANE** con **M120** attiva, il controllo numerico attivo disattiva automaticamente la compensazione del raggio e quindi anche la funzione **M120**.
- Resettare le funzioni **PLANE** sempre con **PLANE RESET**. L'immissione del valore 0 in tutti i parametri **PLANE** (ad es. tutti i tre angoli solidi) resetta esclusivamente l'angolo, non la funzione.
- Se si intende limitare con la funzione **M138** il numero degli assi orientabili, è possibile ridurre le possibilità di rotazione sulla macchina. Per il calcolo dell'angolo dell'asse negli assi deselezionati il controllo numerico imposta il valore 0.
- Il controllo numerico supporta la rotazione del piano di lavoro solo con l'asse mandrino Z.

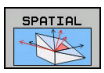
Introduzione

Con le principali funzioni **PLANE** (eccetto **PLANE AXIAL**) si descrive il piano di lavoro desiderato in modo indipendente dagli assi rotativi presenti sulla macchina. Sono disponibili le seguenti possibilità:

Softkey	Funzione	Parametri necessari	Pag.
	**SPATIAL**	Tre angoli solidi **SPA**, **SPB**, **SPC**	606
	**PROJECTED**	Due angoli di proiezione **PROPR** e **PROMIN** ed un angolo di rotazione **ROT**	608
	**EULER**	Tre angoli di Eulero precessione (**EULPR**), nutazione (**EULNU**) e rotazione (**EULROT**)	610
	**VECTOR**	Vettore normale per la definizione del piano e vettore base per la definizione della direzione dell'asse X ruotato	611
	**POINTS**	Coordinate di tre punti qualsiasi del piano da ruotare	614
	RELATIVE	Angolo solido unico, con effetto incrementale	616
	**AXIAL**	Fino a tre angoli asse assoluti o incrementali **A**, **B**, **C**	617
	**RESET**	Reset della funzione PLANE	605

Avvio dell'animazione

Per chiarire le varie possibilità di definizione della singola funzione **PLANE**, è possibile avviare le animazioni tramite softkey. A tale scopo occorre attivare da prima la modalità di animazione e selezionare di seguito la funzione **PLANE** desiderata. Durante l'animazione il controllo numerico evidenzia su sfondo blu il softkey della funzione **PLANE** selezionata.

Softkey	Funzione
	Attivazione della modalità di animazione
	Selezione dell'animazione (sfondo blu)

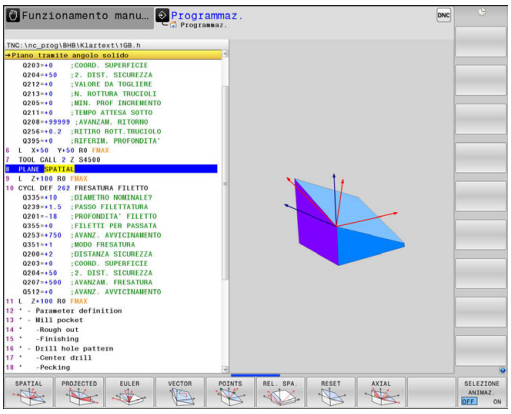
Definizione della funzione PLANE

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

ROTAZIONE PIANO DI LAVORO

- Premere il softkey **ROTAZIONE PIANO DI LAVORO**
- Il controllo numerico mostra nel livello softkey la funzione **PLANE** disponibile.
- Selezionare la funzione **PLANE**



Selezione della funzione

- Selezionare la funzione desiderata con il softkey
- Il controllo numerico continua il dialogo chiedendo i parametri necessari.

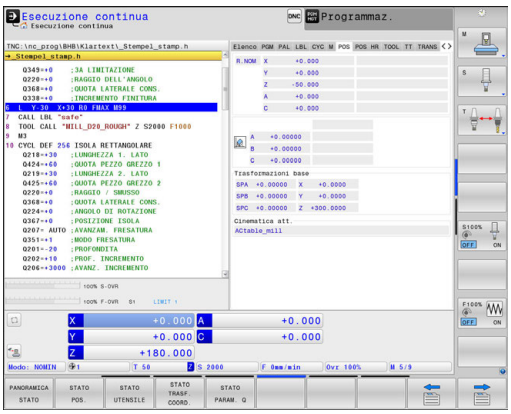
Selezione della funzione con animazione attiva

- 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 controllo numerico 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 controllo numerico visualizza il percorso fino alla posizione finale calcolata dell'asse rotativo.



Reset della funzione PLANE

Esempio

```
25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000
```

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

ROTAZIONE PIANO DI LAVORO

- Premere il softkey **ROTAZIONE PIANO DI LAVORO**
- > Il controllo numerico mostra nel livello softkey le funzioni **PLANE** disponibili

RESET

- Selezionare la funzione di reset

MOVE

- Definire se il controllo numerico 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 620

END

- Premere il tasto **END**

La funzione **PLANE RESET** resetta la rotazione attiva e l'angolo (funzione **PLANE** o ciclo **19**) (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 800

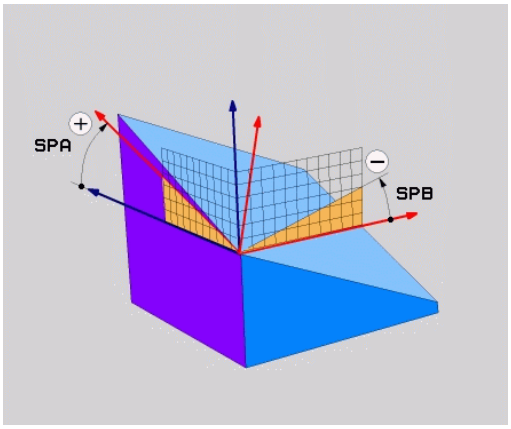
Definizione del piano di lavoro mediante angoli solidi: PLANE SPATIAL

Applicazione

Gli angoli solidi definiscono un piano di lavoro utilizzando fino a tre rotazioni nel sistema di coordinate non ruotato del pezzo (**sequenza di rotazione A-B-C**).

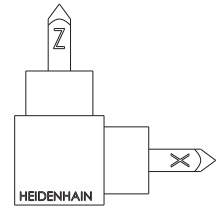
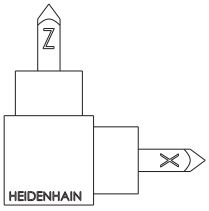
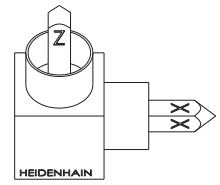
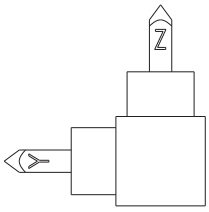
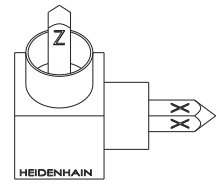
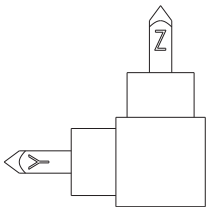
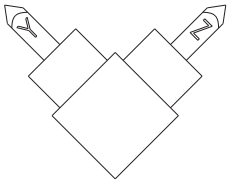
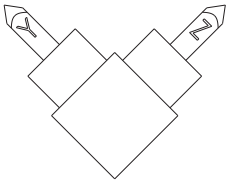
La maggior parte degli utenti si basano su tre rotazioni successive in sequenza inversa (**sequenza di rotazione C-B-A**).

Il risultato è identico per entrambe le viste come mostra il seguente confronto.



Esempio

```
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...
```

A-B-C	C-B-A
Rotazione base A0° B0° C0°	Rotazione base A0° B0° C0°
	
A+45°	C+90°
	
B+0°	B+0°
	
C+90°	A+45°
	

Confronto delle sequenze di rotazione:

- **Sequenza di rotazione A-B-C:**
  1. Rotazione dell'asse X non ruotato del sistema di coordinate pezzo
  2. Rotazione dell'asse Y non ruotato del sistema di coordinate pezzo
  3. Rotazione dell'asse Z non ruotato del sistema di coordinate pezzo
- **Sequenza di rotazione C-B-A:**
  1. Rotazione dell'asse Z non ruotato del sistema di coordinate pezzo
  2. Rotazione dell'asse Z ruotato
  3. Rotazione dell'asse X ruotato

Note per la programmazione

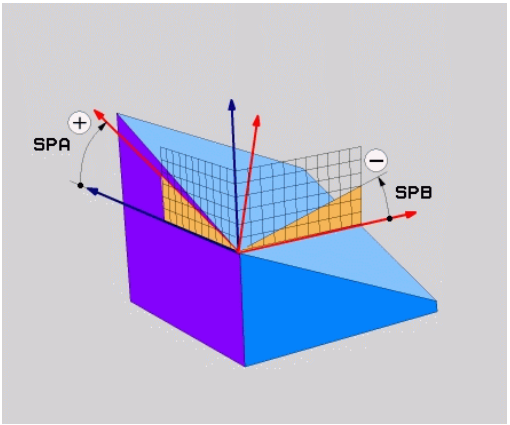
- Si devono definire sempre tutti i tre angoli solidi **SPA**, **SPB** e **SPC**, anche se uno o più angoli contengono il valore 0.
- Il ciclo **19** necessita in funzione della macchina l'immissione di angoli solidi o angoli assiali. Se la configurazione (impostazione parametri macchina) consente le immissioni di angoli solidi, la definizione dell'angolo è identica nel ciclo **19** e nella funzione **PLANE SPATIAL**.
- Il comportamento di posizionamento può essere selezionato. **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 619

Parametri di immissione

Esempio

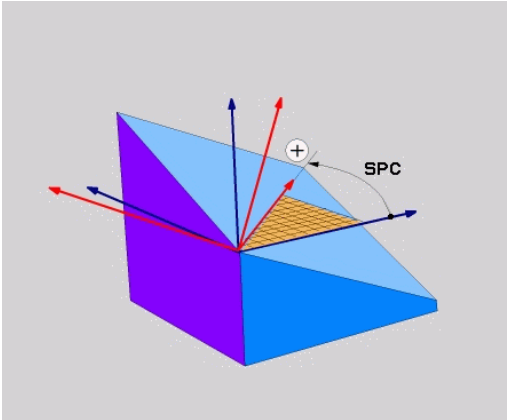
```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```

- **Angolo solido A?**: angolo di rotazione **SPA** intorno all'asse X (non ruotato). Campo di immissione da -359.9999° a +359.9999°
- **Angolo solido B?**: angolo di rotazione **SPB** intorno all'asse Y (non ruotato). Campo di immissione da -359.9999° a +359.9999°
- **Angolo solido C?**: angolo di rotazione **SPC** intorno all'asse Z (non ruotato). 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 619



Sigle utilizzate

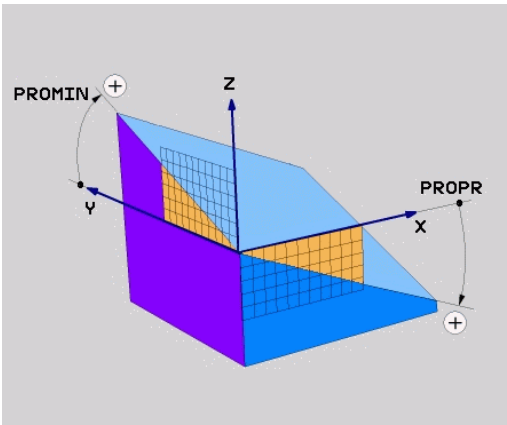
Sigla	Significato
SPATIAL	In ingl. **spatial** = spaziale
SPA	**sp**atial **A**: rotazione intorno all'asse X (non ruotato)
SPB	**sp**atial **B**: rotazione intorno all'asse Y (non ruotato)
SPC	**sp**atial **C**: rotazione intorno all'asse Z (non ruotato)



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

Applicazione

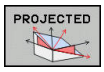
Gli angoli di proiezione definiscono un piano di lavoro indicando due angoli che possono essere determinati mediante proiezione del 1° piano di coordinate (Z/X con asse utensile Z) e del 2° piano di coordinate (Y/Z con asse utensile Z) nel piano di lavoro da definire.



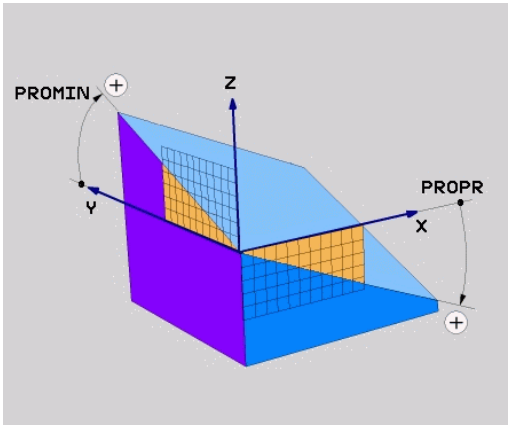
Note per la programmazione

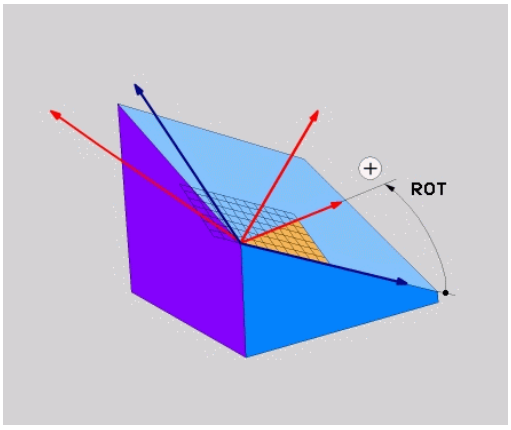
- Gli angoli di proiezione sono conformi alle proiezioni angolari sui piani di un sistema di coordinate ortogonali. Solo per pezzi ortogonali, gli angoli sulle superfici esterne del pezzo sono identici agli angoli di proiezione. Con pezzi non ortogonali, i dati angolari del disegno tecnico divergono così spesso dagli angoli di proiezione effettivi.
- Il comportamento di posizionamento può essere selezionato. **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 619

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 619





Esempio

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

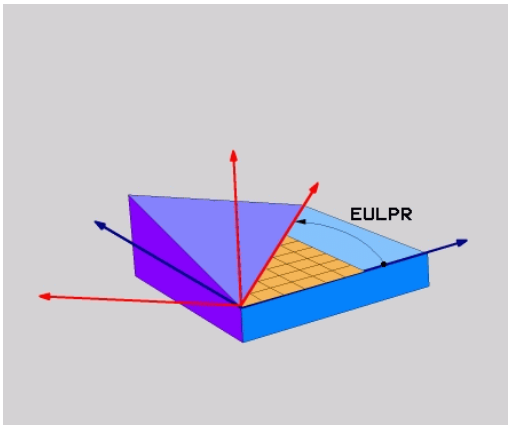
Sigle utilizzate

PROJECTED	In ingl. projected = proiettato
PROPR	prinzipal plane: piano principale
PROMIN	minor plane: piano secondario
ROT	In ingl. rotation: rotazione

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

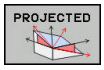
Applicazione

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.

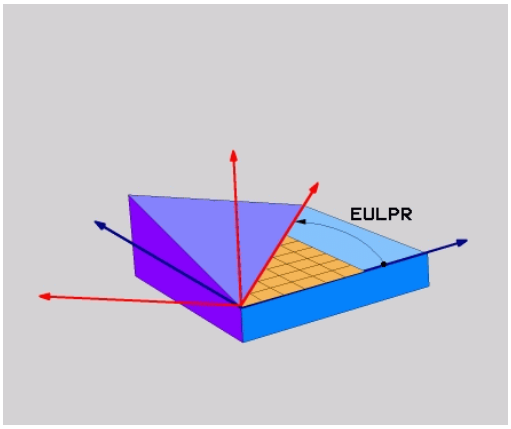


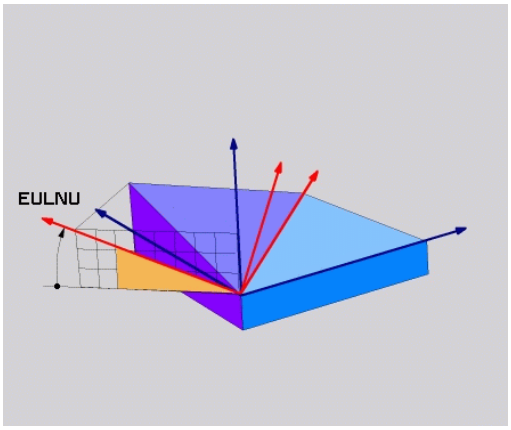
> Il comportamento di posizionamento può essere selezionato.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 619

Parametri di immissione



- **Angolo rotaz. piano princ. coord.?**: angolo di rotazione **EULPR** intorno all'asse Z. Attenzione:
  - il campo di immissione è da -180.0000° a 180.0000°
  - l'asse 0° è l'asse X
- **Angolo di rotaz. asse utensile?**: angolo di rotazione **EULNUT** del sistema di coordinate intorno all'asse X ruotato dell'angolo di precessione. Attenzione:
  - il campo di immissione è da 0° a 180.0000°
  - l'asse 0° è l'asse Z
- **Angolo ROT del piano ruotato?**: rotazione **EULROT** del sistema di coordinate orientato intorno all'asse Z orientato (corrisponde a una rotazione con il ciclo 10 ROTAZIONE). Attraverso l'angolo di rotazione si può determinare in modo semplice la direzione dell'asse X nel piano di lavoro orientato Attenzione:
  - 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 619



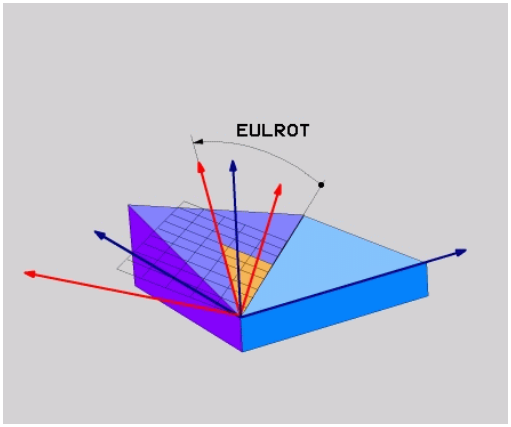


Esempio

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

Sigle utilizzate

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

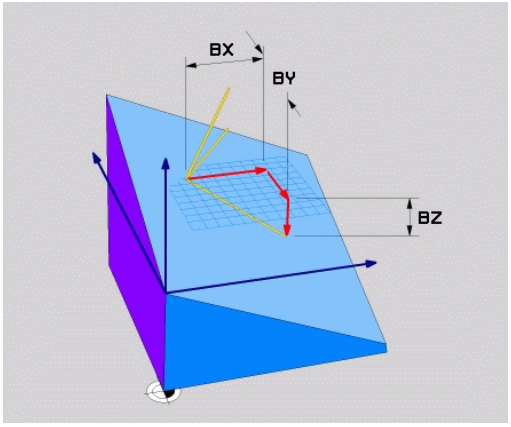


Definizione del piano di lavoro mediante due vettori: PLANE VECTOR

Applicazione

La definizione di un piano di lavoro mediante **due vettori** può essere utilizzata se il sistema CAD può calcolare il vettore base ed il vettore normale del piano di lavoro ruotato. Non è necessaria una definizione normalizzata. Il controllo numerico 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**.



Note per la programmazione

- Il controllo numerico calcola internamente i vettori normali partendo dai valori inseriti.
- Il vettore normale definisce l'inclinazione e l'allineamento del piano di lavoro. Nel piano di lavoro definito il vettore base stabilisce l'orientamento dell'asse principale X. Affinché la definizione del piano di lavoro sia univoca, i vettori devono essere programmati in perpendicolare tra loro. Il comportamento del controllo numerico per vettori non perpendicolari è definito dal costruttore della macchina.
- Il vettore normale non deve essere programmato troppo breve, ad es. tutti i componenti di direzione con valore 0 o anche 0.0000001. In questo caso il controllo numerico non può definire l'inclinazione. La lavorazione viene interrotta con un messaggio di errore. Questo comportamento è indipendente dalla configurazione dei parametri macchina.
- Il comportamento di posizionamento può essere selezionato. **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 619

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina configura il comportamento del controllo numerico per vettori non perpendicolari.

In alternativa al messaggio di errore di default il controllo numerico corregge (o sostituisce) il vettore base non perpendicolare. Il controllo numerico non varia quindi il vettore normale.

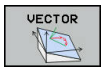
Comportamento di correzione standard del controllo numerico per vettore base non perpendicolare:

- Il vettore base viene proiettato lungo il vettore normale sul piano di lavoro (definito dal vettore normale)

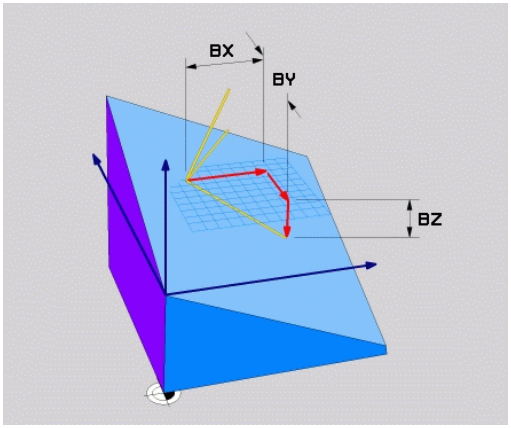
Comportamento di correzione del controllo numerico per vettore base non perpendicolare,che è inoltre troppo breve, parallelo o antiparallelo al vettore normale:

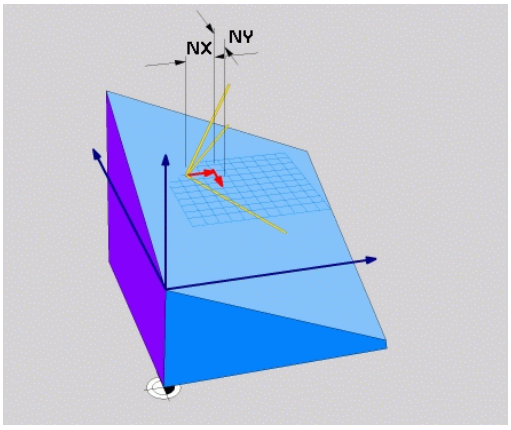
- se il vettore normale non possiede alcuna parte X, il vettore base corrisponde all'asse X originario
- se il vettore normale non possiede alcuna parte Y, il vettore base corrisponde all'asse Y originario

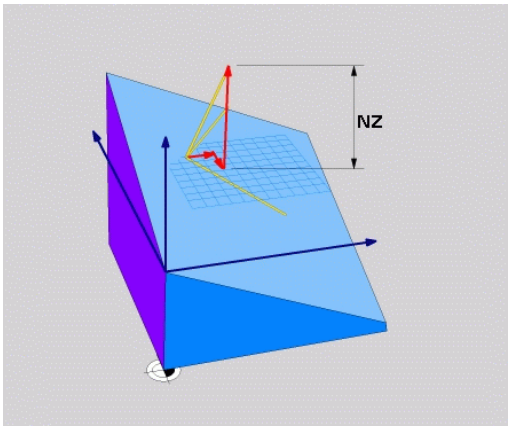
Parametri di immissione



- **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 619







Esempio

```
5 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

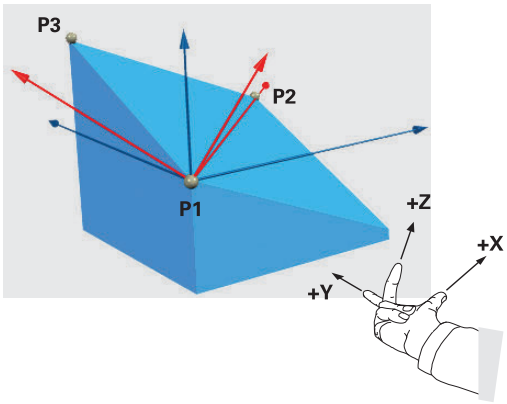
Sigle utilizzate

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

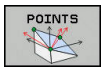
Un piano di lavoro può essere definito in modo univoco indicando **tre punti qualsiasi da P1 a P3 di tale piano**. Questa possibilità è realizzata dalla funzione **PLANE POINTS**.



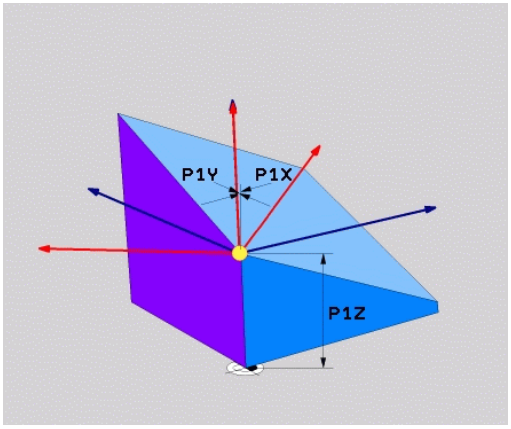
Note per la programmazione

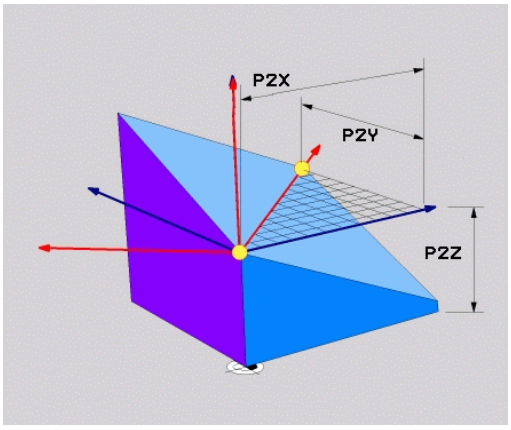
- I tre punti definiscono l'inclinazione e l'allineamento del piano. La posizione dell'origine attiva non viene modificata dal controllo numerico per **PLANE POINTS**.
- Il collegamento dal punto 1 al punto 2 definisce l'orientamento dell'asse principale X orientato (per asse utensile Z).
- Il punto 3 definisce l'inclinazione del piano di lavoro ruotato. Nel piano di lavoro definito risulta l'orientamento dell'asse Y che si trova correttamente in posizione ortogonale rispetto all'asse principale X. La posizione del punto 3 definisce quindi anche l'orientamento dell'asse utensile e quindi l'allineamento dei piani di lavoro. Affinché l'asse utensile positivo sia lontano dal pezzo, il punto 3 deve trovarsi al di sopra della linea di collegamento tra punto 1 e punto 2 (regola della mano destra).
- Il comportamento di posizionamento può essere selezionato. **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 619

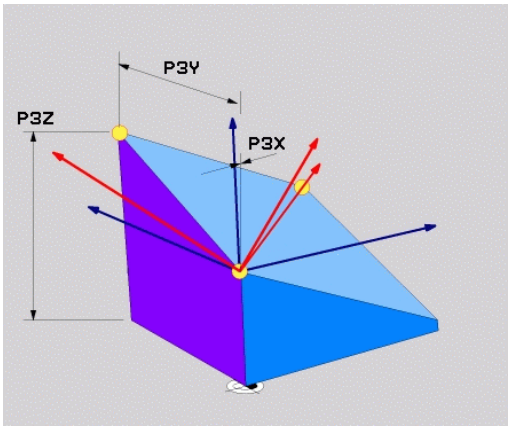
Parametri di immissione



- **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 619







Esempio

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

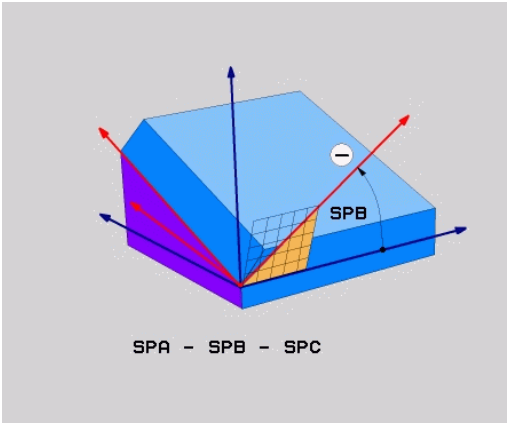
Sigle utilizzate

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.

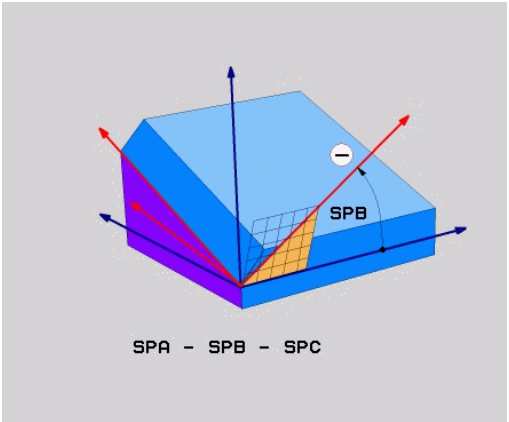


Note per la programmazione

- L'angolo definito è sempre riferito al piano di lavoro attivo, indipendentemente dalla funzione di rotazione che lo ha attivato.
- Si può programmare un numero qualsiasi di funzioni **PLANE RELATIVE** consecutive.
- Se dopo una funzione **PLANE RELATIVE** si desidera ritornare al piano di lavoro precedentemente attivo, definire la stessa funzione **PLANE RELATIVE** con segno opposto.
- Se si utilizza **PLANE RELATIVE** senza alcuna rotazione precedente, **PLANE RELATIVE** è attivo direttamente nel sistema di coordinate del pezzo. In tal caso si ruota il piano di lavoro originario dell'angolo solido definito della funzione **PLANE RELATIVE**.
- Il comportamento di posizionamento può essere selezionato. **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 619

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 619



Esempio

```
5 PLANE  RELATIVE SPB-45  .....
```

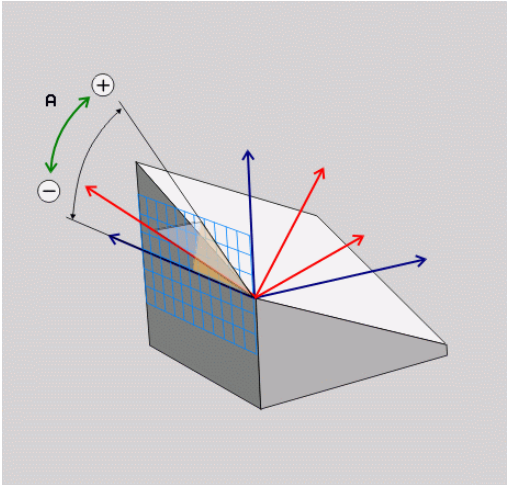
Sigle utilizzate

Sigla	Significato
RELATIVE	Inglese **relative** = riferito a

Piano di lavoro tramite angolo dell'asse: PLANE AXIAL

Applicazione

La funzione **PLANE AXIAL** definisce sia l'inclinazione e l'allineamento del piano di lavoro sia le coordinate nominali degli assi rotativi.



La funzione **PLANE AXIAL** è possibile anche in combinazione ad un solo asse rotativo.

L'immissione delle coordinate nominali (immissione angolo assiale) offre il vantaggio di una condizione di rotazione definita in modo univoco dalle posizioni predefinite degli assi. Le immissioni di angoli solidi presentano spesso diverse soluzioni matematiche senza ulteriori definizioni. Senza utilizzare un sistema CAM, è più pratico inserire l'angolo assiale soltanto in combinazione con assi rotativi applicati perpendicolarmente.

Consultare il manuale della macchina.

Se la macchina consente definizioni di angolo solido, è possibile proseguire la programmazione anche con **PLANE RELATIVE** dopo **PLANE AXIAL**.

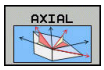
Note per la programmazione

- Gli angoli assiali devono essere conformi agli assi presenti sulla macchina. Se si desidera programmare un angolo assiale per assi rotativi non presenti, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.
- Annullare la funzione **PLANE AXIAL** con la funzione **PLANE RESET**. L'immissione di 0 resetta soltanto l'angolo assiale, ma non disattiva la funzione di rotazione.
- Gli angoli assiali della funzione **PLANE AXIAL** hanno effetto modale. Se si programma un angolo assiale, il controllo numerico somma tale valore all'angolo assiale attualmente attivo. Se si programmano due diversi assi rotativi in due funzioni **PLANE AXIAL** successive, il nuovo piano di lavoro risulta da entrambi gli angoli assiali definiti.
- Le funzioni **SEQ**, **TABLE ROT** e **COORD ROT** non hanno alcun effetto in combinazione con **PLANE AXIAL**.
- La funzione **PLANE AXIAL** non calcola alcuna rotazione base.

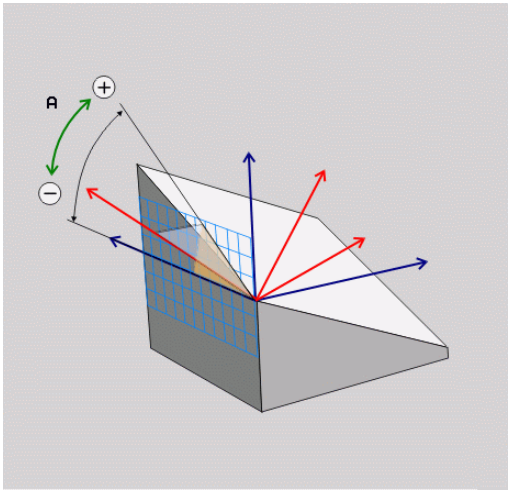
Parametri di immissione

Esempio

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```



- **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 619



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**)

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo **8 SPECULARITA** può presentare effetti diversi in combinazione con la funzione **Rotazione piano di lavoro**. Determinanti in tal caso sono la sequenza di programmazione, gli assi speculari e la funzione di rotazione utilizzata. Durante l'operazione di rotazione e la lavorazione successiva sussiste il pericolo di collisione!

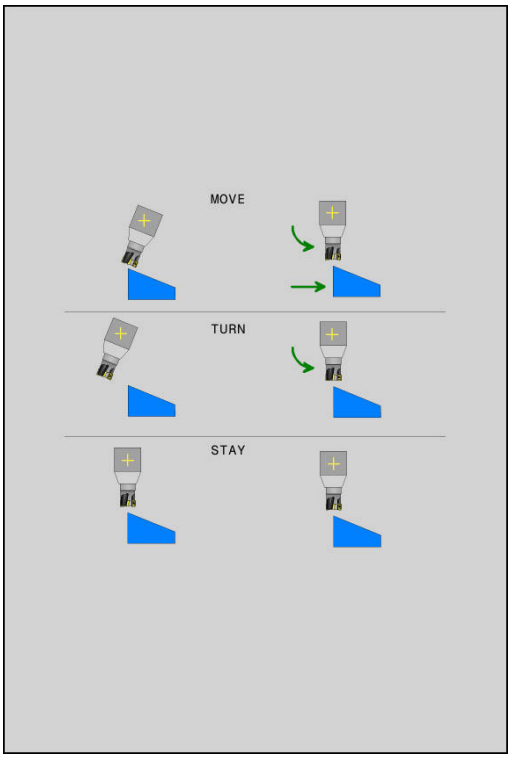
- ▶ Verificare esecuzione e posizioni con l'ausilio della simulazione grafica
- ▶ Testare con cautela il programma NC o una sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**

Esempi

1. Ciclo **8 SPECULARITA** programmato prima della funzione di rotazione senza assi rotativi:
   - Viene rappresentata in speculare la rotazione della funzione **PLANE** impiegata (eccetto **PLANE AXIAL**)
   - La rappresentazione speculare non ha alcun effetto dopo la rotazione con **PLANE AXIAL** o ciclo **19**
2. Ciclo **8 SPECULARITA** programmato prima della funzione di rotazione con un asse rotativo:
   - L'asse rotativo speculare non ha alcun effetto sulla rotazione della funzione **PLANE** impiegato; viene rappresentato in speculare esclusivamente il movimento dell'asse rotativo

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 controllo numerico esegue un movimento di compensazione negli assi lineari

TURN

- La funzione PLANE deve orientare automaticamente gli assi rotativi sui valori calcolati, posizionando solo gli assi rotativi.
- > Il controllo **non** esegue alcun movimento di compensazione negli assi lineari

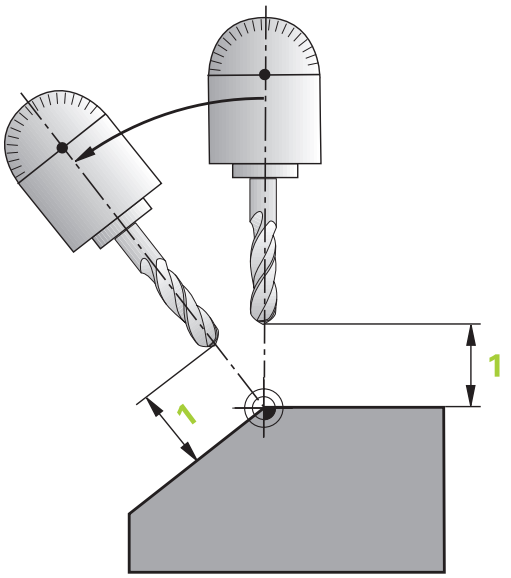
STAY

- 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 dichiarati **Dist. punto rotaz. da punta UT** e **Avanzamento? F=**

Se si seleziona l'opzione **TURN** (funzione **PLANE** di rotazione senza movimento di compensazione automatico), si deve ancora definire il seguente parametro **Avanzamento? F=**

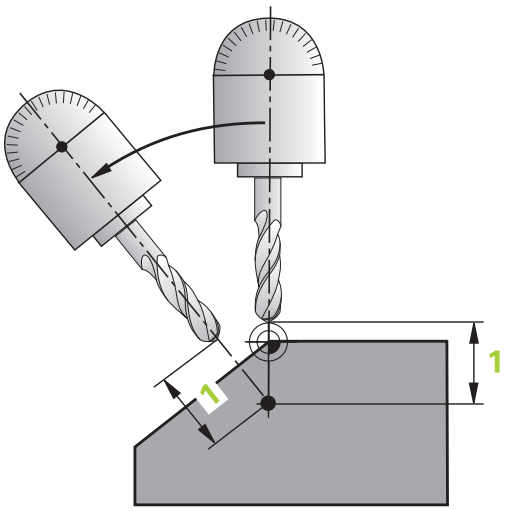
In alternativa a un avanzamento **F** definito direttamente con un valore numerico, il movimento di orientamento può anche essere eseguito con **FMAX** (rapido) o **FAUTO** (avanzamento dal blocco **TOOL CALL**).

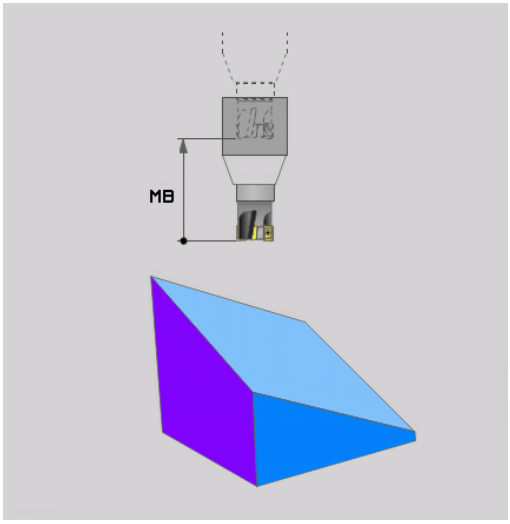


> Se si impiega la funzione **PLANE** in collegamento con **STAY**, gli assi rotativi devono essere orientati in un blocco di posizionamento separato dopo la funzione **PLANE**.

- **Dist. punto rotaz. da punta UT** (incrementale): con il parametro **DIST** si sposta il centro di rotazione del movimento di orientamento rispetto alla posizione attuale della punta dell'utensile.
  - Se prima della rotazione 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 della rotazione 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)
- > Il controllo numerico orienta l'utensile (la tavola) intorno alla punta dell'utensile.

- **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 controllo numerico 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:

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico tra l'utensile e il pezzo. Con preposizionamento errato o mancante prima della rotazione sussiste il pericolo di collisione durante tale movimento!

- Programmare una posizione sicura prima della rotazione
- Testare con cautela il programma NC o una sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**

- Selezionare una qualsiasi funzione **PLANE**, definire il posizionamento automatico con **STAY**. Durante l'esecuzione, il controllo numerico 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 controllo numerico

Esempio: orientamento 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 controllo numerico
...	Definizione della lavorazione nel piano ruotato

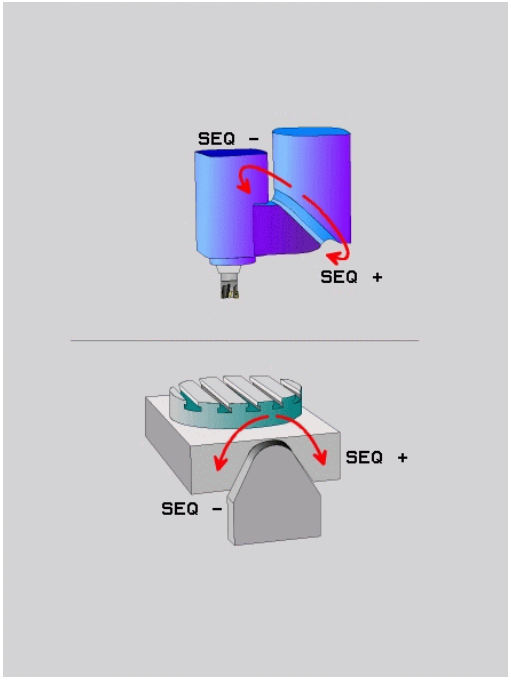
Selezione di possibilità di orientamento alternative: SEQ +/– (immissione opzionale)

Dalla posizione che è stata definita nel piano di lavoro, il controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico emette il messaggio d'errore **Angolo non consentito**.



> Se si impiega la funzione **PLANE AXIAL**, la funzione **seq** è inattiva.

Se non si definisce **SEQ**, il controllo numerico determina la soluzione nel modo seguente:

1. Il controllo numerico verifica prima se entrambe le soluzioni possibili si trovano nel campo di spostamento degli assi rotativi
2. Se questo è il caso, il controllo numerico 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 controllo numerico utilizza tale soluzione
4. Se non esiste nessuna soluzione nel campo di spostamento, il controllo numerico 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

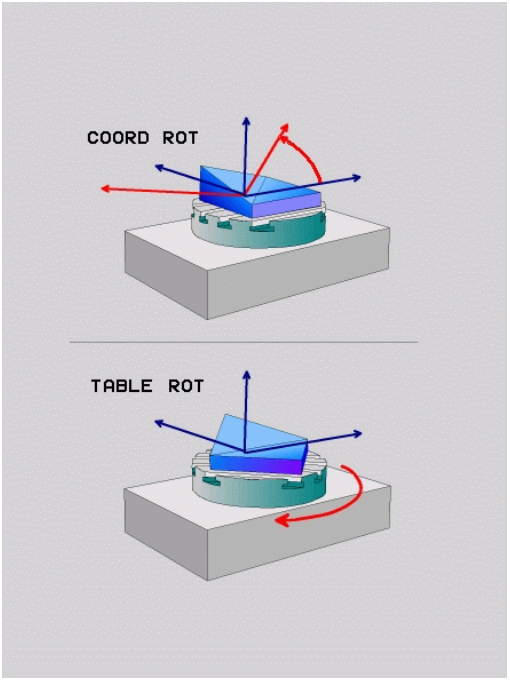
Selezione del tipo di conversione (immissione opzionale)

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.



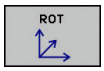
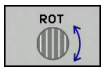
Note per la programmazione

- 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

Note per la programmazione

- Per il comportamento in posizionamento mediante i tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** è irrilevante se l'asse rotativo libero è un asse della tavola o della 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**

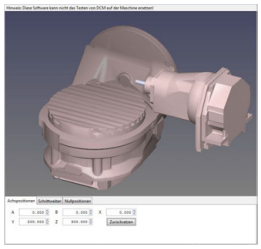
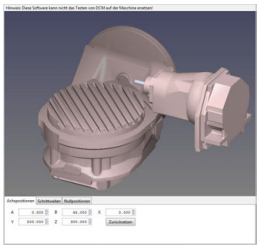
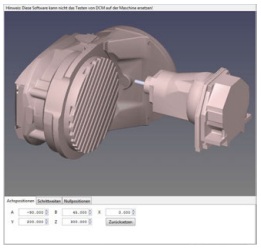
Softkey	Effetto
	**COORD ROT**: > Il controllo numerico posiziona l'asse rotativo libero su 0 > Il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo l'angolo solido programmato
	**TABLE ROT** con: ■ SPA **e** SPB **uguale a** 0 ■ SPC **uguale o diverso da** 0 > Il controllo 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

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:

Esempio

```
TOOL CALL 5 Z S4500
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

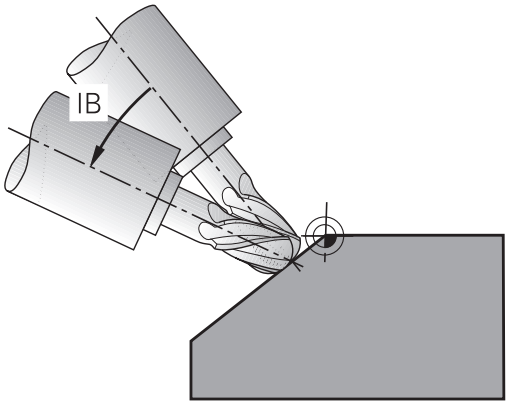
L'angolo di rotazione deve adattarsi esattamente all'angolo utensile, altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

13.3 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 è possibile solo con frese a raggio frontale. Con teste e tavole rotanti a 45° l'angolo di inclinazione può anche essere definito come angolo solido. Utilizzare a tale scopo **FUNCTION TCPM**.
>
> **Ulteriori informazioni:** "FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 638

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

Esempio

...	
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

Esempio

...	
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

13.4 Funzioni ausiliarie per assi rotativi

Avanzamento in mm/min con assi rotativi A, B, C: M116 (opzione #8)

Comportamento standard

Il controllo numerico 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

Consultare il manuale della macchina.

La geometria della macchina deve essere definita nella descrizione della cinematica dal suo costruttore.

Note per la programmazione

- La funzione **M116** può essere impiegata con assi della tavola e della testa.
- La funzione **M116** è attiva anche con la funzione **Rotazione piano di lavoro** attiva.
- Non è possibile una combinazione delle funzioni **M128** o **TCPM** con **M116**. Se con funzione **M128** o **TCPM** attiva si desidera attivare **M116** per un asse, è necessario disattivare in modo indiretto il movimento di compensazione con l'ausilio della funzione **M138** per questo asse. In modo indiretto in quanto con **M138** si indica l'asse sul quale è attiva la funzione **M128** o **TCPM**. La funzione **M116** è quindi automaticamente attiva sull'asse non selezionato con **M138**.
  Ulteriori informazioni: "Selezione degli assi orientabili: M138", Pagina 636
- Senza le funzioni **M128** o **TCPM**, la funzione **M116** può essere contemporaneamente attiva anche per due assi rotativi.

Il controllo numerico interpreta l'avanzamento programmato per un asse rotativo in mm/min (o 1/10 inch/min). In questo caso il controllo numerico 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**. Alla fine del programma **M116** si disattiva comunque.

La funzione **M116** è attiva dall'inizio del blocco.

Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso: M126

Comportamento standard

Consultare il manuale della macchina.

Il comportamento di posizionamento di assi rotativi è una funzione correlata alla macchina.

Il comportamento standard del controllo numerico 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 viene definito se il controllo numerico deve traslare della differenza tra posizione nominale e posizione reale o se il controllo numerico deve portarsi 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 controllo numerico sposta un asse rotativo, il cui valore visualizzato è ridotto a valori inferiori a 360°, sul percorso più breve. Esempi:

Posizione reale	Posizione nominale	Percorso di traslazione
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Attivazione

La funzione **M126** è attiva dall'inizio del blocco.

La funzione **M126** viene resettata con **M127**; alla fine del programma **M126** si disattiva comunque.

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

Comportamento standard

Il controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico ridurrà solo la visualizzazione di quest'asse.

Se si è inserito un limite di traslazione ed è attivo un finecorsa software, la funzione **M94** è inattiva per l'asse corrispondente.

Esempio: riduzione dei valori visualizzati di tutti gli assi rotativi attivi

```
L M94
```

Esempio: riduzione del valore visualizzato dell'asse C

```
L M94 C
```

Esempio: 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.

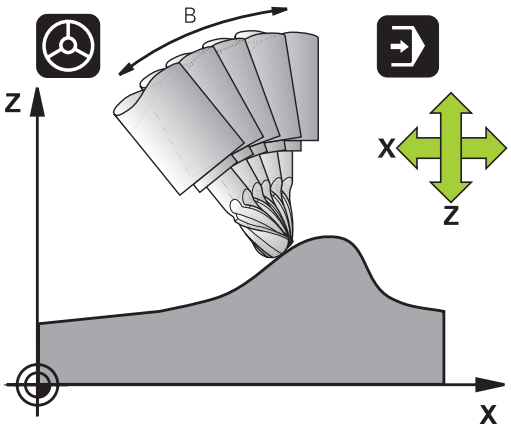
Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione #9)

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.



NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi con dentatura Hirth devono uscire dalla dentatura per ruotare. Durante l'uscita e il movimento di rotazione sussiste il pericolo di collisione!

- Disimpegnare l'utensile prima di modificare la posizione dell'asse di rotazione

Dopo **M128** è possibile inserire ancora un avanzamento con il quale il controllo numerico 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.

Note per la programmazione

- Annullare la funzione **M128** prima di eseguire posizionamenti con **M91** oppure **M92** e prima di un blocco **TOOL CALL**
- 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 controllo numerico riporta nella visualizzazione di stato il simbolo **TCPM**
- Le funzioni **TCPM** o **M128** non sono possibili in combinazione con la funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** e anche **M118**

M128 con tavole orientabili

Programmando un movimento della tavola orientabile con **M128** attiva, il controllo numerico esegue anche la 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 controllo numerico esegue il movimento nell'asse Y della macchina.

Il controllo numerico 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, per determinate geometrie della macchina il controllo numerico posiziona gli assi rotativi in automatico (Peripheral Milling).

Ulteriori informazioni: "Correzione utensile tridimensionale (opzione #9)", Pagina 644

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 controllo numerico effettua sempre un reset di **M128**.

Esempio: 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 controllo numerico 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 controllo 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 controllo numerico verifica 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 controllo numerico emette un messaggio d'errore e interrompe l'esecuzione del programma.

Selezione degli assi orientabili: M138

Comportamento standard

Per le funzioni **M128**, **TCPM** e **Rotazione piano di lavoro**, il controllo numerico tiene conto degli assi rotativi definiti dal costruttore della macchina nei parametri macchina.

Comportamento con M138

Con le funzioni sopraccitate il controllo numerico tiene conto solamente degli assi rotativi definiti con **M138**.

Consultare il manuale della macchina.

Se si intende limitare con la funzione **M138** il numero degli assi orientabili, è possibile ridurre le possibilità di rotazione 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.

Esempio

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

Consultare il manuale della macchina.

La geometria della macchina deve essere definita nella descrizione della cinematica dal suo costruttore.

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.

Note operative e di programmazione

- I posizionamenti con **M91** o **M92** 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

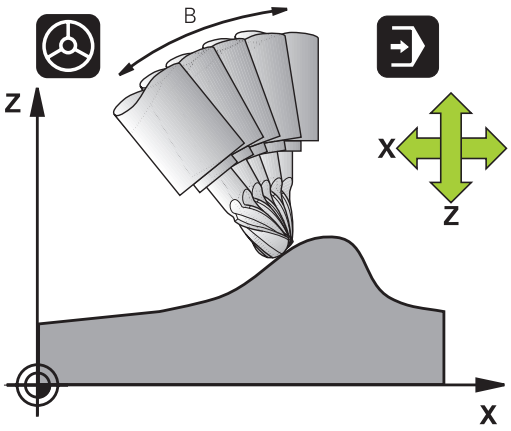
La funzione **M144** è attiva dall'inizio del blocco. La funzione **M144** non è attiva in combinazione con **M128** o con la rotazione del piano di lavoro.

La funzione **M144** si annulla programmando **M145**.

13.5 FUNCTION TCPM (opzione #9)

Funzione

Consultare il manuale della macchina.
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 controllo numerico 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**
- selezione opzionale di origine utensile e centro di rotazione: **REFPNT TIP-TIP** / **REFPNT TIP-CENTER** / **REFPNT CENTER-CENTER**

Se è attiva **FUNCTION TCPM**, il controllo numerico visualizza nell'indicazione di posizione il simbolo **TCPM**.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi con dentatura Hirth devono uscire dalla dentatura per ruotare. Durante l'uscita e il movimento di rotazione sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Disimpegnare l'utensile prima di modificare la posizione dell'asse di rotazione

Note per la programmazione

- Annullare la funzione **FUNCTION TCPM** prima di eseguire posizionamenti con **M91** oppure **M92** e prima di un blocco **TOOL CALL**.
- Per la fresatura frontale utilizzare esclusivamente frese a raggio frontale per evitare di danneggiare il profilo. In combinazione con utensili di altre forme il programma NC dovrebbe essere controllato con l'ausilio della simulazione grafica per rilevare eventuali collisioni.

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

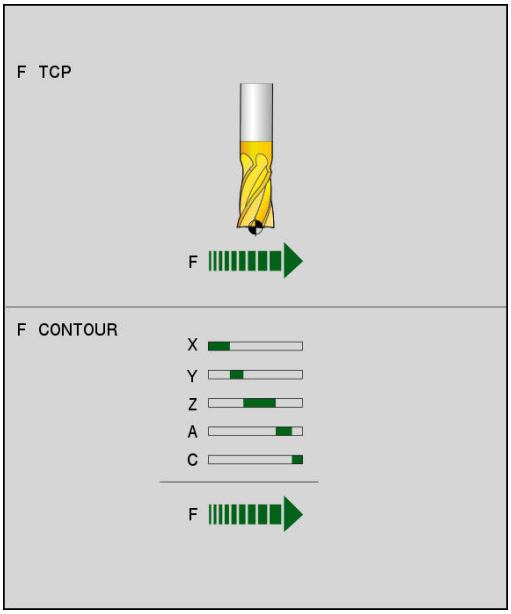
Per la definizione del comportamento dell'avanzamento programmato, il controllo numerico mette a disposizione due funzioni:

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 deve essere interpretato come avanzamento sulla traiettoria degli assi programmati nel rispettivo blocco NC



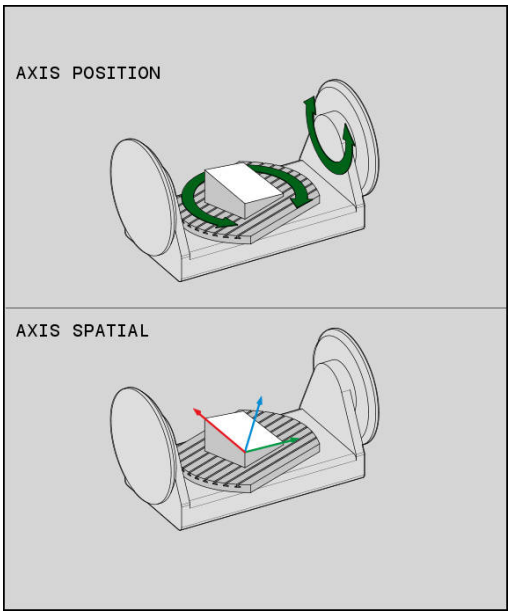
Esempio

...	
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 controllo numerico mette ora a disposizione la seguente funzionalità:



AXIS POSITION

- **AXIS POS** definisce che il controllo deve interpretare le coordinate programmate di assi rotativi come posizione nominale del rispettivo asse

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** definisce che il controllo numerico deve interpretare le coordinate programmate di assi rotativi come angolo solido

Note per la programmazione

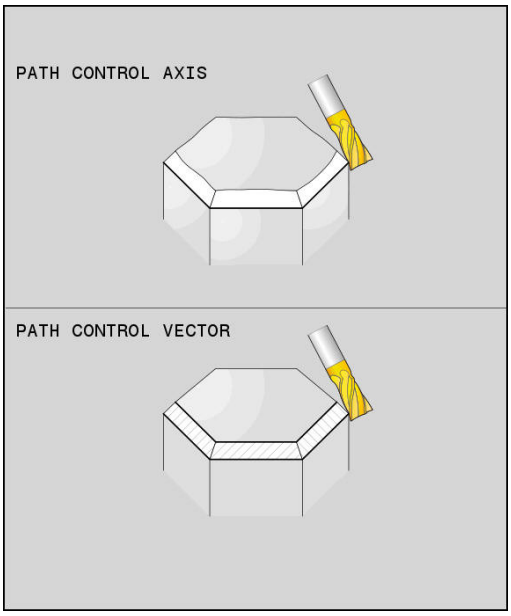
- La funzione **AXIS POS** è principalmente idonea in combinazione con assi rotativi cartesiani. Solo se le coordinate programmate degli assi rotativi definiscono correttamente l'allineamento desiderato del piano di lavoro (ad es. programmato con l'ausilio di un sistema CAM), è possibile impiegare **AXIS POS** anche con macchine differenti (ad es. teste orientabili a 45°).
- Con l'ausilio della funzione **AXIS SPAT** si definiscono angoli solidi che si riferiscono al sistema di coordinate attualmente attivo (eventualmente ruotato). Gli angoli definiti sono attivi come angoli solidi incrementali. Nel primo blocco di traslazione dopo la funzione **AXIS SPAT** programmare sempre tutte i tre angoli solidi, anche per angoli solidi di 0°.

Esempio

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Le coordinate dell'asse rotativo sono angoli asse
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Le coordinate dell'asse rotativo sono angoli solidi
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Impostare l'orientamento dell'utensile a B+45 gradi (angolo solido). Definire con 0 l'angolo solido A e C
...	

Tipo di interpolazione tra la posizione di partenza e quella finale

Per la definizione del tipo di interpolazione tra la posizione di partenza e quella finale, il controllo numerico mette a disposizione due funzioni:



PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** definisce che la punta dell'utensile si deve spostare 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 deve spostare lungo una retta tra la posizione di partenza e quella finale del rispettivo blocco NC e che anche la direzione dell'asse utensile deve essere interpolata in modo che con una lavorazione sulla periferia dell'utensile si realizzi un piano (**Peripheral Milling**)

Per realizzare su più assi il movimento continuo, è possibile definire il ciclo 32 con una **tolleranza per assi rotativi**.

Le tolleranze degli assi rotativi e lo scostamento di traiettoria dovrebbero essere dello stesso ordine di grandezza. Quanto maggiore è definita la tolleranza degli assi rotativi, tanto maggiori sono gli scostamenti dal profilo nel Peripheral Milling.

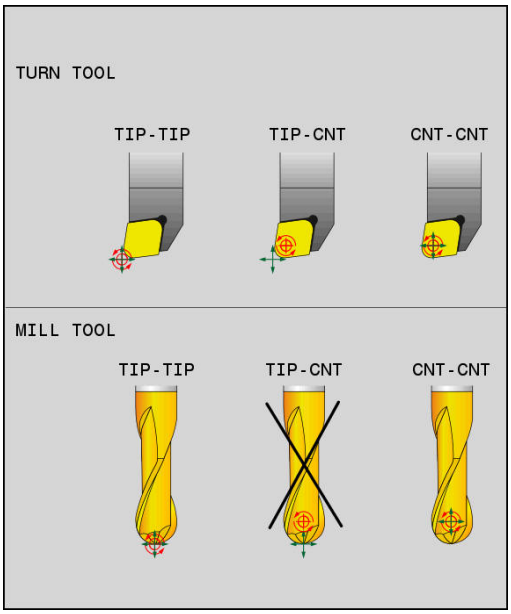
Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Esempio

...	
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
...	

Selezione di origine utensile e centro di rotazione

Per la definizione dell'origine utensile e del centro di rotazione, il controllo numerico mette a disposizione le seguenti funzioni:



REF POINT TIP-TIP

- **REFPNT TIP-TIP** posiziona sulla punta (teorica) dell'utensile. Il centro di rotazione si trova anche nella punta dell'utensile

REF POINT TIP-CNT

- **REFPNT TIP-CENTER** posiziona sulla punta dell'utensile. Nel caso di una fresa il controllo numerico esegue il posizionamento sulla punta teorica, nel caso di un utensile per tornire sulla punta virtuale. Il centro di rotazione si trova nel centro del raggio del tagliente.

REF POINT CNT-CNT

- **REFPNT CENTER-CENTER** posiziona sul centro del raggio del tagliente. Il centro di rotazione si trova anche nel centro del raggio del tagliente.

L'immissione dell'origine è opzionale. Se non si inserisce nulla, il controllo numerico utilizza **REFPNT TIP-TIP**.

REFPNT TIP-TIP

La variante **REFPNT TIP-TIP** corrisponde al comportamento standard di **FUNCTION TCPM**. È possibile impiegare tutti i cicli e tutte le funzioni consentite fino ad ora.

REFPNT TIP-CENTER

La variante **REFPNT TIP-CENTER** è principalmente concepita per essere impiegata con utensili per tornire. Qui il punto di rotazione e il punto di posizionamento non coincidono. Per un blocco NC, il punto di rotazione (centro del raggio del tagliente) viene tenuto in posizione, la punta dell'utensile si trova alla fine del blocco ma non più nella sua posizione iniziale.

L'obiettivo principale di questa selezione origine è di poter lavorare profili complessi in modalità di tornitura con correzione attiva del raggio e simultanea inclinazione dell'asse rotativo (tornitura simultanea).

Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura simultanea", Pagina 715

REFPNT CENTER-CENTER

La variante **REFPNT CENTER-CENTER** può essere utilizzata per eseguire con un utensile misurato sulla punta programmi NC generati con CAD-CAM, emessi con traiettorie centrali del raggio del tagliente.

Questa funzionalità è stata fino ad ora il risultato di una riduzione dell'utensile con **DL**. La variante con **REFPNT CENTER-CENTER** ha il vantaggio che il controllo numerico identifica la vera lunghezza dell'utensile e può proteggerla con **DCM**.

Se si desidera programmare cicli di fresatura tasca con **REFPNT CENTER-CENTER**, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Esempio

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP	L'origine utensile e il centro di rotazione si trovano sulla punta dell'utensile
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER	L'origine utensile e il centro di rotazione si trovano nel centro del raggio del tagliente
...	

Reset di FUNCTION TCPM

RESET TCPM

- Utilizzare **FUNCTION RESET TCPM** se si desidera resettare in modo mirato la funzione all'interno di un programma

Se si seleziona nei modi operativi **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua** un nuovo programma NC, il controllo numerico resetta automaticamente la funzione **TCPM**.

Esempio

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	Reset di FUNCTION TCPM
...	

13.6 Correzione utensile tridimensionale (opzione #9)

Introduzione

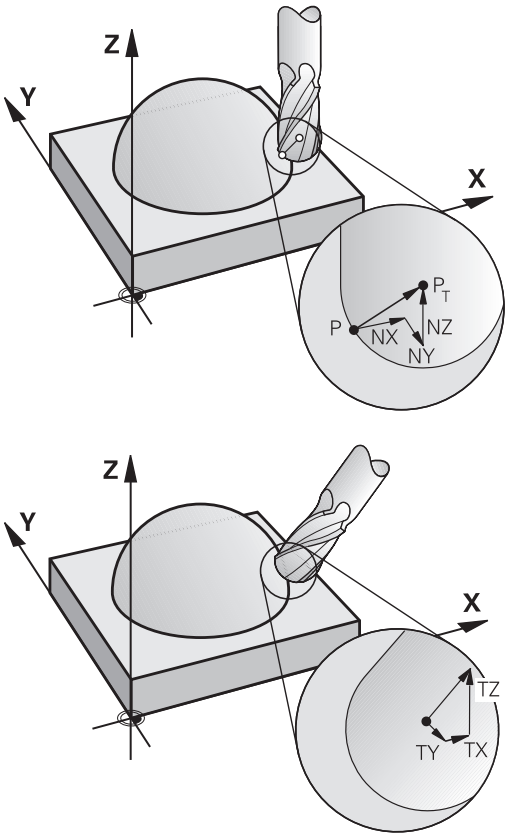
Il controllo numerico è in grado di eseguire una compensazione tridimensionale dell'utensile (compensazione 3D) per blocchi di rette. In questi blocchi devono essere inserite, oltre alle coordinate X,Y e Z del punto finale della retta, anche le componenti NX, NY e NZ del vettore normale alla superficie.

Ulteriori informazioni: "Definizione di un vettore normale", Pagina 646

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 646

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.

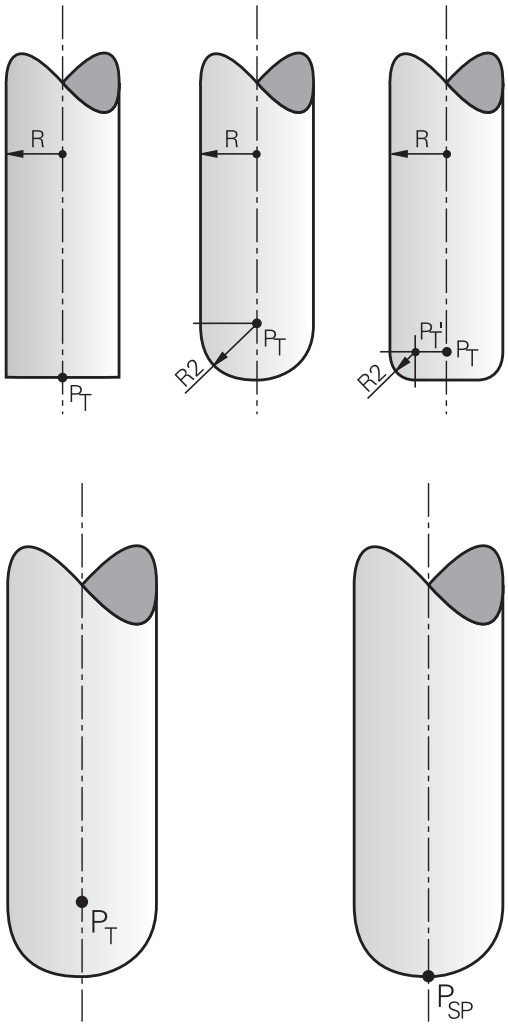
Effetto

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 controllo numerico necessita 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 dalla 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.



Note per la programmazione

- La sintassi NC deve presentare la sequenza X, Y, Z per la posizione e NX, NY, NZ ovvero TX TY e TZ per i vettori.
- La sintassi NC dei blocchi LN deve sempre indicare tutte le coordinate e tutti i vettori normali, anche quando i valori non sono variati rispetto al blocco precedente.
- Per evitare possibili interruzioni di avanzamento durante la lavorazione, i vettori vengono calcolati ed emessi con precisione (sono raccomandate min. 7 posizioni decimali). I blocchi LN vengono calcolati dal controllo numerico, indipendentemente dall'opzione #23, sempre con elevata accuratezza.
- La correzione utensile 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 controllo numerico emette un messaggio d'errore. Il messaggio d'errore può essere soppresso con la funzione **M107**.
- Il controllo numerico non avvisa di possibili danni al profilo con un messaggio di errore che può determinare maggiorazioni dell'utensile.

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 valore di **R2** determina fondamentalmente la forma dell'utensile:

- **R2** = 0: fresa a candela
- **R2** > 0: fresa a raggio laterale (**R2** = **R**: fresa a raggio frontale)

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**:

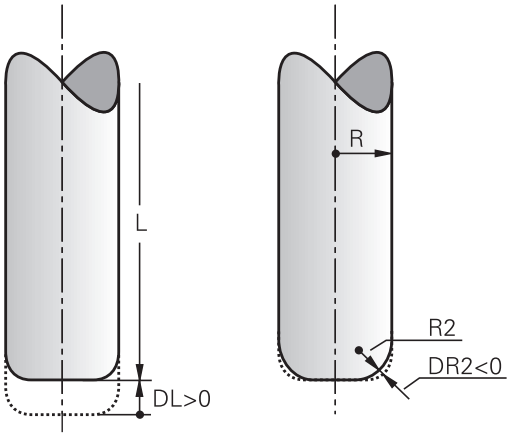
- Valore delta positivo **DL, DR**: le dimensioni dell'utensile sono maggiori di quelle dell'utensile originale (maggiorazione)
- Valore delta negativo **DL, DR**: le dimensioni dell'utensile sono minori di quelle dell'utensile originale (minorazione)

Il controllo numerico corregge quindi la posizione utensile della somma dei valori delta della tabella utensili e della chiamata utensile.

Con **DR 2** si modifica il raggio di arrotondamento dell'utensile e quindi eventualmente anche la forma dell'utensile.

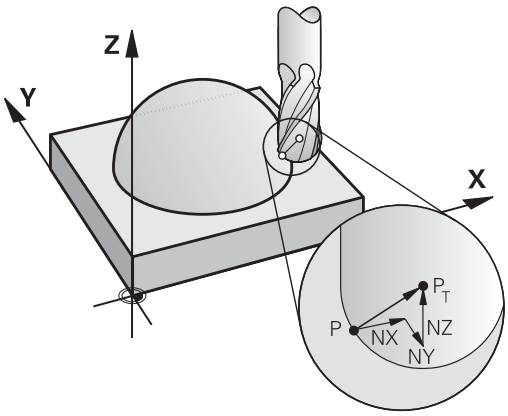
Se si lavora con **DR 2**:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$: 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 controllo numerico esegue per lavorazioni a 3 assi una correzione 3D se il programma NC è stato emesso con vettori normali. La compensazione del raggio **RL/RR** e **TCPM** ovvero **M128** devono essere in tal caso inattive. Il controllo numerico sposta l'utensile in direzione della normale alla superficie per la somma dei valori delta (tabella utensili e **TOOL CALL**).



> Per la correzione utensile 3D, il controllo numerico impiega le principalmente i **valori delta** definiti. Il raggio utensile totale (**R** + **DR**) viene calcolato dal controllo numerico soltanto se si è attivata **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Interpretazione della traiettoria programmata", Pagina 653

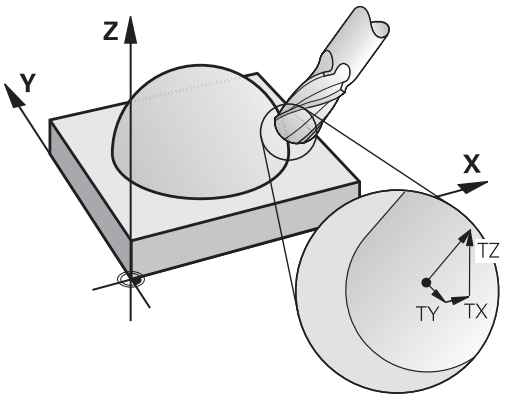
Esempio: formato del blocco con vettori normali

```
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 compensazione del raggio RL/RR non deve essere in tal caso attiva. Il controllo numerico sposta l'utensile in direzione della normale alla superficie per la somma dei valori delta (tabella utensili e **TOOL CALL**).



Per la correzione utensile 3D, il controllo numerico impiega le principalmente i **valori delta** definiti. Il raggio utensile totale (**R** + **DR**) viene calcolato dal controllo numerico soltanto se si è attivata **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Ulteriori informazioni: "Interpretazione della traiettoria programmata", Pagina 653

Se nel blocco **LN** non è definito alcun orientamento utensile, con funzione **TCPM** attiva il controllo numerico 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 633

Se nel blocco **LN** è definito un orientamento utensile **T** e contemporaneamente è attiva la funzione M128 (oppure **FUNCTION TCPM**), il controllo numerico 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 controllo numerico ignora il vettore di direzione **T**, anche se questo è definito nel blocco **LN**.

Consultare il manuale della macchina.

Il controllo numerico non può posizionare gli assi rotativi in automatico su tutte le macchine.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi di una macchina possono presentare campi di traslazione limitati, ad es. asse della testa B con -90° fino a +10°. Una modifica dell'angolo di rotazione su più di +10° può essere apportata a una rotazione di 180° dell'asse della tavola. Durante il movimento di orientamento sussiste il pericolo di collisione!

- Programmare eventualmente una posizione sicura prima della rotazione
- Testare con cautela il programma NC o una sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**

Esempio: formato del blocco con vettori normali senza orientamento utensile

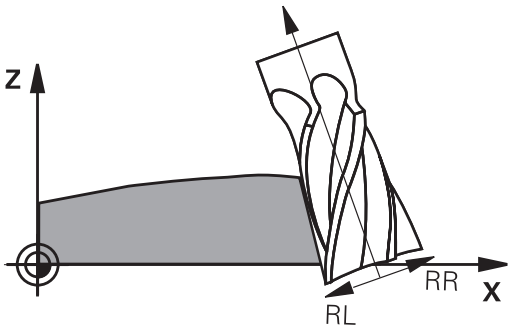
```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-
    0,8764339 F1000 M128
```

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 controllo numerico 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 compensazione del raggio **RL/RR** (vedere figura, direzione di movimento Y+). Per far sì che il controllo 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 633

Il controllo numerico posiziona quindi gli assi rotativi della macchina in automatico, in modo tale che l'utensile raggiunga l'orientamento previsto con la correzione attiva.

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione è possibile solo in combinazione con angoli solidi. L'immissione possibile è definita dal costruttore della macchina.

Il controllo numerico non può posizionare gli assi rotativi in automatico su tutte le macchine.

Per la correzione utensile 3D, il controllo numerico impiega le principalmente i **valori delta** definiti. Il raggio utensile totale (**R** + **DR**) viene calcolato dal controllo numerico soltanto se si è attivata **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Ulteriori informazioni: "Interpretazione della traiettoria programmata", Pagina 653

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi di una macchina possono presentare campi di traslazione limitati, ad es. asse della testa B con -90° fino a +10°. Una modifica dell'angolo di rotazione su più di +10° può essere apportata a una rotazione di 180° dell'asse della tavola. Durante il movimento di orientamento sussiste il pericolo di collisione!

- Programmare eventualmente una posizione sicura prima della rotazione
- Testare con cautela il programma NC o una sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**

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

Interpretazione della traiettoria programmata

Con la funzione **FUNCTION PROG PATH** si definisce se il controllo numerico riferisce la compensazione del raggio 3D solo ai valori delta o al raggio completo dell'utensile. Se si attiva **FUNCTION PROG PATH**, le coordinate programmate corrispondono esattamente alle coordinate del profilo. Con **FUNCTION PROG PATH OFF** si disattiva l'interpretazione speciale.

Procedura

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION PROG PATH

- Premere il softkey **FUNCTION PROG PATH**

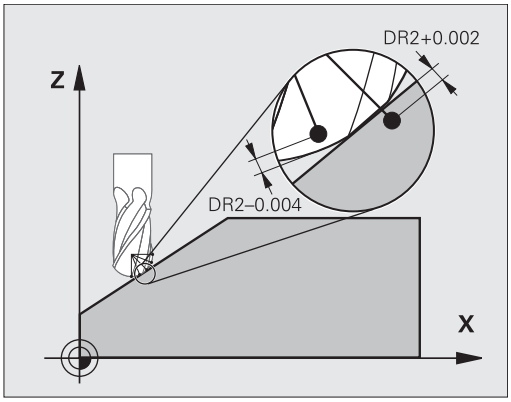
Sono disponibili le seguenti possibilità:

Softkey	Funzione
IS CONTOUR	Attivazione dell'interpretazione della traiettoria programmata come profilo Per la compensazione del raggio 3D, il controllo numerico calcola l'intero raggio dell'utensile **R + DR** e l'intero raggio dell'angolo **R2 + DR2**.
OFF	Disattivazione dell'interpretazione speciale della traiettoria programmata Per la compensazione del raggio 3D, il controllo numerico calcola solo i valori delta **DR** e **DR2**..

Se si attiva **FUNCTION PROG PATH**, l'interpretazione della traiettoria programmata come profilo rimane attiva per tutte le correzioni 3D fino alla disattivazione della funzione.

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 777

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:

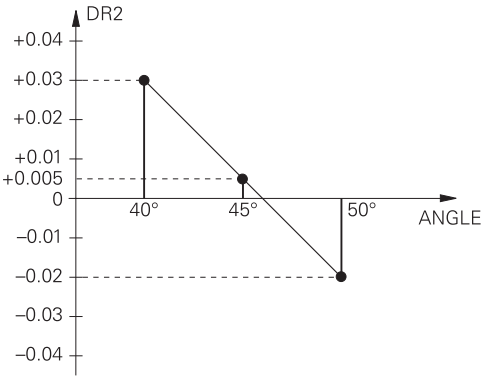
- **NR**: numero di riga progressivo
- **ANGLE**: angolo misurato in gradi
- **DR2**: scostamento del raggio dal valore nominale

Il controllo numerico analizza max. 100 righe della tabella dei valori di compensazione.

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 controllo numerico 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

Note operative e di programmazione

- Se il controllo numerico non può determinare alcun valore di compensazione mediante interpolazione, segue un messaggio di errore.
- Nonostante i valori di compensazione positivi determinati non è necessaria la funzione **M107** (soppressione del messaggio di errore con valori di compensazione positivi).
- Il controllo numerico 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:

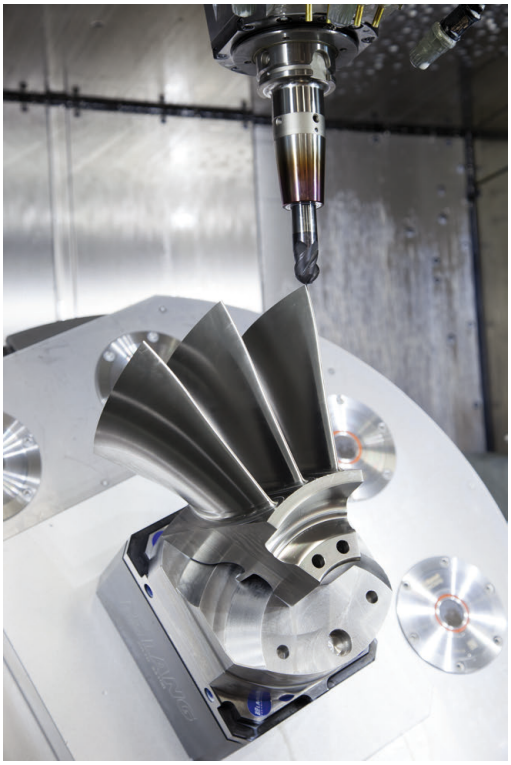
- L'output programma NC su polo sud della sfera richiede utensili che sono misurati sulla punta
- L'output programma NC su centro della sfera richiede utensili che sono misurati sul centro della sfera

13.7 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 controllo numerico e ottenere di norma pezzi con superfici di migliore qualità e in tempi ancora più ridotti. Nonostante le elevate velocità di lavorazione il controllo numerico 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 controllo numerico 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.
- **Controllo numerico: controllo degli assi, controllo delle tolleranze,**profilo di velocità
  Dai punti definiti nel programma NC, il controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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, poiché il controllo numerico calcola sempre i blocchi LN con elevata precisione indipendentemente dall'opzione #23.
- 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 controllo numerico 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 controllo numerico

Configurazioni utili per l'operatore della macchina:

- Per una migliore strutturazione di programmi NC di grandi dimensioni utilizzare la funzione di strutturazione del controllo numerico
  Ulteriori informazioni: "Strutturare programmi", Pagina 218
- Per la documentazione del programma NC utilizzare la funzione di commento del controllo numerico
  Ulteriori informazioni: "Inserimento di commenti", Pagina 214
- Per l'esecuzione di fori e semplici geometrie di tasche utilizzare i numerosi cicli del controllo numerico 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 274
- Separare avanzamenti per il preposizionamento, la lavorazione e l'incremento in profondità e definirli a inizio programma tramite parametri Q

Esempio: definizioni variabili dell'avanzamento

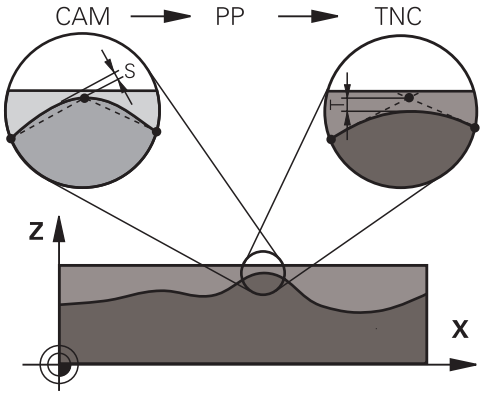
```
1 Q50 = 7500 ; AVANZAM. IN POSIZ.
2 Q51 = 750 ; AVANZ. IN PROFONDITA'
3 Q52 = 1350 ; AVANZAM. FRESATURA
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35
28 L Z+33.2571 FQ51
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311
...
```

Da osservare per la programmazione CAM

Adattamento dell'errore cordale

Note per la programmazione

- Per le lavorazioni di finitura impostare l'errore cordale nel sistema CAM maggiore di 5 µm. Nel ciclo utilizzare sul controllo numerico la tolleranza idonea **T**, da 1,3 a 5 volte.
- Per la lavorazione di sgrossatura tenere presente che la somma di errore cordale e la tolleranza nel **T** è minore della maggiorazione di lavorazione definita. In tal caso potrebbero verificarsi collisioni.



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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico, è disponibile il ciclo 32 **TOLLERANZA**. 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.

Esempio

```
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

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

14

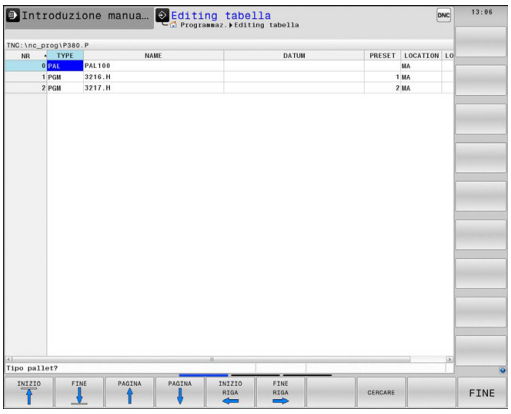
Gestionepallet

14.1 Gestione pallet

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

La Gestione pallet è una funzione correlata alla macchina in uso. Qui di seguito sono descritte le funzioni standard.



Le tabelle pallet (**.p**) trovano applicazione principalmente sui centri di lavoro con cambio pallet. Le tabelle richiamano i diversi pallet (PAL), come opzione le attrezzature di bloccaggio (FIX) e i relativi programmi NC (PGM). Le tabelle pallet attivano tutte le origini e le tabelle origini definite.

Senza cambio pallet è possibile utilizzare le tabelle pallet per eseguire in successione i programmi NC con diverse origini con un solo **Start NC**.

Il nome del file della tabella pallet deve iniziare sempre con una lettera.

Colonna della tabella pallet

Il costruttore della macchina definisce un prototipo per una tabella pallet che si apre automaticamente quando si crea una tabella pallet.

Il prototipo può includere le seguenti colonne:

Colonna	Significato	Tipo campo
NR	Il controllo numerico crea automaticamente una voce. La voce è necessaria per il campo di immissione **Numero di riga =** della funzione **LETTURA BLOCCHI**.	Campo obbligatorio
TYPE	Il controllo numerico differenzia le seguenti voci: ■ **PAL** pallet ■ **FIX** attrezzature di bloccaggio ■ **PGM** programma NC Le voci si selezionano con l'ausilio del tasto **ENT** e i tasti cursore o tramite softkey.	Campo obbligatorio
NAME	Nome file I nomi di pallet e bloccaggi vengono eventualmente definiti dal costruttore della macchina , i nomi dei programmi NC vengono definiti dall'operatore. Se il programma NC non è salvato nella cartella della tabella pallet, è necessario indicare il percorso completo.	Campo obbligatorio
ORIGINE	Punto zero Se la tabella origini non è salvata nella cartella della tabella pallet, è necessario indicare il percorso completo. Le origini dalle tabelle origini si attivano nel programma NC con il ciclo 7.	Campo opzionale L'immissione è necessaria soltanto in caso di impiego di tabelle origini.
PRESET	Origine del pezzo Indicare il numero di origine del pezzo.	Campo opzionale

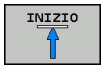
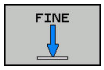
Colonna	Significato	Tipo campo
LOCATION	Punto di sosta del pallet La voce **MA** evidenzia che un pallet o un'attrezzatura di bloccaggio possono trovarsi sulla macchina e possono quindi essere lavorati. Premere il tasto **ERR** per registrare **MA**. Con il tasto **NO ENT** è possibile eliminare la registrazione e quindi anche la lavorazione.	Campo opzionale Se la colonna è presente, è indispensabile la presenza di una voce.
LOCK	Riga bloccata Immettendo la voce ***** è possibile escludere la riga della tabella pallet dalla lavorazione. Premendo il tasto **ENT** la riga viene contrassegnata con *****. Con il tasto **NO ENT** è possibile eliminare il blocco. È possibile bloccare la lavorazione per programmi NC singoli, bloccaggi o pallet interi. Non vengono lavorate nemmeno le righe non bloccate (ad es. PGM) di un pallet bloccato.	Campo opzionale
PALPRES	Numero dell'origine del pallet	Campo opzionale L'immissione è necessaria soltanto in caso di impiego di origini pallet.
W-STATUS	Stato di lavorazione	Campo opzionale L'immissione è necessaria soltanto per lavorazione orientata all'utensile.
METHOD	Metodo di lavorazione	Campo opzionale L'immissione è necessaria soltanto per lavorazione orientata all'utensile.
CTID	Numero di identificazione per riaccedere	Campo opzionale L'immissione è necessaria soltanto per lavorazione orientata all'utensile.
SP-X, SP-Y, SP-Z	Altezza sicura negli assi lineari X, Y e Z	Campo opzionale
SP-A, SP-B, SP-C	Altezza sicura negli assi rotativi A, B e C	Campo opzionale
SP-U, SP-V, SP-W	Altezza sicura negli assi paralleli U, V e W	Campo opzionale
DOC	Commento	Campo opzionale

La colonna **LOCATION** può essere eliminata, se si impiegano soltanto tabelle pallet per le quali il controllo numerico deve eseguire tutte le righe.

Ulteriori informazioni: "Inserimento o eliminazione di colonne", Pagina 667

Editing della tabella pallet

Se si crea una nuova tabella pallet, è inizialmente vuota. È possibile aggiungere ed editare righe con i softkey.

Softkey	Funzione di editing
	Selezione inizio tabella
	Selezione fine tabella
	Selezione pagina precedente tabella
	Selezione pagina successiva tabella
	Inserimento di una riga a fine tabella
	Cancellazione di una riga a fine tabella
	Inserimento di più righe a fine tabella
	Copia valore attuale
	Inserimento valore copiato
	Selezione inizio riga
	Selezione fine riga
	Trova testo o valore
	Ordinamento o mascheramento colonne della tabella
	Editing campo attuale
	Ordinamento per contenuti colonna
	Funzioni supplementari, ad es. memorizzazione
	Apertura selezione percorso file

Selezione della tabella pallet

Una tabella pallet può essere selezionata o creata come descritto di seguito:

- Passare nel modo operativo **Programmaz.** o in una modalità di esecuzione programma
- Premere il tasto **PGM MGT**

Se non sono visibili tabelle pallet:

- Premere il softkey **SELEZIONA TIPO**
- Premere il softkey **VIS.TUTTI**
- Selezionare la tabella pallet con i tasti cursore o inserire il nome di una nuova tabella pallet (**.p**)
- Confermare con il tasto **ENT**

> Con il tasto della **ripartizione dello schermo** è possibile passare tra la lista e la maschera.

Inserimento o eliminazione di colonne

> Questa funzione è abilitata solo dopo aver immesso il codice numerico **555343**.

In funzione della configurazione non sono presenti tutte le colonne nella nuova tabella pallet creata. Per lavorare ad es. in modo orientato all'utensile, sono richieste colonne che devono essere prima inserite.

Per inserire una colonna in una tabella pallet vuota, procedere come descritto di seguito.

- Aprire la tabella pallet
- Premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.**
- Premere il softkey **EDITING FORMATO**
- Il controllo numerico apre una finestra in primo piano in cui sono visualizzate tutte le colonne disponibili.
- Selezionare con i tasti cursore la colonna desiderata
- Premere il softkey **INSERISCI COLONNA**
- Confermare con il tasto **ENT**

Con il softkey **CANCELLA COLONNA** è possibile eliminare la colonna.

Esecuzione della tabella pallet

Tramite parametro macchina si definisce se la tabella pallet deve essere eseguita blocco per blocco o in continuo.

La tabella pallet può essere eseguita come descritto di seguito.

- Passare nel modo operativo **Esecuzione continua** o **Esecuzione singola**

- Premere il tasto **PGM MGT**

Se non sono visibili tabelle pallet:

- Premere il softkey **SELEZIONA TIPO**
- Premere il softkey **VIS.TUTTI**
- Selezionare la tabella pallet con i tasti cursore

- Confermare con il tasto **ENT**

- Selezionare eventualmente la ripartizione dello schermo

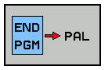
- Procedere all'esecuzione con il tasto **Start NC**

Per esaminare il contenuto del programma NC prima dell'esecuzione, procedere come segue:

- Selezionare la tabella pallet
- Selezionare mediante i tasti cursore il programma NC che si vuole controllare

- Premere il softkey **APRIRE IL PROGRAMMA**
- > Il controllo numerico visualizza sullo schermo il programma NC selezionato.

- Scorrere con i tasti cursore il programma NC

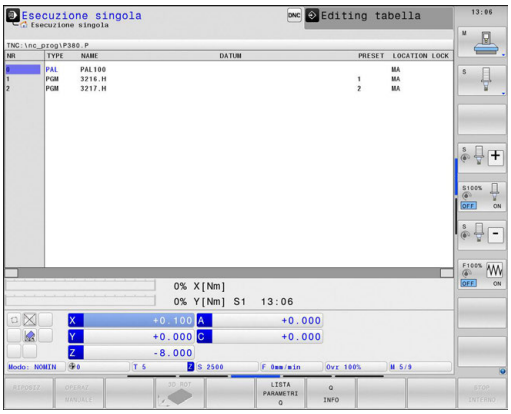


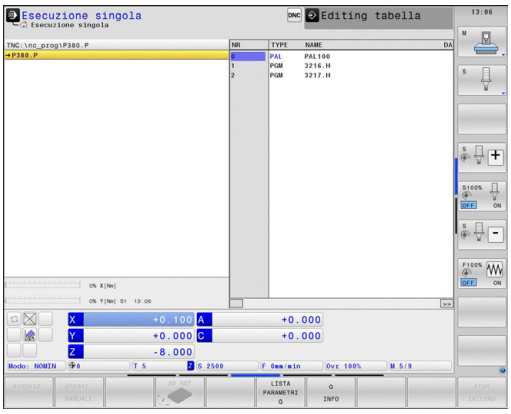
- Premere il softkey **END PGM PAL**
- > Il controllo numerico ritorna alla tabella pallet.

Tramite parametro macchina si definisce come il controllo numerico deve reagire in seguito a un errore.

Ripartizione dello schermo per l'esecuzione della tabella pallet

Per visualizzare contemporaneamente sia il contenuto del programma NC che quello della tabella pallet, selezionare la ripartizione schermo **PALLET + PROGRAMMA**. In tal modo durante l'esecuzione il controllo numerico visualizza sul lato sinistro dello schermo il programma NC e sul lato destro il pallet.





Editing della tabella pallet

Se la tabella pallet è attiva nel modo operativo **Esecuzione continua** o **Esecuzione singola**, 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 l'ultimo blocco NC selezionato del programma NC interrotto per la funzione **LETT. BLOC**.

Ulteriori informazioni: "Lettura blocchi in programmi pallet", Pagina 852

14.2 Gestione origini pallet

Principi fondamentali

Consultare il manuale della macchina.

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

Apportare modifiche alla tabella origini pallet soltanto in accordo con il costruttore della macchina!

La tabella origini pallet è disponibile in aggiunta alla tabella origini del pezzo (**preset.pr**). Le origini pezzo si riferiscono ad un'origine pallet attiva.

Il controllo numerico visualizza l'origine pallet nella visualizzazione di stato nella scheda PAL.

Applicazione

Con le origini pallet è ad esempio possibile compensare con semplicità differenze di carattere meccanico tra i singoli pallet.

Il sistema di coordinate può essere anche allineato nel complesso al pallet impostando ad es. l'origine pallet al centro di una torretta.

Esecuzione con origini pallet

Se si desidera lavorare con origini pallet, inserire la colonna **PALPRES** nella tabella pallet.

In questa colonna si inserisce il numero origine della tabella origini pallet. Di norma si cambia sempre l'origine pallet quando si inserisce un nuovo pallet, ossia nelle righe con tipo PAL della tabella pallet.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Nonostante una rotazione base con origine pallet attiva, il controllo numerico non indica alcun simbolo nella visualizzazione di stato. Durante tutti i movimenti successivi degli assi sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare eventualmente l'origine pallet attiva nella scheda **PAL**
- Verificare i movimenti di traslazione della macchina
- Utilizzare l'origine pallet esclusivamente in combinazione con pallet

14.3 Lavorazione orientata all'utensile

Principi fondamentali

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

La lavorazione orientata all'utensile è una funzione correlata alla macchina in uso. Qui di seguito sono descritte le funzioni standard.

La lavorazione orientata all'utensile consente di eseguire contemporaneamente diversi pezzi su una macchina senza cambiare pallet e quindi di ridurre i tempi di cambio utensile.

Limitazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Non tutte le tabelle pallet e i programmi NC sono idonei per la lavorazione orientata all'utensile. Grazie alla lavorazione orientata all'utensile il controllo numerico esegue i programmi NC non più in modo coerente ma lo suddivide in base alle chiamate utensile. In seguito alla suddivisione dei programmi non è possibile attivare all'interno del programma funzioni resettabili (stati macchina). Sussiste pertanto il pericolo di collisione durante la lavorazione!

- Considerare le limitazioni citate
- Adattare le tabelle programmi e i programmi NC alla lavorazione orientata all'utensile
  - Riprogrammare informazioni del programma per ogni utensile in ogni programma NC (ad es. **M3** o **M4**)
  - Resettare le funzioni speciali e ausiliarie prima di ogni utensile in ogni programma NC (ad es. **Ruotare il piano di lavoro** o **M138**)
- Testare con cautela la tabella pallet con i relativi programma NC nel modo operativo **Esecuzione singola**

Non sono consentite le seguenti funzioni:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Cambio dell'origine pallet

Le seguenti funzioni richiedono particolare cautela, in particolare in fase di riaccesso:

- Modifica degli stati macchina con funzioni ausiliarie (ad es. M13)
- Scrittura nella configurazione (ad es. WRITE KINEMATICS)
- Cambio del campo di spostamento
- Ciclo 32 Tolleranza
- Ciclo 800
- Rotazione del piano di lavoro

Colonne della tabella pallet per lavorazione orientata all'utensile

Se il costruttore della macchina non è configurato in modo diverso, sono necessarie anche le seguenti colonne per la lavorazione orientata all'utensile:

Colonna	Significato
W-STATUS	Lo stato di lavorazione definisce l'avanzamento della lavorazione. Per un pezzo non lavorato inserire BLANK. Il controllo numerico crea automaticamente questa voce nella lavorazione. Il controllo numerico differenzia le seguenti voci: ■ BLANK: pezzo grezzo, necessaria lavorazione ■ INCOMPLETE: lavorazione incompleta, necessaria ulteriore lavorazione ■ ENDED: lavorazione completa, nessuna lavorazione più necessaria ■ EMPTY: posto vuoto, lavorazione non necessaria ■ SKIP: salto della lavorazione
METHOD	Indicazione del metodo di lavorazione La lavorazione orientata all'utensile è possibile anche su diversi sistemi di bloccaggio di un pallet, ma non per più pallet. Il controllo numerico differenzia le seguenti voci: ■ WPO: orientato al pezzo (standard) ■ TO: orientato all'utensile (primo pezzo) ■ CTO: orientato all'utensile (altri pezzi)
CTID	Il controllo numerico crea automaticamente il numero di identificazione per riaccedere con lettura blocchi. Se si cancella o si modifica la voce, non è più possibile riaccedere.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	La voce dell'altezza sicura negli assi presenti è opzionale. Per gli assi possono essere indicate posizioni di sicurezza. Il controllo numerico raggiunge queste posizioni soltanto se il costruttore della macchina le elabora nelle macro NC.

Esecuzione della lavorazione orientata all'utensile

Premesse

Presupposti per la lavorazione orientata all'utensile

- Il costruttore della macchina deve definire una macro di cambio utensile per la lavorazione orientata all'utensile
- Nella tabella pallet deve essere definito il metodo di lavorazione orientata all'utensile TO e CTO
- I programmi NC impiegano almeno in parte gli stessi utensili
- Il W-STATUS dei programmi NC permette ancora ulteriori lavorazioni

Esecuzione

1 Alla lettura della voce TO e CTO il controllo numerico riconosce che la lavorazione orientata all'utensile deve essere eseguita con queste righe
2 Il controllo numerico esegue il programma NC con la voce TO fino a TOOL CALL.
3 Il W-STATUS cambia da BLANK a INCOMPLETE e il controllo numerico registra un valore nel campo CTID
4 Il controllo numerico esegue tutti gli altri programmi NC con la voce CTO fino a TOOL CALL.
5 Il controllo numerico esegue con l'utensile successivo gli altri passi di lavorazione, se si presenta una delle seguenti condizioni:
   - La riga successiva della tabella presenta la voce PAL
   - La riga successiva della tabella presenta la voce TO o WPO
   - Sono ancora presenti righe di tabelle che non hanno ancora la voce ENDED o EMPTY
6 Per ogni lavorazione il controllo numerico aggiorna la voce nel campo CTID
7 Se tutte le righe della tabella del gruppo presentano la voce ENDED, il controllo numerico esegue le righe successive della tabella pallet

Reset dello stato di lavorazione

Se si desidera avviare di nuovo la lavorazione, modificare lo stato da W-STATUS a BLANK.

Se nella riga PAL si modifica lo stato, anche tutte le righe sottostanti FIX e PGM vengono automaticamente modificate.

Riaccesso con lettura blocchi

Dopo un'interruzione è possibile riaccedere in una tabella pallet. Il controllo numerico può predefinire la riga e il blocco NC in cui è stata interrotta l'esecuzione.

La lettura blocchi nella tabella pallet viene eseguita con orientamento al pezzo.

Dopo essere rientrati nella tabella, il controllo numerico può riprendere l'esecuzione orientata all'utensile, se in una delle righe seguenti è definito il metodo di lavorazione orientato all'utensile TO e CTO

Per il riaccesso

- L'indicazione nel campo CTID viene mantenuta per due settimane. In seguito non è più possibile riaccedere.
- L'indicazione nel campo CTID non deve essere modificata o cancellata.
- I dati del campo CTID non sono validi in caso di aggiornamento del software.
- Il controllo numerico memorizza i numeri origini per il riaccesso. Se si modifica questa origine, si sposta anche la lavorazione
- Dopo aver editato un programma NC all'interno della lavorazione orientata all'utensile, non è più possibile riaccedere.

Le seguenti funzioni richiedono particolare cautela, in particolare in fase di riaccesso:

- Modifica degli stati macchina con funzioni ausiliarie (ad es. M13)
- Scrittura nella configurazione (ad es. WRITE KINEMATICS)
- Cambio del campo di spostamento
- Ciclo 32 Tolleranza
- Ciclo 800
- Rotazione del piano di lavoro

15

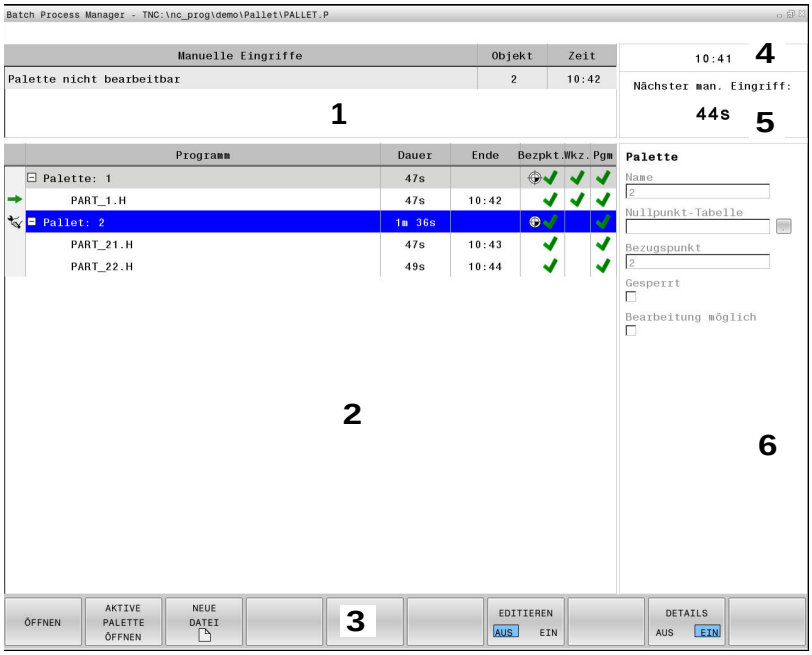
Batch Process Manager

15.1 Batch Process Manager (opzione #154)

Principi fondamentali

Ripartizione dello schermo

Se si apre **Batch Process Manager**, è disponibile la seguente ripartizione dello schermo:



1 Visualizzazione di tutti gli interventi manuali necessari
2 Visualizzazione della lista commesse selezionata
3 Visualizzazione dei softkey attuali.
4 Visualizzazione dell'ora corrente
5 Visualizzazione del successivo intervento manuale
6 Visualizzazione delle immissioni modificabili della riga su sfondo blu

Applicazione

Con **Batch Process Manager** è possibile pianificare le commesse di produzione sulla macchina utensile.

I programmi NC pianificati sono memorizzati in una lista commesse. La lista commesse viene aperta con **Batch Process Manager** sul terzo desktop.

Vengono visualizzate le seguenti informazioni:

- Assenza di errori del programma NC
- Tempo di esecuzione dei programmi NC
- Disponibilità degli utensili
- Scadenziario delle necessarie attività manuali sulla macchina

Per ottenere tutte le informazioni, la funzione Prova di impiego utensile deve essere abilitata e inserita!

Ulteriori informazioni: "Prova di impiego utensile", Pagina 271

Colonne della lista commesse

Colonna	Significato
Nessun nome colonna	Stato di **Pallet**, **Fixture** o **Program**
Program	Nome o percorso di **Pallet**, **Fixture** o **Program**
Duration	Durata
End Time	Fine della durata
Datum	Stato dell'origine del pezzo
TOOL	Stato degli utensili impiegati
Pgm	Stato del programma
Stato	Stato di lavorazione

Nella prima colonna è rappresentato lo stato di **Pallet**, **Fixture** e **Program** mediante icone.

Le icone hanno il seguente significato:

Icona	Significato
	Pallet, **Fixture** o **Program** bloccato
	Pallet o **Fixture** non abilitato per la lavorazione
	Questa riga è in corso di esecuzione nel modo operativo **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua** e non è editabile

Nelle colonne **Datum**, **TOOL** e **Pgm** lo stato viene rappresentato mediante icone.

Le icone hanno il seguente significato:

Icona	Significato
	Verifica terminata
	Verifica fallita, ad es. vita utile dell'utensile conclusa
	Verifica non ancora terminata
	Struttura programma non corretta, ad es. il pallet non contiene programmi subordinati.
	Origine pezzo definita
	Controllo immissione È possibile assegnare un'origine pezzo al pallet o a tutti i programmi subordinati.

> Se la funzione Prova impiego utensile non è abilitata o attivata sulla macchina, nella colonna **Pgm** non è rappresentata alcuna icona.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Prova di impiego utensile", Pagina 271
>
> Solo se si impiega la lavorazione orientata all'utensile, è visibile la colonna **Status**.

Se si apre **Batch Process Manager**, sono disponibili i seguenti softkey:

Softkey	Funzione
	Apertura della lista commesse
	Se in **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua** si apre una lista commesse, questa viene aperta anche in **Batch Process Manager**
	Creazione di una nuova lista commesse
	Modifica della lista commesse aperta
	Apertura o chiusura della struttura ad albero
INSERISCI RIMUOVI	Mostra i softkey **INSERISCI PRIMA**, **INSERISCI DOPO** e **RIMUOVI**

Softkey	Funzione
INSERT BEFORE	Inserimento di nuova voce **Pallet**, **Fixture** o **Program** prima della posizione in cui si trova il cursore
INSERT AFTER	Inserimento di nuova voce **Pallet**, **Fixture** o **Program** dopo la posizione in cui si trova il cursore
RIMUOVI	Cancellazione di una riga o di un blocco
	Cambio finestra attiva
SPOSTA	Spostamento riga
RESET THE STATUS	Reset dello stato
SELEZIONE	Selezione di possibili immissioni da finestra in primo piano
TAG	Marcatura riga
CANCEL THE MARKING	Disattiva marcatura

Apertura di Batch Process Manager

Batch Process Manager può essere aperto come descritto di seguito:

- ▶ Premere il tasto **Batch Process Manager**
- > Il controllo numerico apre **Batch Process Manager**.

Creazione della lista commesse

Ci sono due possibilità per creare una lista commesse.

- nella Gestione pallet

  Ulteriori informazioni: "Gestionepallet", Pagina 663

  Il controllo numerico apre la tabella pallet (**.p**) in **Batch Process Manager** come lista commesse.
- direttamente in **Batch Process Manager**

Il nome del file di una lista di commesse deve iniziare sempre con una lettera.

In **Batch Process Manager** una lista commesse si imposta come descritto di seguito:

- Premere il tasto **Batch Process Manager**
- > Il controllo numerico apre **Batch Process Manager**.

- Premere il softkey **NUOVO FILE**
- > Il controllo numerico apre la finestra in primo piano **Create Pallet File ...**.
- Nella finestra in primo piano inserire la directory di destinazione e un nome qualsiasi per il file

- Confermare con il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico apre una lista commesse vuota.
- In alternativa premere **Salva**
- Premere il softkey **ELIMINA RIMUOVI**

- Premere il softkey **INSERISCI DOPO**
- > Il controllo numerico visualizza i diversi tipi nella parte destra dello schermo
- Selezionare il tipo desiderato
  - **Pallet**
  - **Fixture**
  - **Program**
- > Il controllo numerico inserisce una riga vuota nella lista commesse.
- > Il controllo numerico visualizza il tipo selezionato sulla parte destra dello schermo.
- Definire le immissioni
  - **Nome**: inserire il nome direttamente o selezionarlo se presente nella finestra in primo piano
  - **Tabella origini**: se necessario, inserire l'origine direttamente o selezionarla nella finestra in primo piano
  - **Origine**: se necessario, inserire direttamente l'origine pezzo
  - **Bloccato**: bloccare la riga selezionata
  - **Modifica possibile**: riga selezionata non elaborabile

- Confermare le immissioni con il tasto **ENT**

- Ripetere eventualmente le operazioni eseguite

- Premere il softkey **EDIT**

Modifica della lista commesse

Ci sono due possibilità per modificare una lista commesse.

- nella Gestione pallet

  Ulteriori informazioni: "Editing della tabella pallet", Pagina 669

  Il controllo numerico apre la tabella pallet (**.p**) in **Batch Process Manager** come lista commesse.
- direttamente in **Batch Process Manager**

In **Batch Process Manager** una riga nella lista commesse si modifica come descritto di seguito:

- Aprire la lista commesse desiderata

- Premere il softkey **EDIT**

- Posizionare il cursore sulla riga desiderata, ad es. **Pallet**
- > Il controllo numerico visualizza la riga selezionata in blu.
- > Il controllo numerico visualizza le immissioni modificabili sulla parte destra dello schermo.

- Premere eventualmente il softkey **CAMBIO FINESTRA**
- > Il controllo numerico passa nella finestra attiva.
- Possono essere modificate le seguente immissioni:
  - **Nome**
  - **Tabella origini**
  - **Origine**
  - **Bloccato**
  - **Lavorazione possibile**

- Confermare le immissioni con il tasto **ENT**
- > Il controllo acquisisce le modifiche.

- Premere il softkey **EDIT**

In **Batch Process Manager** una riga nella lista commesse si sposta come descritto di seguito:

- Aprire la lista commesse desiderata

- Premere il softkey **EDIT**

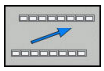
- Posizionare il cursore sulla riga desiderata, ad es. **Program**
- > Il controllo numerico visualizza la riga selezionata in blu.

- Premere il softkey **SPOSTA**

- Premere il softkey **TAG**
- > Il controllo numerico marca la riga su cui si trova il cursore.

- Posizionare il cursore sulla posizione desiderata
- > Se il cursore si trova in un punto idoneo, il controllo numerico visualizza il softkey **INSERISCI PRIMA** e **INSERISCI DOPO**.

- Premere il softkey **INSERISCI PRIMA**
- > Il controllo numerico inserisce la riga nella nuova posizione.



- Premere il softkey **INDIETRO**

- Premere il softkey **EDIT**

Gestione della lista commesse

La lista commesse può essere gestita con l'ausilio della Gestione pallet.

Ulteriori informazioni: "Esecuzione della tabella pallet", Pagina 668

Il controllo numerico apre la lista commesse nella Gestione pallet come tabella pallet (**.p**).

16

Lavorazione di tornitura

16.1 Lavorazione di tornitura su fresatrici (opzione #50)

Introduzione

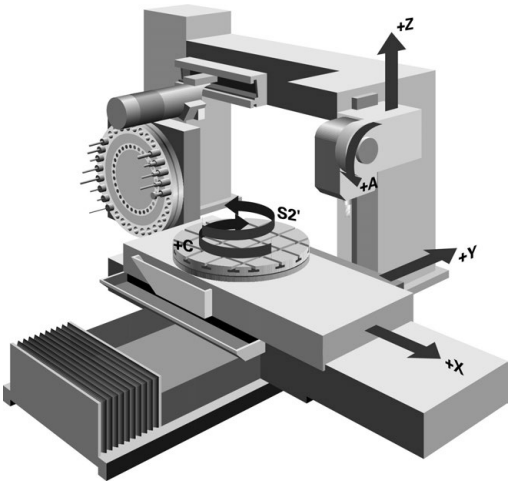
Su tipi speciali di fresatrici è possibile eseguire sia lavorazioni di fresatura sia lavorazioni di tornitura. Questo consente di effettuare completamente su un'unica macchina la lavorazione del pezzo senza alcun riserraggio, anche quando sono richieste fresature e torniture complesse.

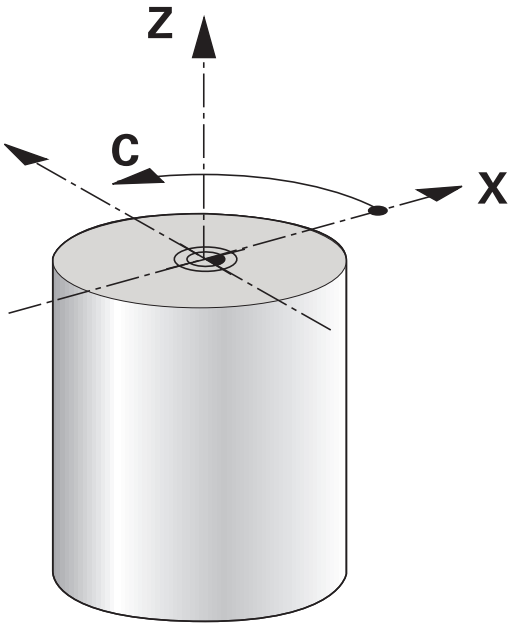
La tornitura è un procedimento di lavorazione a passata in cui il pezzo gira e viene eseguito il movimento di taglio. Un utensile fisso esegue movimenti di incremento e avanzamento.

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 in piano
- Troncatura-tornitura
- Tornitura filettatura

> Il controllo numerico propone per le diverse procedure di produzione numerosi cicli.
>
> **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione di cicli





Sul controllo numerico 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 di rotazione. L'origine 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 compensazione. Il controllo numerico offre a tale scopo una gestione speciale per utensili per tornire.

Ulteriori informazioni: "Dati utensile", Pagina 698

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 714

Piano delle coordinate per la lavorazione di tornitura

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.

16.2 Funzioni base (opzione #50)

Commutazione Fresare / Tornire

Consultare il manuale della macchina.
La lavorazione di tornitura e la commutazione delle modalità di lavorazione viene configurata e abilitata dal costruttore 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 controllo numerico 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 la modalità di lavorazione, il controllo numerico 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.

NOTA

Attenzione Pericolo di considerevoli danni materiali!

Per la lavorazione di tornitura si verificano tra l'altro forze fisiche molto elevate a causa dell'alto numero di giri e dei pezzi pesanti e sbilanciati. In caso di parametri di lavorazione errati, sbilanciamento non considerato o bloccaggio errato, sussiste un elevato rischio di infortuni duranti la lavorazione!

- Serrare il pezzo al centro del mandrino
- Serrare con sicurezza il pezzo
- Programmare il ridotto numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- Limitare il numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- Eliminare lo sbilanciamento (calibratura)

Note per la programmazione

- Se le funzioni **Rotazione piano di lavoro** o **TCPM** sono attive, non è possibile commutare la modalità di lavorazione.
- In modalità di tornitura, eccetto lo Spostamento punto zero, non sono ammessi cicli per la conversione di coordinate.
- L'orientamento del mandrino utensile (angolo mandrino) dipende dalla direzione di lavorazione. Per lavorazioni esterne il tagliente deve essere rivolto al centro del mandrino di tornitura. Per lavorazioni interne l'utensile deve essere rivolto in posizione opposta al centro del mandrino di tornitura.
- Una modifica della direzione di lavorazione (lavorazione esterna e interna) richiede l'adattamento della direzione di rotazione del mandrino.
- Per lavorazioni di tornitura il tagliente dell'utensile e il centro del mandrino di tornitura devono trovarsi alla stessa altezza. In modalità di tornitura l'utensile deve essere preposizionato sulla coordinata Y del centro del mandrino di tornitura.
- Con M138 è possibile selezionare gli assi di rotazione interessati per M128 o TCPM.

Note operative

- In modalità di tornitura l'origine deve trovarsi al centro del mandrino di tornitura.
- In modalità di tornitura vengono visualizzati i valori di diametro nell'indicazione di posizione dell'asse X. Il controllo numerico visualizza il simbolo aggiuntivo del diametro.
- In modalità di tornitura il potenziometro del mandrino è attivo per il mandrino di tornitura (tavola di tornitura).
- In modalità di tornitura possono essere utilizzati tutti i cicli di tastatura manuali, eccetto il ciclo **Tastatura spigolo** e **Tastatura piano**. In modalità di tornitura i valori misurati dell'asse X corrispondono ai valori del diametro.
- Per la definizione delle funzioni di tornitura è possibile impiegare anche la funzione smartSelect.
  Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni speciali", Pagina 514

Immissione della modalità di lavorazione

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

RUOTA FUNZIONI PROGRAMA

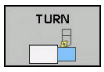
- Premere il softkey **RUOTA FUNZIONI PROGRAMA**

FUNZIONI ARITM.

- Premere il softkey **FUNZIONI ARITM.**

FUNCTION MODE

- Premere il softkey **FUNCTION MODE**



- Selezionare la funzione per la modalità di lavorazione: premere il softkey **TURN** (Tornire) o il softkey **MILL** (Fresare)

Se il costruttore della macchina ha abilitato la selezione della cinematica, procedere come segue:

- Inserire le virgolette **"**

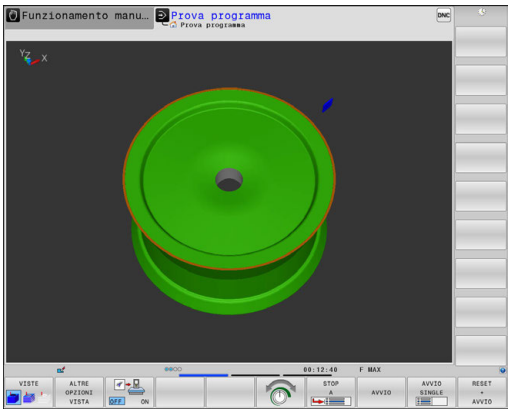
- Premere il softkey **SELEZIONA CINEMATICA**

Esempio

11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"	Attivazione modo tornitura
12 FUNCTION MODE TURN	Attivazione modo tornitura
13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"	Attivazione modo fresatura

Rappresentazione grafica della lavorazione di tornitura

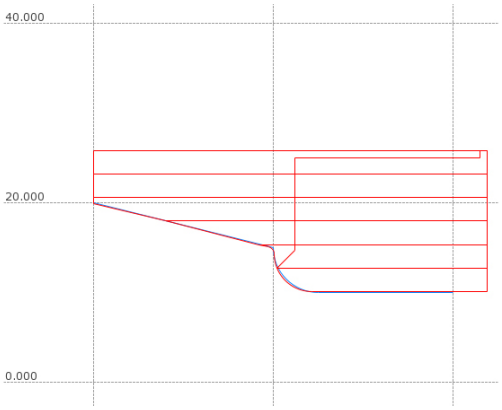
Le lavorazioni di tornitura possono essere simulate nel modo operativo **Prova programma**. Si presuppone comunque una definizione del pezzo grezzo idonea per la lavorazione di tornitura e l'opzione #20.



> I tempi di lavorazione determinati con l'ausilio della simulazione grafica non coincidono con i tempi di lavorazione effettivi. I motivi per lavorazioni combinate di fresatura e tornitura sono tra gli altri la commutazione delle modalità di lavorazione.

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 227

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 Z e X), per un pezzo grezzo rettangolare è necessario programmare i valori Y alla definizione del pezzo grezzo.

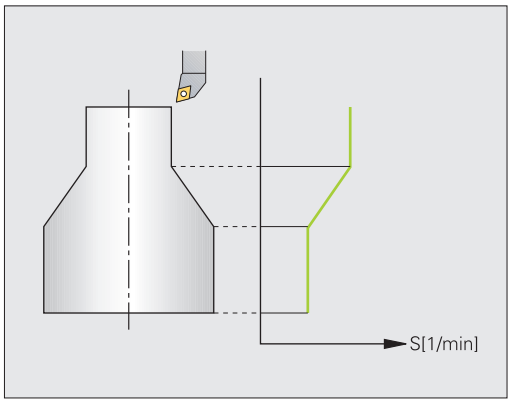
Esempio: pezzo grezzo rettangolare

0 BEGIN PGM BLK 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

Consultare il manuale della macchina.

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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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. La limitazione programmata del numero di giri del mandrino viene ripristinata dal controllo numerico dopo la Tornitura eccentrica.

Per il reset della limitazione del numero di giri, programmare **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

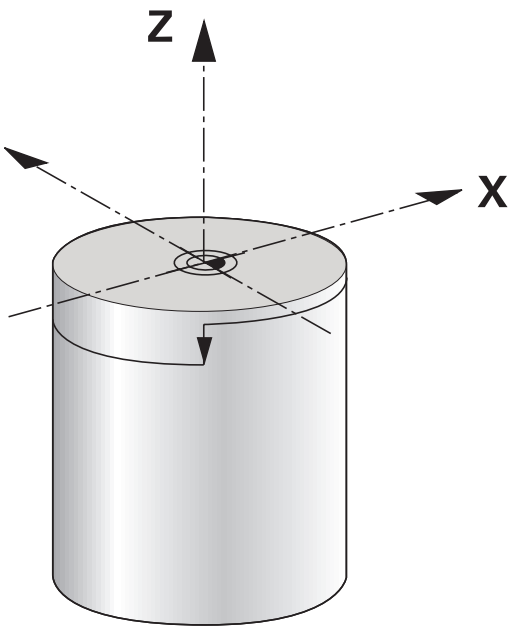
Se viene raggiunto il numero di giri massimo, il controllo numerico visualizza nella visualizzazione di stato **SMAX** invece di **S**.

Esempio

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 controllo numerico sposta così l'utensile ad ogni giro del mandrino di un valore definito. L'avanzamento traiettoria risultante dipende così dal numero di giri del mandrino di tornitura. A numeri di giri elevati il controllo numerico aumenta l'avanzamento, a numeri di giri ridotti lo riduce. A profondità di taglio costante è possibile lavorare con forza costante e ottenere uno spessore costante del truciolo.



Velocità di taglio costanti (**VCONST: ON**) non possono essere rispettate per molte lavorazioni di tornitura, in quanto si raggiunge prima il numero di giri massimo del mandrino. Con il parametro macchina **facMinFeedTurnSMAX** (N. 201009) si definisce il comportamento del controllo numerico dopo che è stato raggiunto il numero di giri massimo.

Il controllo numerico 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 controllo numerico 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**.

Esempio

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
...	

16.3 Funzioni di sbilanciamento (opzione #50)

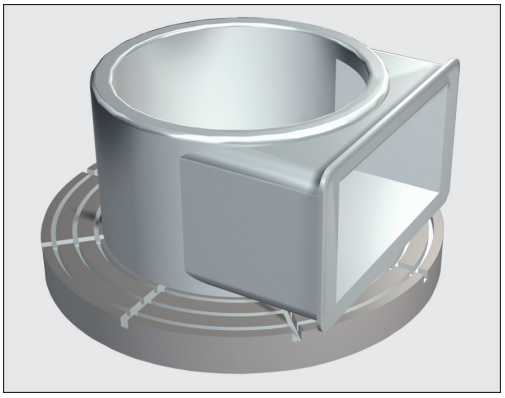
Sbilanciamento in modalità Tornire

Informazioni generali

Consultare il manuale della macchina.

Le funzioni di sbilanciamento non sono necessarie e quindi presenti su tutte le macchine.

Le funzioni di sbilanciamento descritte di seguito sono funzioni base che vengono 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.



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 dall'attrezzatura di bloccaggio. Siccome tale condizioni non cambiano di frequente, uno sbilanciamento presente dovrebbe essere corretto dall'applicazione di pesi di compensazione. Il controllo numerico 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.

NOTA

Attenzione Pericolo di considerevoli danni materiali!

Per la lavorazione di tornitura si verificano tra l'altro forze fisiche molto elevate a causa dell'alto numero di giri e dei pezzi pesanti e sbilanciati. In caso di parametri di lavorazione errati, sbilanciamento non considerato o bloccaggio errato, sussiste un elevato rischio di infortuni duranti la lavorazione!

- Serrare il pezzo al centro del mandrino
- Serrare con sicurezza il pezzo
- Programmare il ridotto numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- Limitare il numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- Eliminare lo sbilanciamento (calibratura)

Note operative

- Ruotando il pezzo si formano forze centrifughe che in funzione dello sbilanciamento generano vibrazioni (oscillazioni di risonanza). In questo modo il processo di lavorazione viene influenzato negativamente e la durata dell'utensile viene ridotta.
- L'asportazione del materiale durante la lavorazione cambia la distribuzione della massa sul pezzo. Questo comporta lo sbilanciamento, quindi si raccomando una prova di sbilanciamento anche tra le fasi di lavorazione.

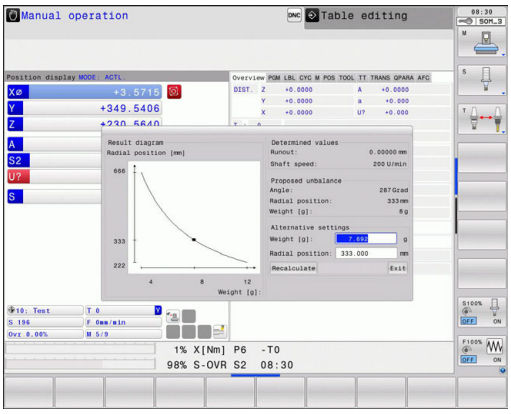
Monitoraggio dello sbilanciamento con la funzione Monitor di sbilanciamento

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 controllo numerico 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 sbilanciamento. Se tale limite viene superato, il controllo numerico emette un messaggio d'errore. La rotazione della tavola non viene così interrotta. Il controllo numerico 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 controllo numerico mette a disposizione a tale scopo il ciclo **MISURA SQUILIBRIO**.

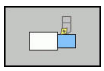
Il ciclo **MISURA SQUILIBRIO** determina lo sbilanciamento del pezzo e calcola la massa e la posizione di un peso di compensazione.

Determinazione dello sbilanciamento:

- Commutare il livello softkey in Funzionamento manuale

CICLI MANUALI

- Premere il softkey **CICLI MANUALI**



- Premere il softkey **ROTAZIONE**

MISURA SQUILIBRIO

- 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 controllo numerico 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.

Note operative

- Per compensare uno sbilanciamento, possono essere necessari in parte vari pesi di compensazione disposti in modo diverso.
- Dopo l'applicazione di un peso di compensazione occorre verificare di nuovo lo sbilanciamento mediante un'operazione di misurazione.

Ciclo Calibrazione sbilanciamento

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Le modifiche apportate ai dati di calibrazione possono comportare comportamenti indesiderati. Non è consigliato l'impiego del ciclo **CALIBRA SQUILIBRIO** da parte dell'operatore della macchina o del programmatore NC. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il percolo di collisione!

- Utilizzare la funzione esclusivamente in accordo con il costruttore della macchina
- Attenersi alla documentazione del costruttore 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.

16.4 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 controllo numerico 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.

Esempio

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.

La funzione **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** consente di definire una maggiorazione del raggio del tagliente con **DRS**. Si può così programmare un sovrametallo equidistante del profilo. Per un utensile per troncare è possibile correggere 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 controllo numerico 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**

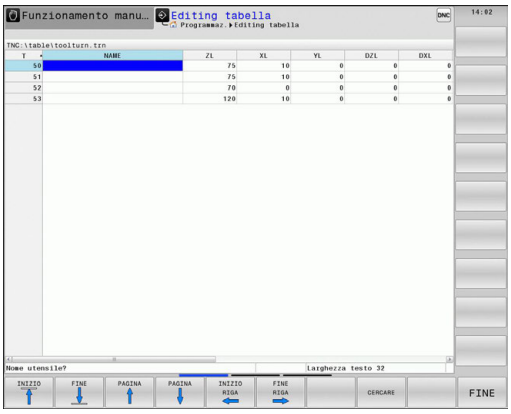
FUNCTION TURNDATA
- Premere il softkey **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA CORR
- Premere il softkey **TURNDATA CORR**

Esempio

```
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.

> 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.

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.

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**

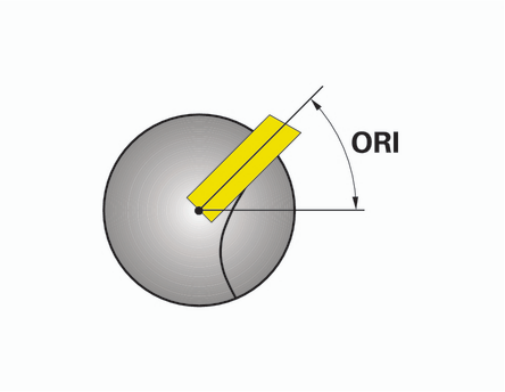
Dati nella tabella degli utensili per tornire

Il controllo numerico visualizza sotto la finestra della tabella il testo del dialogo, l'unità e il range di immissione del relativo campo.

Parametri di immissione	Impiego	Inserimento
T	Numero utensile: deve coincidere con il numero dell'utensile per tornire in TOOL.T	-
NAME	Nome utensile: il controllo numerico 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	Lunghezza utensile 1 (direzione Z)	**-99999,9999...+99999,9999**
XL	Lunghezza utensile 2 (direzione X)	**-99999,9999...+99999,9999**
YL	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 controllo numerico 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**
DRS	Valore delta raggio tagliente: la maggiorazione del raggio del tagliente viene aggiunta a RS	**-999,9999...+999,9999**
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.



Note operative

- La posizione corretta del mandrino non è determinante soltanto per la lavorazione ma anche per la misurazione dell'utensile.
- Si consiglia di verificare l'angolo di orientamento corretto e l'orientamento utensile desiderato per ogni nuovo utensile definito.

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
Compensazione WPL-Z	Scostamento misurato del pezzo in direzione Z	**-99999,9999...+99999,9999**
Compensazione ØWPL-X	Scostamento misurato del pezzo in direzione X (diametro)	**-99999,9999...+99999,9999**
Angolo registraz. ß	Angolo di inclinazione durante la lavorazione	**0,0000...+179,9999**
Inversione utensile	Definizione se l'utensile per tornire era ruotato durante la lavorazione nel mandrino utensile	-
Valore corrente DZL	Valore calcolato attualmente per l'utensile	-
Valore corrente DXL	Valore calcolato attualmente per l'utensile	-
Nuovo valore DZL	Valore ricalcolato per l'utensile	-
Nuovo valore 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**

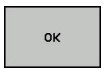
- Premere il softkey **MASCHERA UTENSILE**

- 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 dei cicli di tastatura.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Esempio

Inserimento:

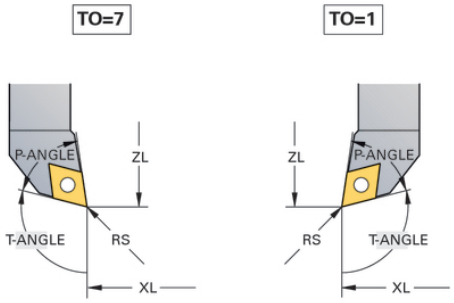
- **Compensazione WPL-Z**: 1
- **Compensazione ØWPL-X**: 1
- **Angolo registraz. ß**: 90
- **Inversione utensile**: Sì

Risultato:

- **DZL**: +0.5
- **DXL**: +1

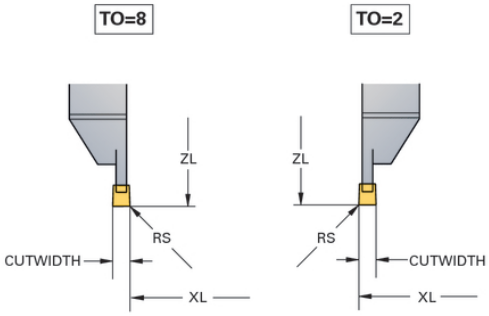
Dati per utensili da tornio

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



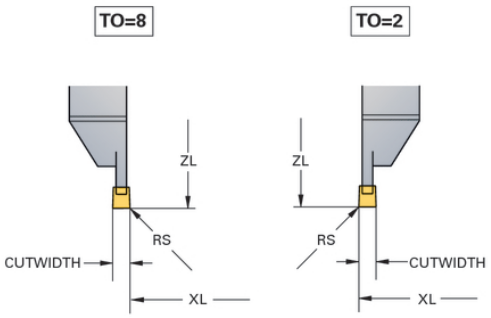
Dati per utensili troncatori

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



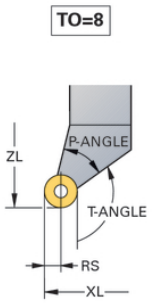
Dati per utensili per troncare-tornire

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



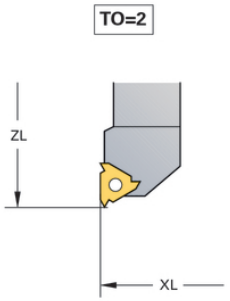
Dati per utensili sferici

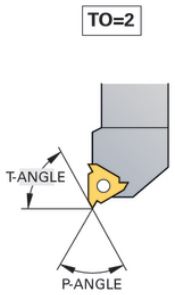
Parametri di immissione	Impiego	Inserimento
ZL	Lunghezza utensile 1	obbligatorio
XL	Lunghezza utensile 2	obbligatorio
YL	Lunghezza utensile 3	opzionale
DZL	Correzione usura **ZL**	opzionale
DXL	Correzione usura **XL**	opzionale
DYL	Correzione usura **YL**	opzionale
RS	Raggio tagliente	obbligatorio
TO	Orientamento utensile	obbligatorio
ORI	Angolo di orientamento	obbligatorio
T-ANGLE	Angolo di registrazione	obbligatorio
P-ANGLE	Angolo dell'inserto	obbligatorio
TYPE	Tipo utensile	obbligatorio



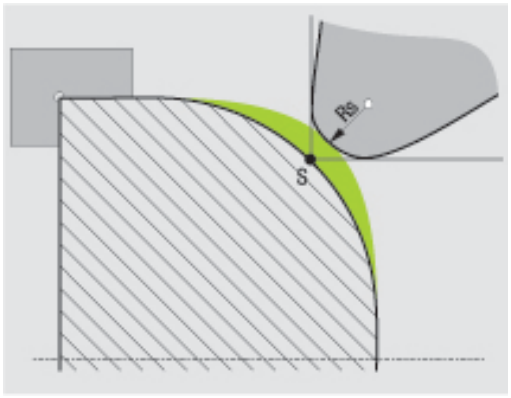
Dati per utensili per filettare

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

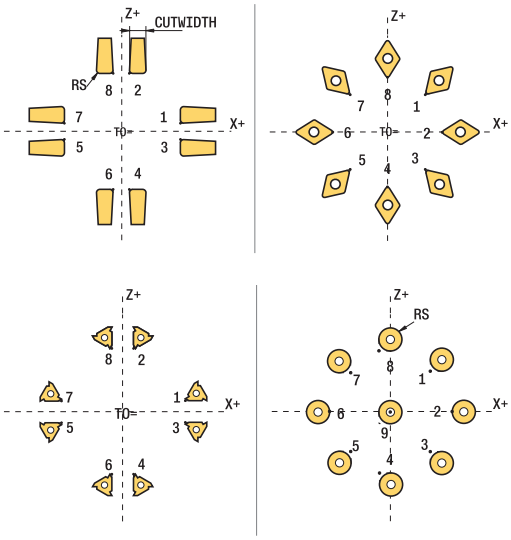


Gli utensili di tornitura presentano un raggio del tagliente (**RS**) sulla punta dell'utensile. Nella lavorazione di sfere, smussi e raggi risultano così distorsioni sul profilo, in quanto i percorsi di traslazione programmati si riferiscono alla punta teorica del tagliente (S). La compensazione SRK impedisce gli scostamenti da ciò risultanti.

Nei cicli di tornitura il controllo numerico 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**.

Il controllo numerico verifica la geometria del tagliente sulla base dell'angolo dell'inserto **P-ANGLE** e dell'angolo di registrazione **T-ANGLE**. Il controllo numerico lavora gli elementi del profilo nel ciclo soltanto nella misura in cui ciò è possibile con il relativo utensile.

Il controllo numerico emette un allarme se rimane materiale residuo. Con il parametro macchina **suppressResMatlWar** (N. 201010) è possibile sopprimere l'avvertimento.



Note per la programmazione

- Con posizione neutra del tagliente (**TO=2;4;6;8**) la direzione della compensazione del raggio non è univoca. In tali casi la compensazione SRK è possibile soltanto all'interno dei cicli di lavorazione.

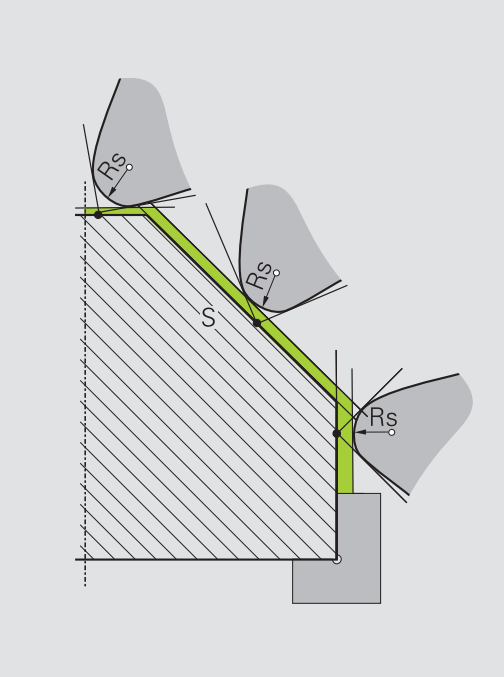
  La compensazione del raggio del tagliente è possibile anche durante una lavorazione inclinata.

  Funzioni ausiliarie attive limitano pertanto le seguenti possibilità.

  - Con **M128** la compensazione del raggio del tagliente è possibile esclusivamente in combinazione con cicli di lavorazione
  - Con **M144** o **FUNCTION TCPM** con **REFPNT TIP-CENTER** la compensazione del raggio del tagliente è possibile anche con tutti i blocchi di traslazione, ad es. con **RL/RR**

Punta utensile teorica

La punta teorica dell'utensile è attiva nel sistema di coordinate dell'utensile. Se si inclina l'utensile, la posizione della punta dell'utensile ruota insieme all'utensile.



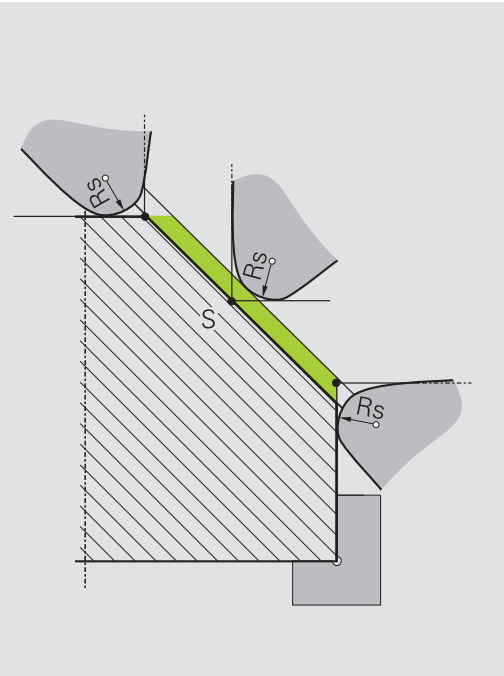
Punta utensile virtuale

La punta virtuale dell'utensile si attiva con **FUNCTION TCPM** e la selezione di **REFPNT TIP-CENTER**. Il calcolo della punta virtuale dell'utensile presuppone dati utensile corretti.

La punta virtuale dell'utensile è attiva nel sistema di coordinate del pezzo. Se si inclina l'utensile, la punta virtuale dell'utensile è uguale, finché l'utensile presenta ancora lo stesso orientamento **TO**. Il controllo numerico attiva la visualizzazione di stato **TO** e quindi commuta anche automaticamente la punta virtuale dell'utensile, se l'utensile esce ad esempio dall'area angolare valida per **TO 1**.

La punta virtuale dell'utensile consente di eseguire con precisione lavorazioni assiali e radiali inclinate parallele all'asse anche senza compensazione del raggio.

Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura simultanea", Pagina 715



16.5 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 controllo numerico propone quindi i softkey con le relative possibilità di selezione.

Programmazione di gole e scarichi

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

RUOTA FUNZIONI PROGRAMA

- Premere il softkey **RUOTA FUNZIONI PROGRAMA**

GOLA/ SCARICO

- Premere il softkey **GOLA/ SCARICO**

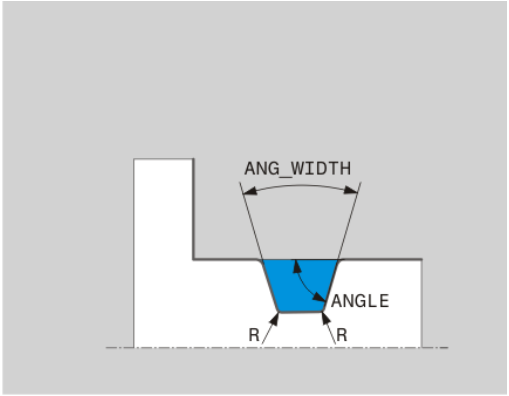
GRV

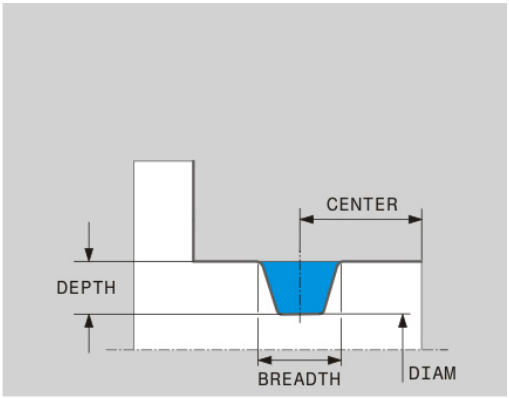
- Premere il softkey **GRV** (Gola) o il softkey **UDC** (Scarico)

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

- se l'elemento del profilo scorre in direzione negativa della coordinate Z, si utilizza un segno negativo
- se l'elemento del profilo scorre in direzione positiva della coordinate Z, si utilizza un segno positivo

Segno della profondità della gola per lavorazioni interne

- se l'elemento del profilo scorre in direzione negativa della coordinate X, si utilizza un segno positivo
- se l'elemento del profilo scorre in direzione positiva della coordinate X, si utilizza un segno negativo

Esempio: gola radiale con 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:

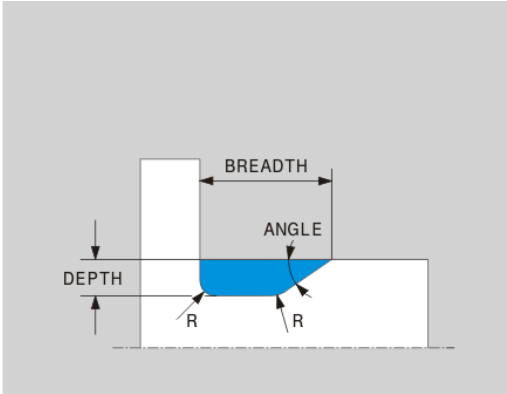
- **UDC TYPE_E**: scarico per superficie cilindrica da lavorare ulteriormente a norma DIN 509
- **UDC TYPE_F**: scarico per superficie piana e cilindrica da lavorare ulteriormente a norma DIN 509
- **UDC TYPE_H**: scarico per raccordo fortemente arrotondato secondo DIN 509
- **UDC TYPE_K**: scarico nella superficie piana e cilindrica
- **UDC TYPE_U**: scarico nella superficie cilindrica
- **UDC THREAD**: scarico filettato a norma DIN 76

Il controllo numerico 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



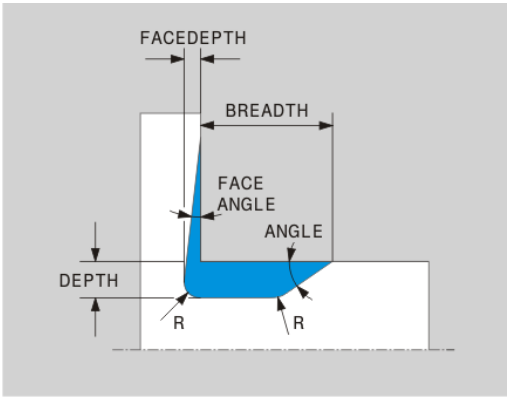
Esempio: scarico con profondità = 2, larghezza = 15

```
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



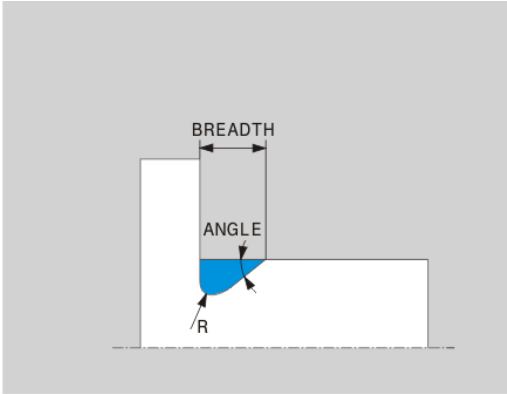
Esempio: scarico forma F con profondità = 2, larghezza = 15, profondità superficie piana = 1

```
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



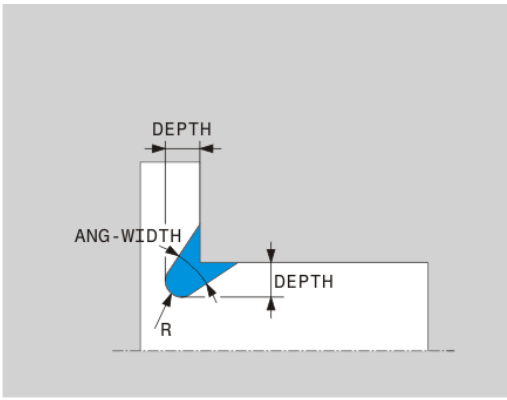
Esempio: scarico forma H con profondità = 2, larghezza = 15, angolo = 10°

```
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



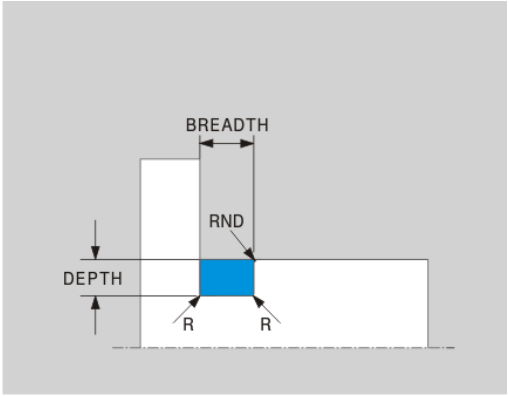
Esempio: scarico forma K con profondità = 2, larghezza = 15, angolo di apertura = 30°

```
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



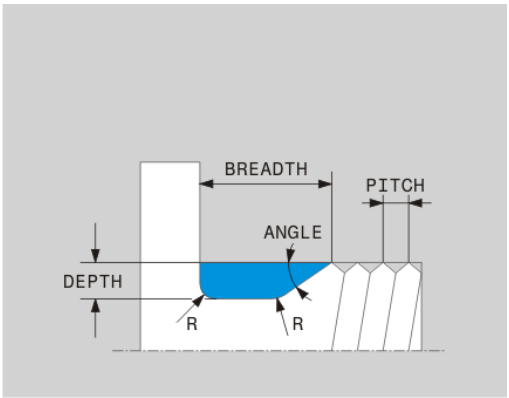
Esempio: scarico forma U con profondità = 3, larghezza = 8

```
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



Esempio: scarico filettato a norma DIN 76 con 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 il controllo numerico impiega 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**

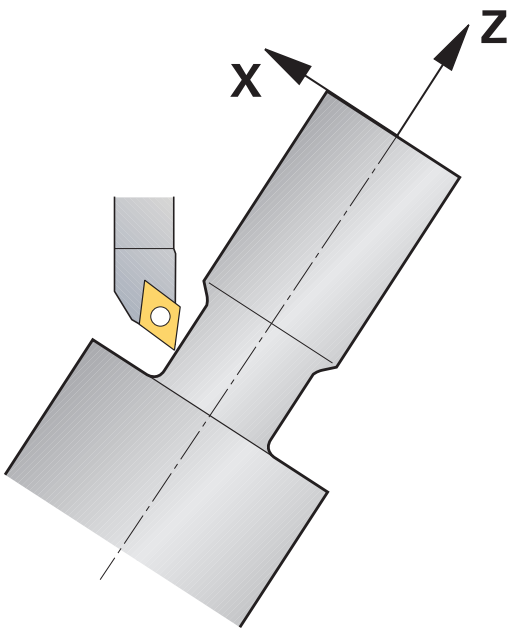
Lavorazione di tornitura inclinata

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.

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per eseguire la lavorazione in posizione inclinata:

- **M144**
- **M128**
- **FUNCTION TCPM** con **REFPNT TIP-CENTER**

Se si eseguono i cicli di tornitura con **M144**, **FUNCTION TCPM** o **M128**, gli angoli dell'utensile variano rispetto al profilo. Il controllo numerico considera automaticamente tali variazioni e controlla così anche la lavorazione, se inclinata.



Note per la programmazione

- I cicli di troncatura e di filettatura con lavorazione inclinata sono possibili soltanto con un angolo retto (+90° e -90°).
- La correzione dell'utensile **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** è attiva sempre nel sistema di coordinate dell'utensile, anche durante una lavorazione inclinata.

M144

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 controllo numerico 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.

Esempio

...	
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

M128

In alternativa si può impiegare anche la funzione **M128**. L'effetto è identico ma con la seguente limitazione: qualora la lavorazione inclinata sia stata attivata con M128, la compensazione 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** o **FUNCTION TCPM** con **REFPNT TIP-CENTER**, tale limitazione non si applica.

FUNCTION TCPM con REFPNT TIP-CENTER

La punta virtuale dell'utensile si attiva con **FUNCTION TCPM** e la selezione di **REFPNT TIP-CENTER**. Qualora la lavorazione inclinata sia stata attivata con **FUNCTION TCPM** con **REFPNT TIP-CENTER**, la compensazione del raggio del tagliente è possibile anche senza ciclo, ossia in blocchi di traslazione con **RL**/**RR**.

Anche nel modo operativo **Funzionamento manuale** può essere possibile eseguire una rotazione inclinata, se si attiva **FUNCTION TCPM** con la selezione **REFPNT TIP-CENTER** ad es. nel modo operativo **Introduzione manuale dati**.

Lavorazione di tornitura simultanea

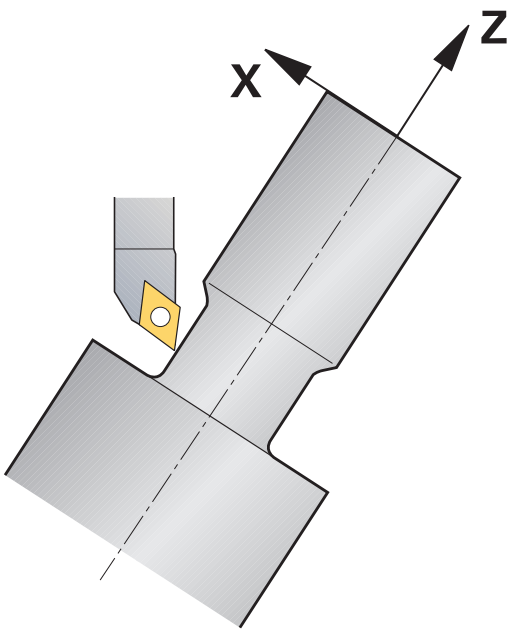
La lavorazione di tornitura può essere combinata con la funzione **M128** o **FUNCTION TCPM** e **REFPNT TIP-CENTER**. Questo consente di realizzare in una passata i profili per i quali è necessario modificare l'angolo di inclinazione (lavorazione simultanea).

Il profilo di tornitura simultanea è un profilo di tornitura per il quale sui cerchi polari **CP** e blocchi lineari **L** è possibile programmare un asse rotativo, la cui inclinazione non danneggia il profilo. Non si impedisce la collisione con taglienti laterali o supporto. Questo consente di rifinire i profili con un utensile in una passata, sebbene diverse parti del profilo siano raggiungibili soltanto con inclinazioni differenti.

Nel programma NC si imposta come deve essere inclinato l'asse rotativo per raggiungere le diverse parti del profilo senza pericolo di collisione.

Con la maggiorazione del raggio del tagliente **DRS** è possibile lasciare sul profilo un sovrametallo equidistante.

Con **FUNCTION TCPM** e **REFPNT TIP-CENTER** è possibile misurare gli utensili per tornire anche sulla punta teorica.



Procedura

Per creare un programma simultaneo, procedere come descritto di seguito.

- Attivare la modalità di tornitura
- Inserire l'utensile di tornitura
- Adattare il sistema di coordinate con il ciclo 800
- Attivare **FUNCTION TCPM** con **REFPNT TIP-CENTER**
- Attivare la compensazione del raggio con RL / RR
- Programmare il profilo di tornitura simultanea
- Terminare la compensazione del raggio con il blocco Departure o R0
- Resettare **FUNCTION TCPM**

Esempio

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
...	
12 FUNCTION MODE TURN	Attivazione modo tornitura
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	Inserimento utensile di tornitura
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
16 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA	Adattamento del sistema di coordinate
Q497=+90 ;ANGOLO DI PRECESSIONE	
Q498=+0 ;INVERSIONE UTENSILE	
Q530=+0 ;LAVORAZ. INCLINATA	
Q531=+0 ;ANGOLO DI INCLINAZ.	
Q532= MAX ;AVANZAMENTO	
Q533=+0 ;DIREZIONE PREFERENZ.	
Q535=+3 ;TORNITURA ECCENTRICA	
Q536=+0 ;ECCENTR. SENZA STOP	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	Attivazione di FUNCTION TCPM
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	Attivazione della compensazione del raggio con RR
...	
26 L Z-12.5 A-75	Programmazione del profilo di tornitura simultanea
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
...	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	Fine della compensazione del raggio con R0
48 FUNCTION RESET TCPM	Reset di FUNCTION TCPM
49 FUNCTION MODE MILL	
...	

```
71 END PGM TURNSIMULTAN MM
```

M128

In alternativa, per la tornitura simultanea si può impiegare anche la funzione **M128**.

Con M128 si applicano le seguenti limitazioni:

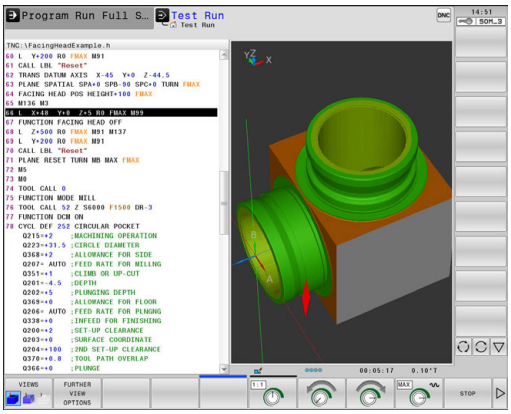
- Solo per programmi NC che sono creati sulla traiettoria centrale dell'utensile
- Solo per utensili sferici di tornitura con TO 9
- Misurazione dell'utensile al centro del raggio del tagliente

Impiego della testa a sfacciare

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

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



Con una testa a sfacciare, denominata anche testa di tornitura, con pochi utensili diversi è possibile eseguire quasi tutte le lavorazioni di tornitura. La posizione della slitta della a sfacciare in direzione X è programmabile. Sulla testa a sfacciare si monta ad es. un utensile per tornitura assiale, che si richiama con un blocco TOOL CALL.

La lavorazione funziona anche con piano di lavoro ruotato e su pezzi non simmetrici di rotazione.

Per la programmazione

Per lavorazioni con una testa a sfacciare si applicano le seguenti limitazioni:

- Nessuna funzione ausiliaria **M91** e **M92** possibile
- Nessun ritorno con **M140** possibile
- Nessun **TCPM** o **M128** possibile
- Nessun controllo anticollisione **DCM** possibile
- Nessun ciclo 800, 801 e 880 possibile

Se nel piano di lavoro ruotato si impiega la testa a sfacciare, attenersi a quanto riportato di seguito.

- Il controllo numerico calcola il piano ruotato come in modalità di fresatura. Le funzioni **COORD ROT** e **TABLE ROT** come pure **SEQ** non si riferiscono al piano XY.
- HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare il comportamento in posizionamento **TURN**. Il comportamento in posizionamento **MOVE** è idoneo, solo in misura limitata, in combinazione con la testa a sfacciare.

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Con l'ausilio della **FUNCTION MODE TURN** è necessario selezionare per l'impiego di una testa sfacciare una cinematica predisposta dal costruttore della macchina. In questa cinematica, il controllo numerico imposta i movimenti dell'asse X programmati della testa a sfacciare con funzione **FACING HEAD** attiva come movimenti dell'asse U. Con funzione **FACING HEAD** inattiva e nel modo operativo **Funzionamento manuale** questo automatismo manca eseguendo i movimenti **X** (mediante programmazione o tasto di movimento asse) nell'asse X. La testa a sfacciare deve essere mossa in questo caso con l'asse U. Durante il disimpegno o i movimenti manuali sussiste il pericolo di collisione!

- Posizionare la testa a sfacciare con funzione **FACING HEAD POS** attiva in posizione di base
- Disimpegnare la testa a sfacciare con funzione **FACING HEAD POS** attiva
- Nel modo operativo **Funzionamento manuale** spostare la testa a sfacciare con il tasto di movimento asse **U**
- Siccome è possibile la funzione **Ruotare il piano di lavoro**, prestare sempre attenzione allo stato 3D-Rot

Immettere i dati utensile

I dati utensile sono conformi ai dati della tabella degli utensili per tornire.

Ulteriori informazioni: "Dati utensile", Pagina 698

Da tenere presente per la chiamata utensile

- Blocco **TOOL CALL** senza asse utensile
- Velocità di taglio e numero di giri con **TURNDATA SPIN**
- Attivazione del mandrino con **M3** o **M4**

È possibile impiegare per una limitazione del numero di giri sia il valore **NMAX** della tabella utensili sia **SMAX** di **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Attivazione della funzione Testa a sfacciare e posizionamento

Prima di poter attivare la funzione Testa a sfacciare, è necessario selezionare tramite **FUNCTION MODE TURN** una cinematica con testa a sfacciare, che è messa a disposizione dal costruttore della macchina.

Esempio

5 FUNCTION MODE TURN "FACINGHEAD"	Commutazione su modalità di tornitura con testa a sfacciare

> Durante l'attivazione la testa a sfacciare si porta automaticamente in X e Y sull'origine. Posizionare l'asse mandrino precedentemente all'altezza di sicurezza o inserire l'altezza di sicurezza nel blocco **FACING HEAD POS**.

Attivare la funzione Testa a sfacciare come definito di seguito:

SPEC FCT

- Premere il tasto **SPEC FCT**

RUOTA FUNZIONI PROGRAMA

- Premere il softkey **RUOTA FUNZIONI PROGRAMA**

CARRELLO TRASVERS.

- Premere il softkey **CARRELLO TRASVERS.**

FACING HEAD POS

- Premere il softkey **FACING HEAD POS**
- Inserire eventualmente l'altezza di sicurezza
- Inserire eventualmente l'avanzamento

Esempio

7 FACING HEAD POS	Attivazione senza altezza di sicurezza
7 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX	Attivazione con posizionamento ad altezza di sicurezza Z +100 in rapido

Lavorare con la testa a sfacciare

Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina può mettere a disposizione alcuni cicli per lavorare con una testa a sfacciare. Di seguito è descritta la funzionalità standard.

Il costruttore della macchina può mettere a disposizione una funzione con cui si indica la posizione con un offset della testa a sfacciare in direzione X. Di norma, tuttavia, l'origine deve trovarsi nell'asse del mandrino

Struttura consigliata del programma

1 Attivazione di **FUNCTION MODE TURN** con testa a sfacciare
2 Raggiungimento eventuale della posizione di sicurezza
3 Spostamento origine rispetto all'asse mandrino
4 Attivazione della testa a sfacciare e posizionamento con **FACING HEAD POS**
5 Lavorazione nel piano di coordinate ZX e con cicli di tornitura
6 Disimpegno della testa a sfacciare e posizionamento alla posizione base
7 Disattivazione della testa a sfacciare
8 Commutazione della modalità di lavorazione con **FUNCTION MODE TURN** o **FUNCTION MODE MILL**

Il piano delle coordinate è disposto in modo tale che le coordinate X descrivono il diametro del pezzo e le coordinate Z le posizioni assiali.

Disattivazione della funzione Testa a sfacciare

Disattivare la funzione Testa a sfacciare come definito di seguito:

SPEC FCT
- Premere il tasto **SPEC FCT**

RUOTA FUNZIONI PROGRAMA
- Premere il softkey **RUOTA FUNZIONI PROGRAMA**

CARRELLO TRASVERS.
- Premere il softkey **CARRELLO TRASVERS.**

FUNCTION FACING HEAD
- Premere il softkey **FUNCTION FACING HEAD**

ENT
- Confermare con il tasto **ENT**

Esempio

7 FUNCTION FACING HEAD OFF	Disattivazione della testa a sfacciare

Monitoraggio della forza di taglio con la funzione AFC

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

La funzione **AFC** (opzione #45) può essere impiegata anche nel modo di tornitura permettendo quindi di monitorare l'operazione di lavorazione completa. In modo di tornitura il controllo numerico monitora l'usura e la rottura dell'utensile.

Il controllo numerico impiega a tale scopo il carico di riferimento **Pref**, il carico minimo **Pmin** e il carico massimo **Pmax**.

Il monitoraggio della forza di taglio con **AFC** funziona di norma come il Controllo adattativo dell'avanzamento in modo di fresatura. Il controllo numerico necessita in misura limitata di altri dati, messi a disposizione dalla tabella AFC.TAB.

Ulteriori informazioni: "Applicazione", Pagina 549

Definizione delle impostazioni base AFC

La tabella AFC.TAB si impiega per il modo di fresatura e di tornitura. Per la tornitura si definisce una impostazione specifica di monitoraggio (riga nella tabella).

Inserire i seguenti dati nella tabella:

Colonna	Funzione
NR	Numero di riga progressivo nella tabella
AFC	Nome dell'impostazione di monitoraggio. Questo nome deve essere registrato nella colonna **AFC** della tabella utensili. Definisce l'assegnazione all'utensile
FMIN	Avanzamento con cui il controllo numerico deve eseguire una reazione al sovraccarico. Il valore di immissione nella tornitura: 0 (non necessario in modo di tornitura)
FMAX	Avanzamento massimo nel materiale, fino al quale il controllo numerico può aumentare automaticamente. Il valore di immissione nella tornitura: 0 (non necessario in modo di tornitura)
FIDL	Avanzamento con cui il controllo numerico deve spostarsi se l'utensile non taglia (avanzamento in aria). Il valore di immissione nella tornitura: 0 (non necessario in modo di tornitura)
FENT	Avanzamento con cui il controllo numerico deve spostarsi mentre l'utensile penetra o fuoriesce dal materiale. Il valore di immissione nella tornitura: 0 (non necessario in modo di tornitura)

Colonna	Funzione
OVLD	Reazione che il controllo numerico deve eseguire in caso di sovraccarico: ■ **S** / **E** / **F**: visualizzazione di un messaggio d'errore sullo schermo ■ **L**: bloccaggio utensile attuale ■ **-**: nessuna reazione al sovraccarico Non è possibile inserire un utensile gemello nel modo tornitura. Se si definisce la reazione di sovraccarico **M**, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.
POUT	Inserire il carico minimo **Pmin** per il monitoraggio della rottura utensile
SENS	Sensibilità della regolazione Valore di immissione in modo di tornitura: 0 o 1 ■ SENS 1: con analisi di Pmin ■ SENS 0: senza analisi di Pmin
PLC	Valore che il controllo numerico deve trasferire al PLC all'inizio di un passo di lavorazione. La funzione viene definita dal costruttore della macchina, consultare il manuale della macchina

Definizione dell'impostazione di monitoraggio per utensili per tornire

L'impostazione di monitoraggio si definisce separatamente per ogni utensile per tornire. Procedere come segue:

- Aprire la tabella utensili TOOL.T
- Ricercare l'utensile di tornitura
- Inserire l'impostazione idonea nella colonna AFC

Se si lavora con la Gestione utensili estesa, è possibile indicare l'impostazione di monitoraggio anche direttamente nella maschera Utensile.

Esecuzione della passata di apprendimento

Nel modo di tornitura è necessario eseguire completamente la fase di apprendimento. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se si immette **TIME** o **DIST** per la funzione **AFC CUT BEGIN**.

Non è ammessa un'interruzione con il softkey **CHIUDI APPREND.**.

Non è ammesso il reset del carico di riferimento, il softkey **PREF RESET** è grigio.

Ulteriori informazioni: "Esecuzione della passata di apprendimento", Pagina 554

Attivazione e disattivazione di AFC

Il controllo dell'avanzamento si attiva come in modalità di fresatura.

Ulteriori informazioni: "Attivazione e disattivazione di AFC", Pagina 559

Ulteriori informazioni: "File di protocollo", Pagina 561

Monitoraggio di usura utensile e rottura utensile

In modo di tornitura il controllo numerico può monitorare l'usura e la rottura dell'utensile.

Una rottura utensile causa un'improvvisa diminuzione del carico. Affinché il controllo numerico monitori anche la diminuzione del carico, nella colonna SENS impostare il valore 1.

Ulteriori informazioni: "Monitoraggio usura utensile", Pagina 563

Ulteriori informazioni: "Monitoraggio usura utensile", Pagina 563

17

Funzionamento manuale e allineamento

17.1 Accensione, spegnimento

Accensione

⚠ PERICOLO

Attenzione Pericolo per l'operatore!

Macchine e relativi componenti possono sempre causare pericoli meccanici. Campi elettrici, magnetici o elettromagnetici sono particolarmente pericolosi per portatori di pacemaker e impianti. Il pericolo inizia all'accensione della macchina!

- Consultare e attenersi al manuale della macchina
- Considerare e attenersi alle norme e ai simboli di sicurezza
- Utilizzare i dispositivi di sicurezza

Consultare il manuale della macchina.

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

La macchina e il controllo numerico si attivano come descritto di seguito.

- Inserire la tensione di alimentazione del controllo numerico e della macchina

> Il controllo numerico visualizza lo stato di inserimento nei dialoghi seguenti.

> Una volta completato l'avvio, il controllo numerico visualizza il dialogo **Interruzione di tensione**

CE

- Cancellare il messaggio con il tasto **CE**

> Il controllo numerico visualizza il dialogo **Compilazione programma PLC**, il programma PLC viene automaticamente compilato.

> Il controllo numerico visualizza il dialogo **Manca tensione comando relè**.

I

- Inserire la tensione di controllo

> Il controllo numerico esegue un'autodiagnostica.

Se il controllo numerico non registra alcun errore, visualizza il dialogo **Superamento indici di riferimento**.

Se il controllo numerico riscontra un errore, visualizza un messaggio d'errore.

Verifica della posizione dell'asse

Questa sezione si applica esclusivamente per macchine utensili con encoder EnDat.

Se dopo l'accensione della macchina la posizione effettiva dell'asse non corrisponde alla posizione di spegnimento, il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano.

- Verificare la posizione dell'asse interessato
- Se la posizione effettiva dell'asse coincide con la visualizzazione proposta, confermare con **SI**

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Differenze tra le posizioni effettive dell'asse e i valori previsti dal controllo numerico (salvati all'arresto) possono comportare movimenti indesiderati e imprevedibili degli assi in caso di mancata osservanza. Durante la ripresa dei riferimenti di altri assi e di tutti i movimenti successivi sussiste il pericolo di collisione!

- Verifica della posizione dell'asse
- Esclusivamente in caso di coincidenza delle posizioni degli assi, confermare la finestra in primo piano con **SI**
- Nonostante la conferma traslare con cautela l'asse come segue
- In caso di incongruenze o dubbi mettersi in contatto con il costruttore della macchina

Superamento indici di riferimento

Se il controllo numerico ha eseguito con successo l'autodiagnostica dopo l'accensione, visualizza il dialogo **Superamento indici di riferimento**.

Consultare il manuale della macchina.

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

Se la macchina è equipaggiata con encoder assoluti, viene a mancare il superamento degli indici di riferimento.

Desiderando editare o simulare graficamente i programmi NC, selezionare subito dopo l'inserimento della tensione di comando senza la ripresa degli indici di riferimento la modalità operativa **Programmaz.** o **Prova programma**.

Senza assi azzerati non è possibile definire l'origine né modificarla tramite la tabella origini. Il controllo numerico emette l'avvertimento **Superare indici di riferimento**.

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 degli indici di riferimento nell'ordine prestabilito:

- Premere per ogni asse il tasto **Start NC** oppure
- A questo punto il controllo numerico è pronto al funzionamento e si trova nel modo operativo **Funzionamento manuale**.

In alternativa superare gli indici di riferimento in un ordine qualsiasi:

- Premere per ogni asse il tasto esterno di movimento dell'asse e tenerlo premuto fino al superamento dell'indice di riferimento
- A questo punto il controllo numerico è pronto al funzionamento e si trova nel modo operativo **Funzionamento manuale**.

Superamento dell'indice di riferimento con piano di lavoro ruotato

Se la funzione **Rotazione piano di lavoro** era attiva prima dello spegnimento del controllo numerico, questo attiva automaticamente la funzione anche dopo il riavvio. Con l'ausilio dei tasti degli assi, i movimenti vengono quindi eseguiti nel piano di lavoro orientato.

Prima di superare gli indici di riferimento è necessario disattivare la funzione **Ruotare il piano di lavoro**, altrimenti il controllo numerico interrompe l'operazione con un messaggio di errore. Gli assi non attivati nella cinematica attuale possono essere azzerati anche senza disattivare **Ruotare il piano di lavoro**, ad es. un magazzino utensili.

Ulteriori informazioni: "Attivazione della rotazione manuale", Pagina 800

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico tra l'utensile e il pezzo. Con preposizionamento errato o distanza insufficiente tra i componenti sussiste il pericolo di collisione durante tale la ripresa degli indici di riferimento degli assi!

- Consultare le avvertenze visualizzate sullo schermo
- Raggiungere una posizione sicura se necessario prima di superare gli indici riferimento degli assi
- Prestare attenzione alle possibili collisioni

Se la macchina non possiede encoder assoluti, deve essere confermata la posizione degli assi rotativi. La posizione visualizzata nella finestra in primo piano corrisponde all'ultima posizione prima dello spegnimento.

Spegnimento

Consultare il manuale della macchina.
Lo spegnimento è una funzione correlata alla macchina in uso.

Per evitare perdite di dati allo spegnimento occorre arrestare il sistema operativo del controllo numerico nel modo prescritto:

- Premere il tasto di modalità **Funzionamento manuale**

- Premere il softkey **OFF**

- Confermare con il softkey **ARRESTA SISTEMA**
- Quando il controllo numerico visualizza in una finestra in primo piano il messaggio **Ora è possibile spegnere** si può togliere tensione al controllo numerico

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Il controllo numerico deve essere arrestato, i processi in corso devono essere conclusi e i dati salvati. L'arresto immediato del controllo numerico azionando l'interruttore principale può comportare perdite di dati in qualsiasi condizione del controllo numerico!

- Seguire sempre la procedura di arresto del controllo numerico
- Azionare l'interruttore principale esclusivamente dopo il messaggio sullo schermo

17.2 Traslazione degli assi macchina

Avvertenza

Consultare il manuale della macchina.
La traslazione dei tasti 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 esterno di movimento e premere brevemente il tasto **Start NC**

- Arresto: premere il tasto **Stop NC**

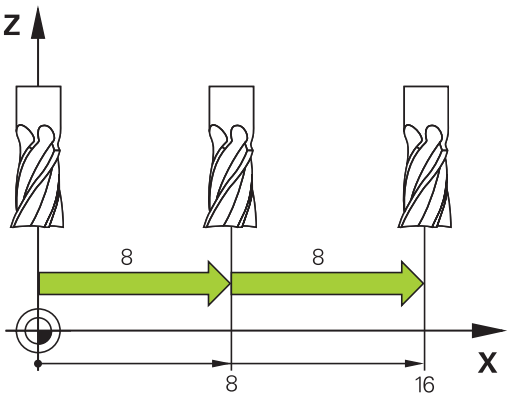
Con entrambe le modalità è possibile spostare anche più assi contemporaneamente, il controllo numerico visualizza quindi la velocità di avanzamento. L'avanzamento per lo spostamento degli assi può essere modificato con il softkey **F**.

Ulteriori informazioni: "Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M", Pagina 744

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 controllo numerico sposta l'asse della macchina dell'incremento definito.



- 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 campo di immissione per l'incremento è compreso tra 0,001 mm e 10 mm.

Traslazione con volantini elettronici

⚠ PERICOLO

Attenzione Pericolo per l'operatore!

Le prese di corrente non protette, i cavi difettosi e l'uso non regolare sono sempre causa di rischi elettrici. Il pericolo inizia all'accensione della macchina!

- Collegare o rimuovere le apparecchiature esclusivamente da parte di personale di assistenza autorizzato
- Accendere la macchina esclusivamente con volantino collegato o presa di corrente protetta

Il controllo numerico supporta lo spostamento con i seguenti nuovi volantini elettronici:

- HR 510: volantino semplice senza display, trasmissione dati via cavo
- HR 520: volantino dotato di display, trasmissione dati via cavo
- HR 550FS: volantino dotato di display, trasmissione dati via radio

Il controllo numerico supporta inoltre i volantini collegati via cavo HR 410 (senza display) e HR 420 (con display).

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 **Override volantino** nell'asse utensile virtuale **VT**, si consiglia il volantino HR 5xx.

Ulteriori informazioni: "Asse utensile virtuale VT", Pagina 506

I volantini portatili HR 520 e HR 550 FS sono dotati di un display sul quale il controllo numerico visualizza diverse informazioni. Inoltre con i softkey del volantino si possono eseguire importanti funzioni di configurazione, ad es. impostare le origini o inserire ed eseguire funzioni M.

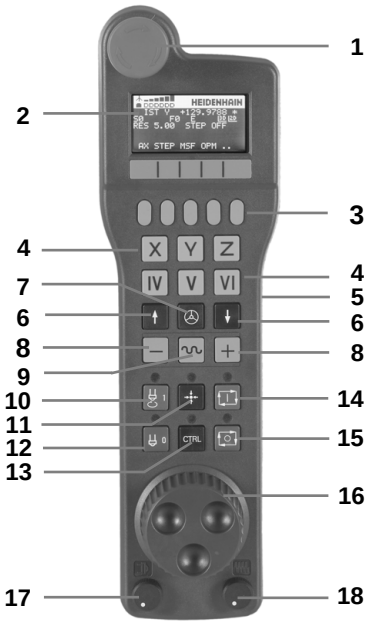
Non appena il volantino è stato attivato per mezzo del tasto di attivazione, non è più possibile alcun comando tramite il pannello operativo. Il controllo numerico indica questo stato sul proprio schermo mediante una finestra in primo piano.

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, sostituibili dal costruttore della macchina secondo la configurazione della 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 controllo numerico 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 del 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 di giri attuale del mandrino

8 **F0**: avanzamento corrente, con cui l'asse selezionato viene spostato al momento

9 **E**: messaggio di errore presente

Se sul controllo numerico compare un messaggio di errore, il display del volantino mostra per 3 secondi il messaggio **ERROR**. Viene quindi visualizzata la lettera **E**, finché l'errore è presente sul controllo numerico

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 controllo numerico visualizza anche l'incremento di traslazione attivo

14 Livello softkey: selezione di diverse funzioni, descrizione nei paragrafi successivi

Particolarità del volantino radio HR 550FS

⚠ PERICOLO

Attenzione Pericolo per l'operatore!

Con la modalità batteria e altri utenti radio, l'impiego di volantini radio è più soggetto a influssi di disturbo di un collegamento via cavo. Se non vengono rispettati i presupposti e le avvertenze per un funzionamento sicuro, in caso di interventi di manutenzione o configurazione possono sussistere pericoli per l'operatore.

- Verificare il collegamento radio del volantino per riscontrare possibili sovrapposizioni con altri utenti radio
- Disinserire il volantino e il supporto dopo al massimo 120 ore di esercizio affinché il controllo numerico esegua un test funzionale al successivo riavvio
- In presenza di diversi volantini radio in officina, assicurare una assegnazione univoca tra supporto e relativo volantino (ad es. adesivi colorati)
- In presenza di diversi volantini radio in officina, assicurare una assegnazione univoca tra macchina e relativo volantino (ad es. test funzionale)

Il volantino radio HR 550FS è dotato di un accumulatore, che viene caricato non appena il volantino rimane inserito nel supporto.

Il volantino HR 550 FS dotato di accumulatore può essere utilizzato per un massimo di 8 ore prima di doverlo ricaricare. Quando il volantino è completamente scarico, impiega circa 3 ore per ricaricarsi completamente nel relativo supporto. 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.

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.

Pulire regolarmente i contatti **1** del supporto e del volantino per garantire la relativa funzionalità.

Il campo di trasmissione della linea radio è molto ampio. Se tuttavia dovesse verificarsi che, ad esempio su macchine di grandi dimensioni, si raggiungessero i limiti della linea di trasmissione, HR 550 FS lo segnala tempestivamente con un allarme a vibrazione di sicura percezione. In tal caso è necessario ridurre ulteriormente la distanza dal supporto del volantino in cui è integrato il ricevitore radio.

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Il volantino radio attiva una reazione di arresto d'emergenza in caso di interruzione radio, scarica completa della batteria o difetto. Le reazioni di arresto d'emergenza durante la lavorazione possono comportare danni all'utensile o al pezzo!

- In caso di inutilizzo, inserire il volantino nel supporto
- Mantenere ridotta la distanza tra volantino e relativo supporto (prestare attenzione all'allarme a vibrazione)
- Testare il volantino prima della lavorazione

Se il controllo ha attivato un arresto d'emergenza, è necessario riattivare il volantino. Procedere come segue:

- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**
- Selezionare **Impostazioni macchina**

- Premere il softkey **IMPOSTA VOLANTINO REMOTO**
- Riattivare il volantino radio con il pulsante **Avvio volantino**
- Memorizzazione della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**

Per la messa in funzione e la configurazione del volantino, nel modo operativo **MOD** è disponibile la relativa funzione.

Ulteriori informazioni: "Configurazione del volantino radio HR 550FS", Pagina 890

Selezione dell'asse da spostare

Gli assi principali X, Y e Z, e tre altri assi definibili dal costruttore della macchina possono essere attivati direttamente tramite i tasti di selezione. Anche l'asse virtuale VT può essere impostato dal costruttore della macchina direttamente su uno dei tasti liberi degli assi. Se l'asse virtuale VT non è impostato su un tasto di selezione degli assi, procedere come descritto di seguito.

- Premere il softkey volantino **F1** (**AX**)
- Il controllo numerico 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**)

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può anche configurare il mandrino di tornitura in modalità di tornitura (opzione #50) come asse selezionabile.

È possibile selezionare se si desidera visualizzare solo l'indicazione di posizione o consultarla con offset delle Impostazioni globali del programma:

- Visualizzazione **Pos** con **F4**: solo visualizzazione di posizione
- Visualizzazione **P/O** con **F4**: visualizzazione di posizione con valore di offset

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 controllo numerico può essere ora di nuovo azionato tramite HR 5xx. Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano con testo di avvertenza sullo schermo.
- 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 su HR 5xx:
- > Il controllo numerico può essere ora di nuovo azionato tramite il pannello di comando.

Impostazioni del potenziometro

⚠ PERICOLO

Attenzione Pericolo per l'operatore!

L'attivazione del volantino non attiva automaticamente il potenziometro del volantino, i potenziometri continuano ad essere attivi sul pannello di comando del controllo numerico. Dopo Start NC sul volantino, il controllo numerico inizia immediatamente con la lavorazione o con il posizionamento degli assi, sebbene il potenziometro del volantino sia impostato su 0%. Se sono presenti persone nell'area della macchina, sussiste il pericolo di morte!

- Portare i potenziometri del pannello di comando della macchina su 0% prima di utilizzare il volantino
- In caso di utilizzo del volantino, attivare sempre anche i potenziometri del volantino.

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 contemporaneamente i tasti **CTRL** e il tasto **Volantino** su HR 5xx
- > Il controllo numerico 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 descritto di seguito:

- Premere contemporaneamente i tasti **CTRL** e il tasto **Volantino** su HR 5xx
- > Il controllo numerico 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

Se disattivando il volantino i relativi potenziometri sono ancora attivi, il controllo numerico visualizza un avvertimento.

Posizionamento incrementale

Nel posizionamento incrementale il controllo numerico 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**. 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

Se si tiene premuto il tasto **F1** o **F2**, il controllo numerico aumenta l'incremento di un fattore 10 per un cambio decimale.

Premendo anche il tasto **CTRL**, l'incremento aumenta del fattore 100 alla pressione di **F1** o **F2**.

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**
- Attivare il nuovo numero di giri S con il tasto **Start NC**

Se si tiene premuto il tasto **F1** o **F2**, il controllo numerico aumenta l'incremento di un fattore 10 per un cambio decimale.

Premendo anche il tasto **CTRL**, l'incremento aumenta del fattore 100 alla pressione di **F1** o **F2**.

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**
- Confermare il nuovo avanzamento F con il softkey del volantino **F3** (**OK**)

Se si tiene premuto il tasto **F1** o **F2**, il controllo numerico aumenta l'incremento di un fattore 10 per un cambio decimale.

Premendo anche il tasto **CTRL**, l'incremento aumenta del fattore 100 alla pressione di **F1** o **F2**.

Definizione origine

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può bloccare l'impostazione origine in singoli assi.

- 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

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può configurare il tasto del volantino **Generazione blocco NC** con una funzione qualsiasi.

- Selezionare la modalità **Introduzione manuale dati**
- Selezionare eventualmente con i tasti cursore sulla tastiera del controllo numerico 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 controllo numerico 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 853
- Inserimento/disinserimento della funzione Rotazione piano di lavoro (softkey del volantino **MOP** e poi **3D**)

17.3 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 492

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina definisce le funzioni ausiliarie disponibili sulla macchina.

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.

Il controllo numerico indica nella visualizzazione di stato il numero di giri del mandrino. Con un numero di giri < 1000, il controllo numerico visualizza le posizioni decimali immesse.

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 che il costruttore della macchina ha definito come avanzamento minimo
- Se l'avanzamento inserito è maggiore del valore massimo definito dal costruttore della macchina, è attivo il valore registrato dal costruttore della 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:

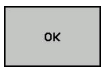
- **Esecuzione singola**
- **Esecuzione continua**
- **Introduzione manuale dati**

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

17.4 Functional Safety FS (opzionale)

Descrizione generale

Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina adegua il sistema di sicurezza HEIDENHAIN alla 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 è conforme al **Performance-Level d** secondo EN 13849-1 e **SIL 2** secondo IEC 61508. Le modalità safaty-oriented sono conformi a EN 12417 e garantiscono una sicurezza per le persone di ampia portata.

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 controllo numerico avvia determinate funzioni di sicurezza e raggiunge stati di esercizio sicuri.

In tale capitolo sono riportate spiegazioni sulle funzioni aggiuntive disponibili sul controllo numerico dotato di Functional Safety.

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

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 controllo numerico 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 controllo numerico visualizza lo stato degli assi con un'icona:

Icona	Breve descrizione
	L'asse è verificato
	L'asse non è verificato. Tutti gli assi devono avere lo stato verificato. **Ulteriori informazioni:** "Verifica posizione assi", Pagina 749

La modalità di sicurezza attiva è visualizzata dal controllo numerico 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

Verifica posizione assi

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

Dopo l'accensione il controllo numerico 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
- L'asse si porta in posizione di prova.
- Dopo aver raggiunto la posizione di prova, compare una finestra di dialogo se è stata raggiunta correttamente.
- Confermare con il softkey **OK** se il controllo numerico ha raggiunto correttamente la posizione di prova; confermare con il softkey **FINE** se il controllo numerico non ha raggiunto correttamente la posizione di prova
- 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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico tra l'utensile e il pezzo. Con preposizionamento errato o distanza insufficiente tra i componenti sussiste il pericolo di collisione durante il raggiungimento delle posizioni di prova!

- Raggiungere una posizione sicura, se necessario, prima di raggiungere le posizioni di prova
- Prestare attenzione alle possibili collisioni

Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina definisce dove si trova la posizione di prova.

Attivazione della limitazione di avanzamento

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

Con questa funzione è possibile impedire che la reazione SS1 (arresto sicuro degli azionamenti) venga attivata all'apertura del riparo mobile.

Premendo il softkey **F LIMITIERT** il controllo numerico limita la velocità degli assi e il numero di giri del mandrino o dei mandrini ai valori definiti dal costruttore della macchina. Determinante per la limitazione è la modalità sicura SOM_x selezionata con l'ausilio dell'interruttore a chiave. Con SOM_1 attiva, gli assi e i mandrini vengono arrestati, in quanto in SOM_1 è l'unico caso ammesso in cui i ripari mobili possono essere aperti.

- Selezionare la modalità **Funzionamento manuale**

- Commutare il livello softkey

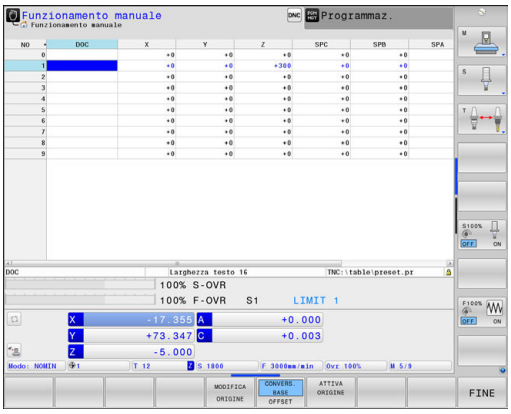
- Attivare o disattivare il limite di avanzamento

17.5 Gestione origini

Nota

Nei seguenti casi impiegare assolutamente la tabella origini se:

- la macchina è equipaggiata con assi rotativi (tavola orientabile o testa orientabile) e l'utente lavora con la funzione **Rotazione piano di lavoro**
- la macchina è dotata di un sistema di cambio testa
- sui controlli numerici meno recenti si è operato finora con tabelle origini con riferimento REF
- si desidera lavorare più pezzi uguali bloccati in posizione obliqua diversa



La tabella origini può avere un numero qualsiasi di righe (origini). Per ottimizzare la dimensione del file e la velocità di elaborazione, utilizzare tante righe quante sono necessarie per la Gestione origini.

Per motivi di sicurezza, eventuali nuove righe possono essere aggiunte solo alla fine della tabella origini.

Origini pallet e origini

Se si lavora con pallet, tenere presente che le origini salvate nella tabella origini si riferiscono all'origine pallet attivata.

Ulteriori informazioni: "Gestionepallet", Pagina 663

Salvataggio delle origini nella tabella

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può bloccare l'impostazione origine in singoli assi.

La tabella origini è denominata **PRESET.PR** ed è salvata nella directory **TNC:\table**. Il nome **PRESET.PR** può essere modificato nel modo operativo **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico** solo premendo il softkey **MODIFICA ORIGINE**. È possibile aprire ma non editare la tabella origini **PRESET.PR** nel modo operativo **Programmaz.**

La copia della tabella origini 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 origini copiata in un'altra directory, è necessario ricopiarla nella directory **TNC:**\table\.

Esistono più possibilità per memorizzare origini e rotazioni base nella tabella origini:

- 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

Note operative

- Le rotazioni base della tabella origini ruotano il sistema di coordinate intorno all'origine che si trova nella stessa riga della rotazione base.
- Durante la definizione origine le posizioni degli assi rotativi devono essere conformi alla condizione di rotazione.
  - Se la funzione **Rotazione piano di lavoro** è disattivata, l'indicazione di posizione degli assi rotativi deve essere = 0° (azzerare eventualmente gli assi rotativi)
  - Se la funzione **Rotazione piano di lavoro** è attiva, le indicazioni di posizione degli assi rotativi e gli angoli registrati nel menu 3D ROT devono coincidere
- **PLANE RESET** non resetta la 3D-ROT attiva.
- Il controllo numerico memorizza sempre nella riga 0 l'origine che è stata impostata per ultima manualmente tramite i tasti di movimentazione assi o mediante softkey. Se è attiva l'origine impostata manualmente, il controllo numerico mostra nella visualizzazione di stato il testo **PR MAN(0)**.

Memorizzazione manuale delle origini nella tabella origini

Per memorizzare le origini nella tabella origini, procedere come segue:

- Selezionare la modalità **Funzionamento manuale**

- Spostare l'utensile con cautela fino a sfiorare il pezzo, oppure posizionare il comparatore in modo corrispondente

- Premere il softkey **GESTIONE ORIGINE**
- > Il controllo numerico apre la tabella origini e imposta il cursore sulla riga dell'origine attiva

- Premere il softkey **MODIFICA ORIGINE**
- > Il controllo numerico visualizza nel livello softkey le possibilità di inserimento disponibili.

- Selezionare la riga della tabella origini che si desidera modificare (il numero di riga corrisponde al numero origine)

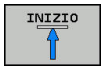
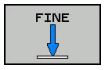
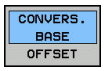
- Selezionare eventualmente la colonna della tabella origini che si desidera modificare

- 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
INSERISCI NUOVA ORIGINE	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
CORREGGI ORIGINE	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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico memorizza la rotazione base (per asse utensile Z il controllo impiega la colonna SPC). Nella visualizzazione **OFFSET** vengono indicati i valori di offset per l'origine.
SALVA ORIGINE ATTIVA	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 controllo numerico converte internamente il valore immesso in mm

Editing della tabella origini

Softkey	Funzione di editing per modo tabelle
	Selezione inizio tabella
	Selezione fine tabella
	Selezione pagina precedente tabella
	Selezione pagina successiva tabella
	Selezione funzioni per inserimento origine
	Selezione visualizzazione Conversione base/Offset asse
	Attivazione origine della riga attualmente selezionata nella tabella origini
	Inserimento alla fine della tabella di diverse righe (2° livello softkey)
	Copia di un campo evidenziato in chiaro (2° livello softkey)
	Inserimento di un campo copiato (2° livello softkey)
	Reset della riga attualmente selezionata: il controllo numerico 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 origini da sovrascrittura

È possibile proteggere da sovrascrittura righe qualsiasi della tabella origini con l'aiuto della colonna **LOCKED**. Le righe protette da scrittura sono evidenziate mediante colore nella tabella origini.

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).

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Le righe bloccate con l'ausilio della funzione **BLOCCA / SBLOCCA PASSWORD** possono essere sbloccate esclusivamente con la password selezionata. Le password dimenticate non possono essere resettate. Le righe bloccate rimangono quindi permanentemente bloccate. La tabella origini non può pertanto essere più utilizzata in modo illimitato.

- Selezionare di preferenza l'alternativa con l'ausilio della funzione **BLOCCA / SBLOCCA**
- Annotare le password

Procedere come descritto di seguito per proteggere un'origine da sovrascrittura:

MODIFICA ORIGINE

- Premere il softkey **MODIFICA ORIGINE**

→

- 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 controllo numerico 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 controllo numerico scrive **###** nella colonna **LOCKED**.

Eliminazione della protezione da scrittura

Per poter rielaborare la riga protetta da scrittura, procedere come segue:

- Premere il softkey **MODIFICA ORIGINE**

- Selezionare la colonna **LOCKED**.

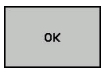
- Premere il softkey **MODIFICA CAMPO ATTUALE**

Origine protetta senza password

- Premere il softkey **BLOCCA / SBLOCCA**
- > Il controllo numerico elimina la protezione da scrittura.

Origine protetta con password

- Premere il softkey **BLOCCA / SBLOCCA PASSWORD**
- Inserire la password nella finestra in primo piano



- Confermare con il softkey **OK** o con il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico elimina la protezione da scrittura.

Attivazione dell'origine

Attivazione origine nel modo operativo Funzionamento manuale

NOTA

Attenzione Pericolo di considerevoli danni materiali!

I campi non definiti della tabella origini si comportano in modo diverso da quelli definiti con il valore **0**: all'attivazione i campi definiti con **0** sovrascrivono il valore precedente, per quelli non definiti viene mantenuto il valore precedente.

- Prima di attivare un'origine verificare se tutte le colonne sono descritte con valori

Note operative

- All'attivazione di un'origine della tabella origini, il controllo numerico annulla spostamento origine, rappresentazione speculare, rotazione e fattore di scala attivi.
- La funzione **Rotazione piano di lavoro** (ciclo **19** o **PLANE**) rimane invece attiva.

- Selezionare la modalità **Funzionamento manuale**

- Premere il softkey **GESTIONE ORIGINE**

- Selezionare il numero di origine che si desidera attivare

- In alternativa selezionare con il tasto **GOTO** il numero di origine che si desidera attivare

- Confermare con il tasto **ENT**

- Premere il softkey **ATTIVA ORIGINE**

- Confermare l'attivazione dell'origine

> Il controllo numerico imposta la visualizzazione e la rotazione base.

- Uscire dalla tabella origini

Attivazione dell'origine in un programma NC

Per attivare le origini della Tabella origini 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

17.6 Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D

Avvertenza

Nella definizione origine la visualizzazione del controllo numerico 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 786

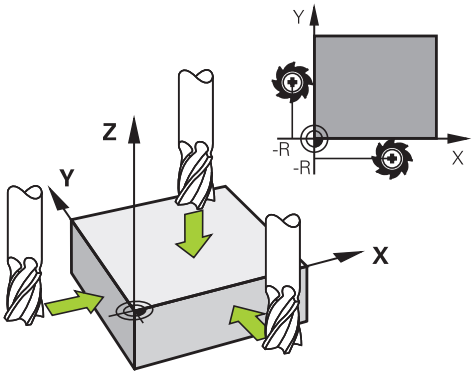
Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può bloccare l'impostazione origine in singoli assi.

Operazioni preliminari

- Serrare e allineare il pezzo
- Serrare l'utensile zero con raggio noto
- Assicurarsi che il controllo numerico visualizzi le posizioni reali

Impostazione origine con fresa a candela



- Selezionare la modalità **Funzionamento manuale**
- Spostare l'utensile con cautela fino a sfiorare il pezzo

X+

Y+

Z–

Definizione dell'origine in un asse:

Z

- Selezionare l'asse

> Il controllo numerico apre la finestra di dialogo **DEFINIZIONE ORIGINE Z=**.

In alternativa:

SETTARE PUNTI

- Premere il softkey **SETTARE PUNTI**
- Selezionare l'asse tramite softkey

0

ENT

- Utensile zero, asse del mandrino: impostare l'indicazione su una posizione nota del pezzo (ad es. 0) o inserire lo spessore d del lamierino. Nel piano di lavoro: tener conto del raggio dell'utensile

Determinare in modo analogo le origini dei restanti assi.

Utilizzando nell'asse di accostamento un utensile con lunghezza nota, impostare l'indicazione dell'asse di accostamento sulla lunghezza L dell'utensile o sulla somma Z=L+d.

Note operative

- Il controllo numerico memorizza automaticamente l'origine impostata tramite i tasti di movimentazione assi nella riga 0 della tabella origini.
- Se il costruttore della macchina ha bloccato un asse, non è possibile impostare alcuna origine in questo asse. Il softkey del relativo asse non è visibile.

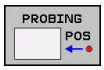
Uso delle funzioni di tastatura con tastatori o comparatori meccanici

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, .

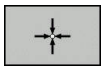
Ulteriori informazioni: "Impiego del sistema di tastatura 3D ", Pagina 762

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.

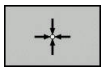
Procedere come segue:



- Selezionare tramite softkey la funzione di tastatura desiderata
- Posizionare il tastatore meccanico sulla prima posizione che deve essere rilevata dal controllo numerico



- Conferma della posizione: premere il softkey **Conferma posizione reale**
- Il controllo numerico salva la posizione attuale.
- Posizionare il tastatore meccanico sulla posizione successiva che deve essere rilevata dal controllo numerico



- Conferma della posizione: premere il softkey **Conferma posizione reale**
- Il controllo numerico salva 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 769
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dei cicli di tastatura nella tabella origini", Pagina 770
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto **END**

Se si cerca di impostare un'origine in un asse bloccato, il controllo numerico emette un avvertimento o un messaggio di errore in funzione dell'impostazione del costruttore della macchina.

17.7 Impiego del sistema di tastatura 3D

Introduzione

Il comportamento del controllo numerico all'impostazione dell'origine dipende dall'impostazione del parametro macchina opzionale **chkTiltingAxes** (N. 204601):

- **chkTiltingAxes: On** Il controllo numerico 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 controllo numerico verifica se gli assi rotativi si trovano a 0° (posizioni reali). Se le posizioni non coincidono, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

  Le funzioni di tastatura **PL** e **ROT** considerano gli assi rotativi attuali e i punti di tastatura devono essere ricalcolati da questa posizione.

- **chkTiltingAxes: Off** Il controllo numerico non controlla se le coordinate attuali degli assi rotativi (posizioni reali) coincidono con gli angoli di rotazione definiti.

Se il parametro macchina non è definito, il controllo numerico esegue la verifica come per **chkTiltingAxes: On**.

Impostare sempre l'origine in tutti i tre assi principali. L'origine è così definita in modo univoco e corretto. Si considerano inoltre possibili scostamenti risultanti dalle posizioni ruotate degli assi.

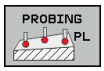
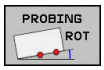
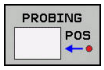
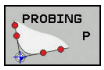
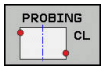
Panoramica

Nel modo operativo **Funzionamento manuale** sono disponibili i seguenti cicli di tastatura:

Consultare il manuale della macchina.

Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura 3D.

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Softkey	Funzione	Pagina
	Calibrazione tastatore 3D	771
	Rilevamento rotazione base 3D mediante tastatura di un piano	783
	Rilevamento rotazione base mediante una retta	780
	Impostazione origine in un asse qualsiasi	787
	Impostazione spigolo quale origine	788
	Impostazione centro cerchio quale origine	790
	Interasse quale origine	793
	Gestione dei dati tastatore	vedere manuale utente Programmazione di cicli

Note operative

- Le funzioni del sistema di tastatura non sono possibili in combinazione con la funzione **Impostazioni globali di programma**. Se è attiva almeno una impostazione possibile, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore in caso di selezione di una funzione di tastatura manuale o dell'esecuzione di un ciclo di tastatura automatico.
- In modalità di tornitura possono essere utilizzati tutti i cicli di tastatura manuali, eccetto il ciclo **Tastatura spigolo** e **Tastatura piano**. In modalità di tornitura i valori misurati dell'asse X corrispondono ai valori del diametro.
- 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.
- In caso di orientamento attivo del mandrino, è limitato il numero di giri mandrino con ripari aperti. Eventualmente il senso di rotazione del mandrino cambia e il posizionamento non viene più eseguito sul percorso più breve.

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.

Soppressione controllo del sistema di tastatura

Soppressione controllo del sistema di tastatura

Con stilo deflesso, il controllo numerico emette un messaggio di errore non appena si cerca di muovere un asse della macchina.

Per disimpegnare di nuovo il sistema di tastatura dopo la deflessione con il blocco di posizionamento, è necessario disattivare il monitoraggio del sistema di tastatura in modalità **Funzionamento manuale**.

Il controllo del sistema di tastatura si disattiva per 30 secondi con il softkey **CONTROLLO TASTATORE OFF**.

Il controllo numerico visualizza il messaggio di errore **Il monitoraggio del sistema di tastatura è disattivato per 30 secondi**. Il messaggio di errore si cancella automaticamente dopo 30 secondi.

Se il sistema di tastatura riceve un segnale stabile entro 30 secondi, ad es. Sistema di tastatura non deflesso, il monitoraggio si attiva automaticamente e il messaggio di errore viene cancellato.

NOTA

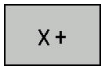
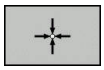
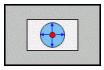
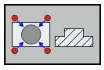
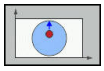
Attenzione Pericolo di collisione!

Il softkey **CONTROLLO TASTATORE OFF** sopprime il relativo messaggio di errore con stilo deflesso. Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico con lo stilo. Si garantisce così che il sistema di tastatura possa muoversi liberamente con sicurezza. Con direzione di disimpegno errata sussiste il pericolo di collisione!

- Traslare con cautela gli assi nel modo operativo **Funzionamento manuale**

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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico con lo stilo. Per operazioni di tastatura automatiche il controllo numerico posiziona in automatico il sistema sulle posizioni di tastatura. Durante il preposizionamento errato e in caso di ostacoli non considerati sussiste il pericolo di collisione!

- Programmare il preposizionamento idoneo
- Considerare gli ostacoli con l'ausilio delle distanze di sicurezza

Se si impiega una routine di tastatura per tastare automaticamente un foro, un'isola o un cerchio, il controllo numerico apre una maschera con i necessari campi di immissione.

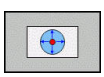
Campi di immissione nelle maschere Misura isola e Misura foro

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)
Angolo di apertura?	Tastatura di cerchio completo (360°) o arco (angolo di apertura<360°)

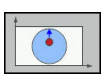
Routine di tastatura automatica

- 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 controllo numerico esegue automaticamente tutti i movimenti di preposizionamento e le operazioni di tastatura.

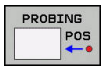
Per raggiungere la posizione il controllo numerico utilizza l'avanzamento **FMAX** definito nella tabella di tastatura. L'operazione di tastatura vera e propria viene eseguita con l'avanzamento di tastatura **F**.

Note operative e di programmazione
- Prima di avviare una routine di tastatura automatica, il sistema di tastatura deve essere preposizionato in prossimità del primo punto di tastatura. Posizionare il sistema di tastatura in direzione opposta alla direzione di tastatura pari a circa la distanza di sicurezza. La distanza di sicurezza corrisponde alla somma dei valori della tabella di tastatura e della maschera di immissione.
- Con un cerchio interno di grande diametro il controllo numerico può preposizionare il sistema di tastatura anche su una traiettoria circolare con l'avanzamento **FMAX**. A tale scopo inserire nella maschera di immissione una distanza di sicurezza per il preposizionamento e il diametro di foratura. Posizionare il sistema di tastatura nel foro sfasato all'incirca della distanza di sicurezza accanto alla parete. Tenere presente per il preposizionamento l'angolo di partenza della prima operazione di tastatura, ad es. il controllo numerico tasta dapprima in direzione principale positiva con angolo di partenza di 0°.

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 **PROBING POS**
- > Il controllo numerico indica il menu corrispondente sullo schermo.

Note operative
- Se si seleziona una funzione di tastatura manuale, il controllo numerico apre una maschera con tutte le necessarie informazioni. Il contenuto delle maschere dipende dalla relativa funzione.
- In alcuni campi è anche possibile inserire dei valori. Per passare nel campo di immissione desiderato, utilizzare i tasti cursore. Il cursore può essere posizionato soltanto nei campi editabili. I campi non editabili vengono rappresentati in grigio.

Definizione del protocollo dei valori misurati con i cicli di tastatura

Consultare il manuale della macchina.

Il controllo numerico deve essere predisposto per questa funzione dal costruttore della macchina.

Dopo aver eseguito un qualsiasi ciclo di tastatura, il controllo numerico scrive i valori misurati nel file TCHPRMAN.html.

Se nel parametro macchina **fn16DefaultPath**(N. 102202) non è stato definito alcun percorso, il controllo numerico memorizza il file TCHPRMAN.TXT nella directory principale **TNC:**.

Note operative

- Se vengono eseguiti in successione diversi cicli di tastatura, il controllo numerico memorizza i valori misurati in sequenza

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 la funzione **INSERIRE TABELLA ORIGINI**. Per memorizzare i valori misurati nel sistema di coordinate base, utilizzare la funzione **VOCE TABELLA ORIGINI**.

Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dei cicli di tastatura nella tabella origini", Pagina 770

Tramite il softkey **INSERIRE TABELLA ORIGINI** il controllo numerico può registrare, dopo l'esecuzione di un qualsiasi ciclo di tastatura, i valori misurati in una tabella origini:

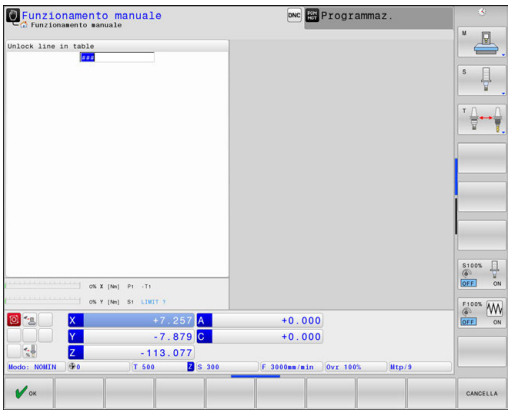
- Eseguire una funzione di tastatura qualsiasi
- Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di immissione (in funzione del ciclo di tastatura da eseguire)
- Inserire il numero origine nel campo di immissione **Numero origine nella tabella?**
- Premere il softkey **INSERIRE TABELLA ORIGINI**

> Il controllo numerico memorizza l'origine nel numero immesso nella tabella origini indicata.

Scrittura dei valori di misura dei cicli di tastatura nella tabella origini

Per memorizzare i valori misurati nel sistema di coordinate base, utilizzare la funzione **VOCE TABELLA ORIGINI**. Per memorizzare i valori misurati nel sistema di coordinate del pezzo, utilizzare la funzione **INSERIRE TABELLA ORIGINI**.

Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 769



Tramite il softkey **VOCE TABELLA ORIGINI** il controllo numerico può registrare, dopo l'esecuzione di un qualsiasi ciclo di tastatura, i valori misurati nella tabella origini. I valori misurati vengono memorizzati riferiti al sistema di coordinate della macchina (coordinate REF). La tabella origini è denominata PRESET.PR ed è salvata 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 origine nel campo di immissione **Numero origine nella tabella?**
- Premere il softkey **VOCE TABELLA ORIGINI**
- Il controllo numerico apre il menu **Sovrascrivi preset attivo?**.
- Premere il softkey **SOVRASCR. ORIGINE**
- Il controllo numerico memorizza l'origine nel numero immesso nella tabella origini.
  - Il numero origine non esiste: il controllo numerico salva la riga solo dopo aver premuto il softkey **CREA RIGA** (Crea riga in tabella?)
  - Il numero origine è protetto: premere il softkey **VOCE IN RIGA BLOCCATA** e l'origine attiva viene sovrascritta
  - Il numero origine è protetto con password: premere il softkey **VOCE IN RIGA BLOCCATA** e inserire la password, l'origine attiva viene sovrascritta

Se non è possibile scrivere in una riga della tabella a causa di un blocco, il controllo numerico visualizza un'avvertenza. La funzione di tastatura non viene interrotta.

17.8 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 sistema di tastatura. Il controllo numerico non è altrimenti in grado di determinare alcun risultato di misura preciso.

Note operative

- Ricalibrare sempre il sistema di tastatura nei seguenti casi:
  - 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.

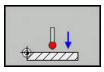
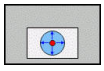
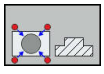
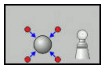
Nella calibrazione il controllo numerico rileva la lunghezza efficace dello stilo e il raggio efficace della sfera di tastatura. Per la calibrazione del sistema di tastatura 3D fissare sulla tavola della macchina un anello di regolazione o un perno con spessore e raggio noti.

Il controllo numerico 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

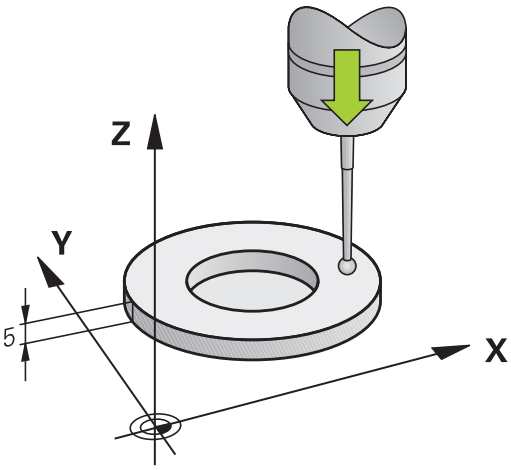
Cicli di calibrazione

Softkey	Funzione	Pagina
	Calibrazione lunghezza	772
	Definizione raggio e offset con un anello di calibrazione	773
	Definizione raggio e offset con un perno o spina calibrata	773
	Definizione raggio e offset con una sfera di calibrazione Calibrazione 3D (opzione #92)	773

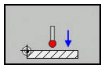
Calibrazione della lunghezza efficace

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 sistema di tastatura si riferisce sempre all'origine dell'utensile. L'origine utensile si trova spesso sul cosiddetto naso del mandrino (superficie piana del mandrino). Il costruttore della macchina può disporre l'origine utensile anche in posizione differente.



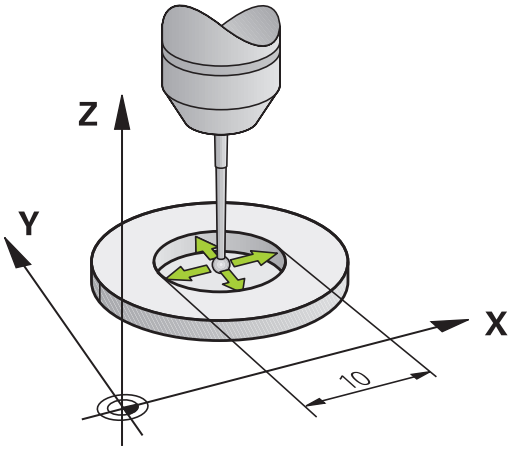
- Impostare l'origine nell'asse del mandrino in modo da avere per la tavola della macchina: Z=0.



- Selezione della funzione di calibrazione per la lunghezza del sistema di tastatura: premere il softkey **CAL L**.
- > Il controllo numerico 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 controllo numerico 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.



Per la calibrazione del raggio della sfera il controllo numerico esegue una routine di tastatura automatica. Nella prima passata il controllo numerico determina il centro dell'anello di calibrazione o del perno (misurazione approssimativa) e posiziona il sistema di tastatura 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 sistema di tastatura, l'offset viene determinato in una passata.

Le possibilità e modalità di orientamento del sistema di tastatura 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.

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.

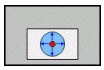
A seconda della possibilità di orientamento del tastatore, la routine di calibrazione è differente:

- Nessun orientamento possibile o orientamento possibile soltanto in una direzione: il controllo numerico 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 controllo numerico esegue una misurazione grossolana e una di precisione, ruota il sistema di tastatura 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 controllo numerico esegue una misurazione grossolana e una di precisione, ruota il sistema di tastatura 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico protocolla la procedura di calibrazione nel file TCHPRMAN.html.

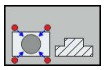
Consultare il manuale della macchina.

Per la determinazione dell'offset della sfera il controllo numerico deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina.

Calibrazione con spina o calibratore

Per la calibrazione manuale con una spina o un calibratore procedere come descritto di seguito.

- Nel modo operativo **Funzionamento manuale** posizionare la sfera al centro con la spina calibrata



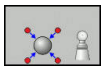
- Selezione della funzione di calibrazione: premere il softkey **CAL R**
- Inserire il diametro esterno della spina
- Inserire la distanza di sicurezza
- Inserire l'angolo di partenza
- Inserire il numero di punti di tastatura
- Tastatura: premere il tasto **Start NC**
- > Il sistema di tastatura 3D 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 controllo numerico 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 controllo numerico protocolla la procedura di calibrazione nel file TCHPRMAN.html.

Consultare il manuale della macchina.

Per la determinazione dell'offset della sfera il controllo numerico deve essere opportunamente predisposto dal costruttore 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 controllo numerico 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 controllo numerico protocolla la procedura di calibrazione nel file TCHPRMAN.html.

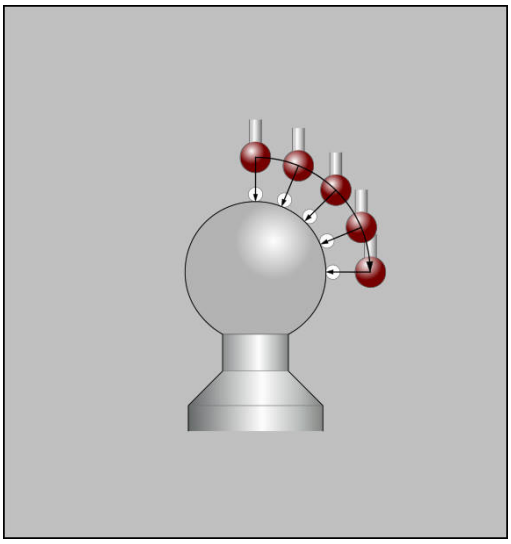
Consultare il manuale della macchina.

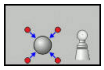
Per la determinazione dell'offset della sfera il controllo numerico deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina.

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).





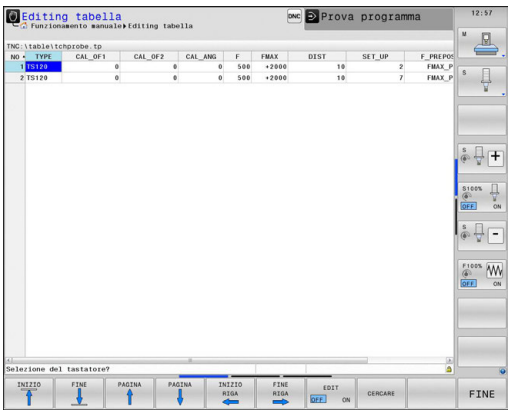
- Eseguire la calibrazione con sfera
- Inserire il numero di punti di tastatura
- Premere il tasto **START NC**
- > Il sistema di tastatura 3D tasta in una routine di tastatura automatica tutti i punti necessari.
- Premere il softkey **OK**
- Premere il softkey **FINE** per terminare la funzione di calibrazione.
- > Il controllo numerico 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 controllo numerico salva nella tabella utensili la lunghezza efficace e il raggio efficace del sistema di tastatura. Il controllo numerico salva l'offset nella tabella 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 controllo numerico crea automaticamente il file di protocollo TCHPRMAN.html in cui sono memorizzati i valori di calibrazione.



Assicurarsi che il numero utensile della tabella utensili e il numero del sistema di tastatura della tabella di tastatura corrispondano. 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.

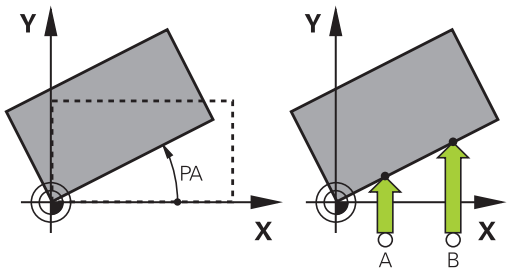
17.9 Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D

Introduzione

Consultare il manuale della macchina.

Dipende dalla macchina se si può compensare un'attrezzatura di bloccaggio inclinata del pezzo con un offset (angolo rotazione della tavola).

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.



Un'attrezzatura di bloccaggio inclinata del pezzo viene compensata dal controllo numerico su base matematica con una rotazione base (angolo rotazione base) o con un offset (angolo rotazione della tavola).

A tale scopo il controllo numerico imposta per l'angolo di rotazione l'angolo che una superficie del pezzo deve formare con l'asse di riferimento angolare del piano di lavoro.

Rotazione base: il controllo numerico interpreta l'angolo misurato come rotazione intorno alla direzione utensile e memorizza i valori nelle colonne SPA, SPB o SPC della tabella origini.

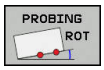
Offset: il controllo numerico interpreta l'angolo misurato come spostamento per asse nel sistema di coordinate della macchina e memorizza i valori nelle colonne A_OFFS, B_OFFS o C_OFFS della tabella origini.

Per rilevare la rotazione base o l'offset 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 o l'offset possono essere rilevati anche tramite fori o isole.

Note operative e di programmazione

- 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.
- Una rotazione base può essere impiegata anche in combinazione con la funzione **PLANE**, (eccetto **PLANE AXIAL**). In tal caso deve essere dapprima attivata la rotazione base e quindi la funzione **PLANE**.
- La rotazione base o l'offset può essere attivato anche senza tastare il pezzo. Inserire a tale scopo un valore nel relativo campo di immissione e premere il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE BASE** o **IMPOSTA ROTAZIONE TAVOLA**.
- Il comportamento del controllo numerico nell'impostazione dell'origine dipende dall'impostazione del parametro macchina **chkTiltingAxes** (N. 204601).
  Ulteriori informazioni: "Introduzione", Pagina 762

Rilevamento rotazione base



- Premere il softkey **Tastatura rotazione**
- > Il controllo numerico apre il menu **Tastatura rotazione**.
- Vengono visualizzati i seguenti campi di immissione:
  - **Angle of basic rotation**
  - **Offset of rotary table**
  - **Numero in tabella?**
- > Il controllo numerico indica eventualmente la rotazione base attuale e l'offset nel campo di immissione.
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- Selezionare la direzione o la routine di tastatura mediante softkey
- Premere il tasto **Start NC**
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare
- Premere il tasto **Start NC**
- > Il controllo numerico determina la rotazione base e l'offset e li visualizza.
- Premere il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE BASE**
- Premere il softkey **FINE**

Il controllo numerico protocolla la procedura di calibrazione nel file TCHPRMAN.html.

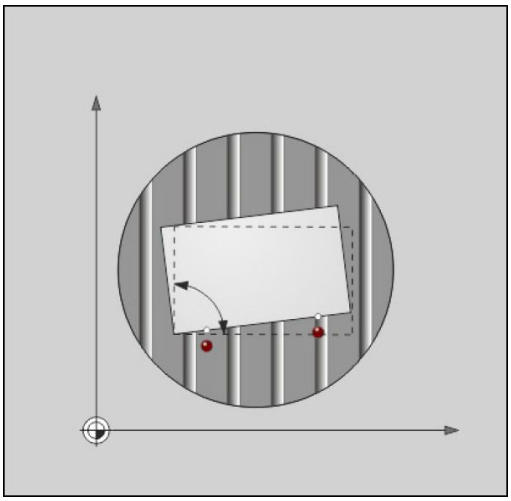
Memorizzazione della rotazione base nella tabella origini

- Dopo la tastatura, inserire il numero origine nel campo di immissione **Numero in tabella?** in cui il controllo numerico deve memorizzare la rotazione base attiva
- Premere il softkey **ROTAZ.BASE IN TAB.PRESET**
- > Il controllo numerico apre eventualmente il menu **Sovrascrivi preset attivo?**.
- Premere il softkey **SOVRASCR. ORIGINE**
- > Il controllo numerico salva la rotazione base nella tabella origini.

Compensare la posizione inclinata del pezzo con una rotazione della tavola

Sono presenti tre possibilità per compensare una posizione obliqua del pezzo tramite la rotazione della tavola:

- allineamento della tavola rotante
- definizione della rotazione della tavola
- memorizzazione della rotazione della tavola nella tabella origini



Allineamento della tavola rotante

La posizione obliqua definita può essere compensata con un posizione della tavola rotante.

> Per escludere collisioni durante il movimento di compensazione, posizionare tutti gli assi con sicurezza prima della rotazione della tavola. Il controllo numerico visualizza un messaggio di avvertimento supplementare prima della rotazione della tavola.

- ▶ Dopo l'operazione di tastatura, premere il softkey **ALLINEA TAVOLA ROT**
- > Il controllo numerico apre il messaggio di avvertimento.
- ▶ Confermare eventualmente con il softkey **OK**
- ▶ Premere il tasto **Start NC**
- > Il controllo numerico allinea la tavola rotante.

Definizione della rotazione della tavola

Si può definire un'origine manuale nell'asse della tavola rotante.

- ▶ Dopo l'operazione di tastatura, premere il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE TAVOLA**
- > Se è già impostata una rotazione base, il controllo numerico apre il menu **Reset rotazione base?**.
- ▶ Premere il softkey **CANCELLA ROT. BASE**
- > Il controllo numerico cancella la rotazione base nella tabella origini e inserisce l'offset.
- ▶ Premere in alternativa **MANTIENI ROT. BASE**
- > Il controllo numerico inserisce l'offset nella tabella origini e mantiene inoltre la rotazione base.

Memorizzazione della rotazione della tavola nella tabella origini

La posizione inclinata della tavola rotante può essere salvata anche in una riga qualsiasi della tabella origini. Il controllo numerico salva l'angolo nella colonna Offset della tavola rotante, ad es. nella colonna C_OFFS per un asse C.

- Dopo l'operazione di tastatura, premere il softkey **ROTAZIONE TAVOLA IN TAB.PRESET**
- > Il controllo numerico apre eventualmente il menu **Sovrascrivi preset attivo?**.
- Premere il softkey **SOVRASCR. ORIGINE**
- > Il controllo numerico salva l'offset nella tabella origini.

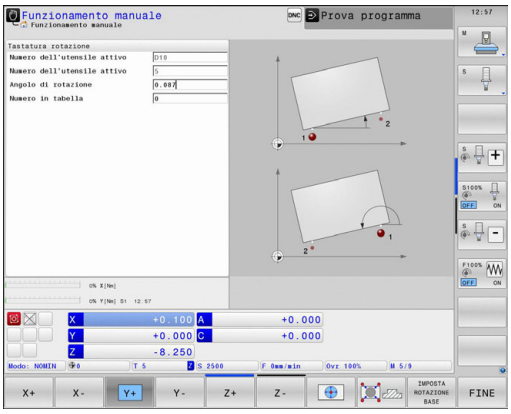
Occorre eventualmente cambiare la visualizzazione nella tabella origini con il softkey **CONVERS. BASE/OFFSET** per visualizzare questa colonna.

Visualizzazione di rotazione base e offset

Se si seleziona la funzione **PROBING ROT**, il controllo numerico visualizza l'angolo attivo della rotazione base nel campo di immissione **Angle of basic rotation** e l'offset attivo nel campo di immissione **Offset of rotary table**.

La rotazione base e l'offset vengono visualizzati anche nella ripartizione dello schermo **PROGRAMMA + STATO** nella scheda **STATO POS.**.

Se il controllo numerico trasla gli assi macchina secondo la rotazione base, viene visualizzato il simbolo della rotazione base nell'indicazione di stato.



Eliminazione di rotazione base e offset

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **PROBING ROT**
- **Angle of basic rotation**: inserire **0**
- In alternativa **Offset of rotary table**: inserire **0**
- Confermare con il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE BASE**
- In alternativa, confermare con il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE TAVOLA**
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

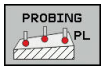
Rilevamento rotazione base 3D

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 origini.

Note operative e di programmazione

- La sequenza e la posizione dei punti di tastatura determinano le modalità di calcolo del controllo numerico per l'allineamento del piano.
- Mediante i primi due punti si determina l'allineamento dell'asse principale. Definire il secondo punto nella direzione positiva dell'asse principale desiderato. La posizione del terzo punto determina la direzione dell'asse secondario e dell'asse utensile. Definire il terzo punto nell'asse Y positivo del sistema di coordinate desiderato del pezzo.
  - 1° punto: si trova sull'asse principale
  - 2° punto: si trova sull'asse principale, in direzione positiva dal primo punto
  - 3° punto: si trova sull'asse secondario, in direzione positiva del sistema di coordinate desiderato del pezzo

Con l'immissione opzionale di un angolo di riferimento si è in grado di definire l'allineamento nominale del piano tastato.



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **PROBING PL**
- > Il controllo numerico visualizzerà 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 controllo numerico 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 origini:

- Premere il softkey **ROTAZ.BASE IN TAB.PRESET**

- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

Il controllo numerico memorizza la rotazione base 3D nelle colonne SPA, SPB o SPC della tabella origini.

Allineamento della rotazione base 3D

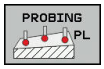
Se la macchina dispone di due assi rotativi ed è attiva la rotazione base 3D tastata, è possibile allineare gli assi rotativi in riferimento alla rotazione base 3D con il softkey **ALLINEAM. ASSI ROTAT**. Si attiva così la Rotazione piano di lavoro per tutti i modi operativi Macchina.

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 controllo numerico visualizza l'icona per la rotazione base 3D nell'indicazione di stato. Il controllo numerico 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**

17.10 Definizione origine con il sistema di tastatura 3D

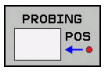
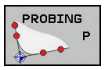
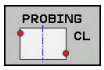
Introduzione

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può bloccare l'impostazione origine in singoli assi.

Se si cerca di impostare un'origine in un asse bloccato, il controllo numerico emette un avvertimento o un messaggio di errore in funzione dell'impostazione del costruttore della macchina.

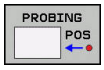
Le funzioni per l'impostazione dell'origine sul pezzo allineato vengono selezionate con i seguenti softkey:

Softkey	Funzione	Pagina
	Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi	787
	Impostazione spigolo quale origine	788
	Impostazione centro cerchio quale origine	790
	Interasse quale origine Interasse quale origine	793

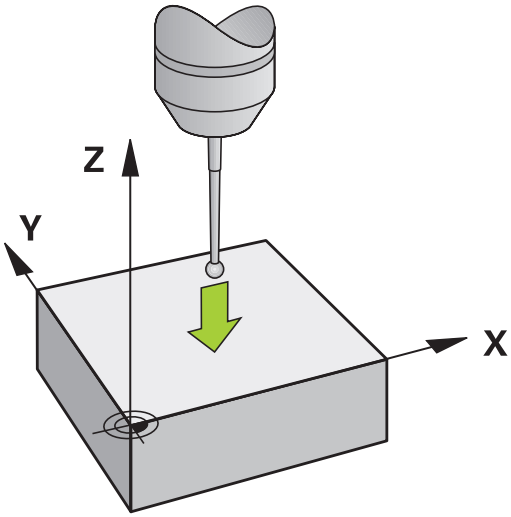
Per uno scostamento origine attivo, il valore rilevato si riferisce all'origine attiva (eventualmente origine manuale del modo operativo **Funzionamento manuale**). Nella visualizzazione di posizione è incluso lo spostamento origine.

Definizione origine in un asse qualsiasi

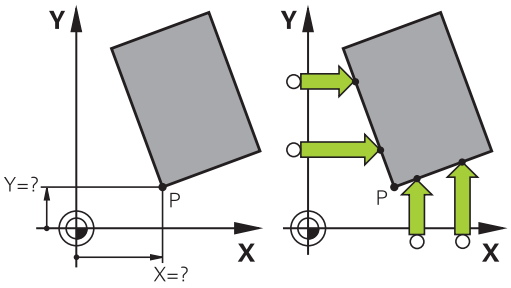
HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.



- 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 **INSERIRE ORIGINE**
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 769
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dei cicli di tastatura nella tabella origini", Pagina 770
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**



Spigolo quale origine

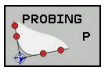


Consultare il manuale della macchina.

Dipende dalla macchina se si può compensare un'attrezzatura di bloccaggio inclinata del pezzo con un offset (angolo rotazione della tavola).

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Il ciclo di tastatura Spigolo come origine determina l'angolo e il punto di intersezione di due rette.



- 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 dell'origine
- Confermare con il softkey **INSERIRE ORIGINE**
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 769
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dei cicli di tastatura nella tabella origini", Pagina 770
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

Il punto di intersezione di due rette può essere rilevato anche tramite fori o isole e definito come origine.

Oltre a Definizione origine il ciclo è in grado di attivare anche una rotazione base o l'offset. Il controllo numerico 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 o come offset, con il softkey **ROT 2** l'angolo o l'offset della seconda retta.

Se si attiva la rotazione base, il controllo numerico scrive automaticamente le posizioni e la rotazione base nella tabella origini.

Se si attiva l'offset, il controllo numerico scrive automaticamente le posizioni e l'offset o solo le posizioni nella tabella origini.

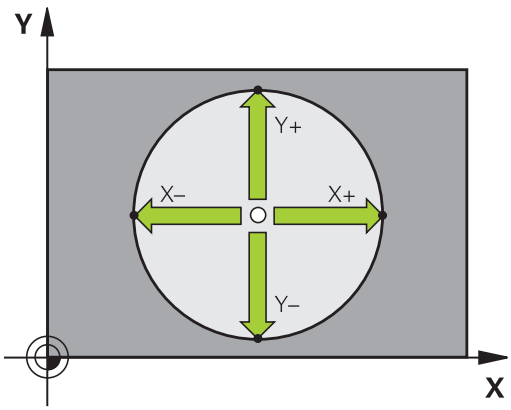
Centro cerchio quale origine

I centri di fori, tasche circolari, cilindri pieni, perni, isole circolari ecc. possono essere definiti come origine.

Cerchio interno

Il controllo numerico tasta la parete circolare interna in tutte le 4 direzioni assiali.

In caso di cerchi interrotti (archi di cerchio) la scelta della direzione di tastatura è libera.

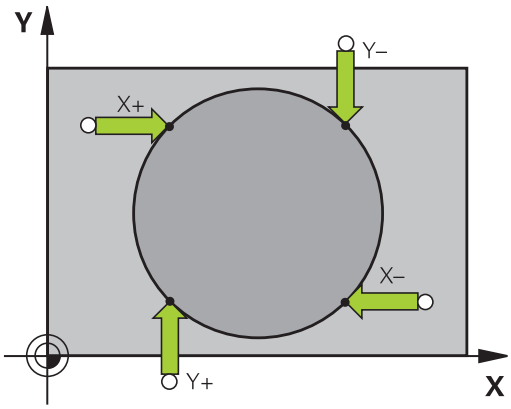


- Posizionare la sfera di tastatura approssimativamente al centro del cerchio
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **PROBING CC**
- Premere il softkey della direzione di tastatura desiderata
- Tastatura: premere il tasto **Start NC** Il tastatore tasta la parete interna del cerchio 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 le due coordinate del centro del cerchio
- Confermare con il softkey **INSERIRE ORIGINE**
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 769
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dei cicli di tastatura nella tabella origini", Pagina 770
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

Il controllo numerico può calcolare cerchi esterni e interni già con tre punti di tastatura, ad es. nel caso di archi. Risultati più precisi si ottengono rilevando quattro punti di tastatura. Se possibile, preposizionare il sistema di tastatura 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 dell'origine
- Confermare con il softkey **INSERIRE ORIGINE**
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 769
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dei cicli di tastatura nella tabella origini", Pagina 770
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**



A tastatura terminata il controllo numerico 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 **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

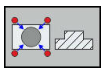
- Preposizionamento del tastatore

Selezione della funzione di tastatura **Cerchio sagoma**

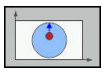
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **PROBING CC**

- Premere il softkey **PROBING CC(Cerchio sagoma)**

Tastatura di isola circolare



- L'isola circolare deve essere tastata in automatico: premere il softkey **Isola**

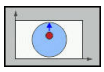


- Inserire l'angolo di partenza o selezionare tramite softkey

- Avvio funzione di tastatura: premere il tasto **Start NC**

Tastatura di foro

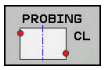
- Il foro deve essere tastato in automatico: premere il softkey **Foro**



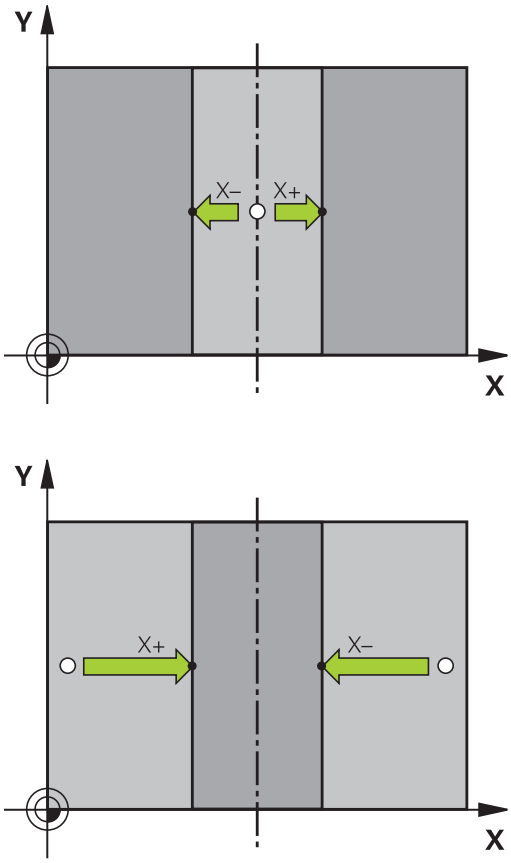
- Inserire l'angolo di partenza o selezionare tramite softkey

- 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 le due coordinate del centro del cerchio
- Confermare con il softkey **INSERIRE ORIGINE**
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 769
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dei cicli di tastatura nella tabella origini", Pagina 770
- 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 769
  Ulteriori informazioni: "Scrittura dei valori di misura dei cicli di tastatura nella tabella origini", Pagina 770
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**



Dopo il secondo punto di tastatura è necessario modificare all'occorrenza nel menu di analisi la posizione dell'interasse e quindi l'asse per la definizione dell'origine. Con l'ausilio dei softkey è possibile selezionare tra asse principale, secondario o utensile. In questo modo è possibile salvare le posizioni rilevate sia nell'asse principale sia nell'asse secondario.

Misurazione di pezzi con sistema di tastatura 3D

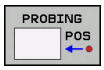
Nei modi operativi **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico** il sistema di tastatura può essere anche utilizzato per effettuare semplici misurazioni sul pezzo. Per misurazioni più complesse sono disponibili numerosi cicli di tastatura programmabili.

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 controllo numerico visualizzerà le coordinate del punto tastato quale origine.

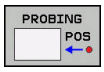
Determinazione delle coordinate di uno spigolo nel piano di lavoro

Determinazione delle coordinate dello spigolo.

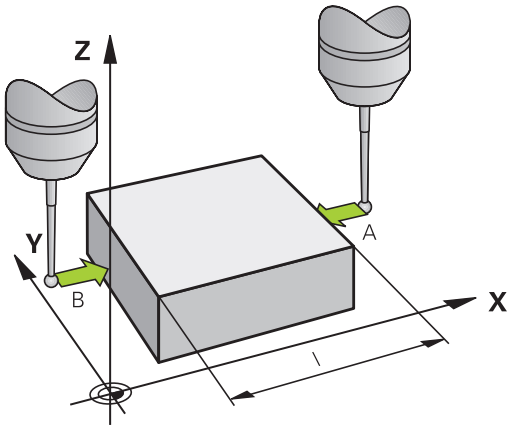
Ulteriori informazioni: "Spigolo quale origine ", Pagina 788

Il controllo numerico visualizzerà le coordinate dello spigolo tastato quale origine.

Determinazione delle quote di un pezzo



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE POS**
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare A
- Selezione direzione di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto **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**

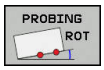
Misurazioni di angoli

I sistemi di tastatura 3D consentono anche la determinazione di angoli nel piano di lavoro. Si misura

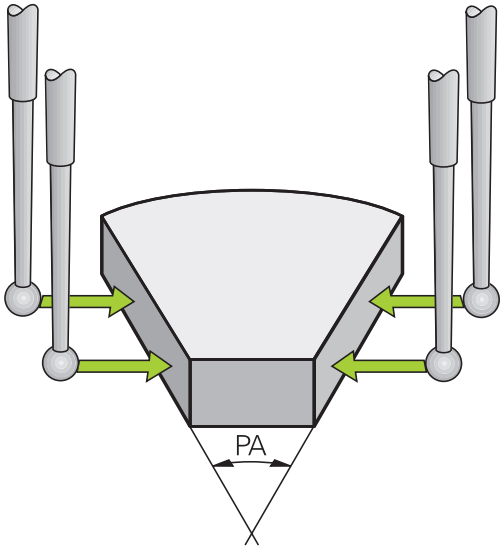
- l'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo oppure
- l'angolo tra due bordi

L'angolo misurato verrà visualizzato con un valore di max 90°.

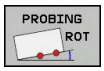
Determinazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo



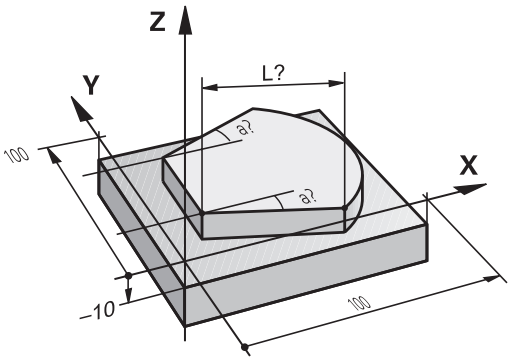
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE ROT**
- Angolo di rotazione: annotare l'angolo di rotazione visualizzato se la rotazione base precedentemente effettuata deve essere ripristinata in un secondo momento
- Effettuare la rotazione base rispetto al lato da confrontare
  Ulteriori informazioni: "Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D ", Pagina 778
- 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 778
- 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



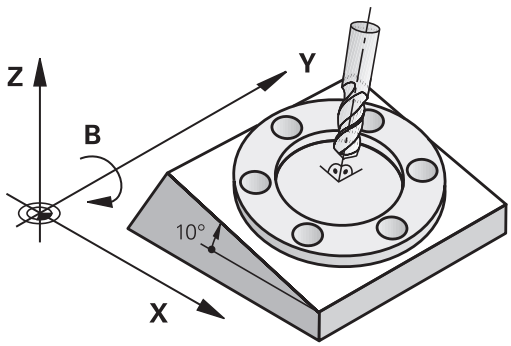
17.11 Rotazione piano di lavoro (opzione #8)

Applicazione, funzionamento

Consultare il manuale della macchina.

Le funzioni per **Rotazione piano di lavoro** vengono interfacciate dal costruttore della macchina tra controllo numerico e macchina.

Il costruttore della macchina definisce se gli angoli programmati vengono interpretati dal controllo numerico come coordinate degli assi rotativi (angolo assiale) oppure come componenti angolari di un piano inclinato (angolo solido).



Il controllo numerico 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 800
- 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 601

Le funzioni del controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico tiene in considerazione per il calcolo del sistema di coordinate attivo solo gli spostamenti meccanici della relativa tavola orientabile - le cosiddette percentuali traslatorie.
- **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 controllo numerico 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 controllo numerico supporta la funzione **Rotazione piano di lavoro** esclusivamente in combinazione con l’asse mandrino Z.

Indicazione di posizione nel sistema ruotato

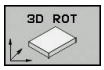
Le posizioni visualizzate nell'indicazione di stato (**NOMIN** e **REALE**) si riferiscono al sistema di coordinate ruotato.

Con il parametro macchina opzionale **CfgDisplayCoordSys** (N. 127501) è possibile definire il sistema di coordinate in cui la visualizzazione di stato indica uno spostamento origine attivo.

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



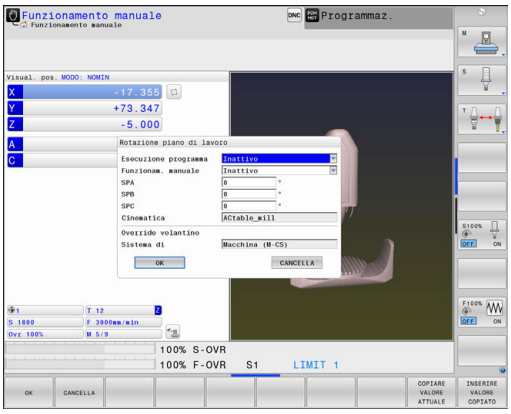
- Selezionare la rotazione manuale: premere il softkey **3D ROT**

- 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 controllo numerico sta spostando gli assi macchina 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 **Attivo**, l'angolo di rotazione inserito nel menu diventa attivo dal primo blocco del programma da eseguire. Se nel programma di lavorazione viene utilizzato il ciclo **19 PIANO DI LAVORO** o la funzione **PLANE**, sono attivi i valori angolari ivi definiti. In questo caso i valori angolari inseriti nel menu verranno sovrascritti dai valori chiamati.

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**

Se la rotazione era attiva allo spegnimento del controllo numerico, quest'ultimo trasla anche nel piano ruotato dopo un riavvio.

Ulteriori informazioni: "Superamento dell'indice di riferimento con piano di lavoro ruotato", Pagina 729

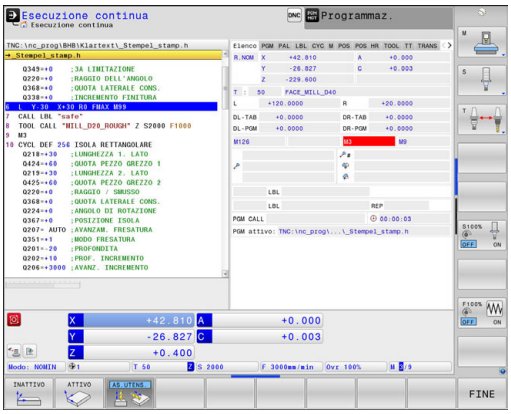
Disattivazione della rotazione manuale

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 **Attivo** in modalità **Funzionamento manuale**, il ripristino della rotazione (**PLANE RESET**) funziona correttamente con una conversione base attiva.

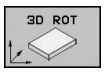
Impostazione della direzione asse utensile come direzione di lavorazione attiva

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione viene abilitata dal costruttore 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**

- 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 .

Determinazione dell'origine nel sistema ruotato

Dopo aver posizionato gli assi rotativi si determina l'origine come nel sistema non ruotato. Il comportamento del controllo numerico all'impostazione dell'origine dipende dall'impostazione del parametro macchina opzionale **chkTiltingAxes** (N. 204601):

Ulteriori informazioni: "Introduzione", Pagina 762

17.12 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 controllo numerico 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.

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

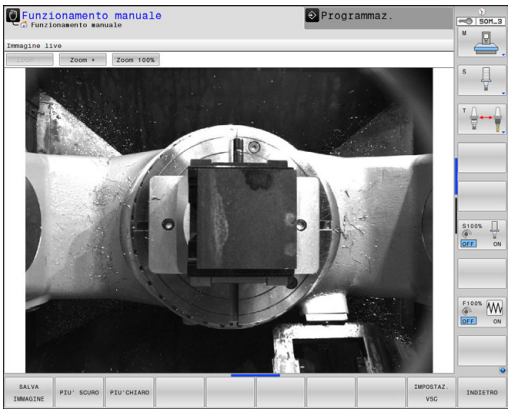
Nel modo operativo **Funzionamento manuale** il controllo numerico offre le seguenti possibilità:

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 nella directory di destinazione selezionata.



Procedura

Per salvare l'immagine live della telecamera procedere come descritto di seguito.

CAMERA

- Premere il softkey **TELEC.**

IMMAGINE LIVE

- Premere il softkey **IMMAGINE LIVE**
- > Il controllo numerico visualizza la vista attuale della telecamera.
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano.
- Inserire il nome desiderato del file
- Selezionare la directory di destinazione desiderata

OK

- Premere il softkey **OK**
- > Il controllo numerico salva l'immagine live attuale.
- In alternativa premere il pulsante **Salva**

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. 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. Non hanno alcun influsso sulle riprese in modalità automatica.
IMPOSTAZ. VSC	Configurazione del campo visivo della telecamera Consultare il manuale della macchina. Queste impostazioni sono possibili solo inserendo un codice chiave.
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 **TELEC.**

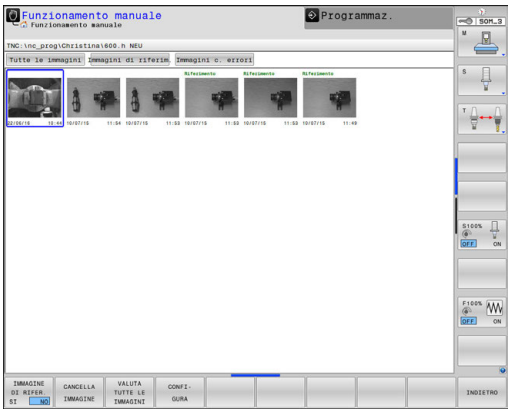
- Premere il softkey **GESTIONE DATI MONITOR.**
- > Il controllo numerico visualizza un elenco dei programmi NC controllati

- 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. Questi pulsanti servono per la ricerca facilitata e la rappresentazione generale.

- **Tutte le immagini**: visualizzazione di tutte le immagini di questo file di monitoraggio
- **Immagini di riferim.**: visualizzazione delle sole immagini di riferimento
- **Immagini c. errori**: visualizzazione di tutte le immagini in cui è stato evidenziato un errore



Possibilità di gestione dei dati di controllo

Softkey	Funzione
IMMAGINE DI RIFER. SI NO	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 809
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.
ERRORE DI DISEGNO	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**

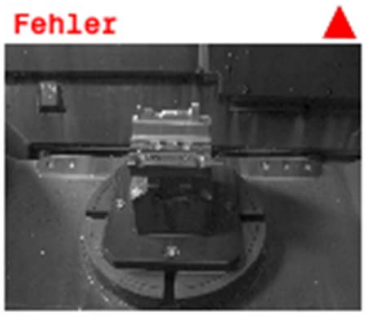
Risultato dell'analisi delle immagini

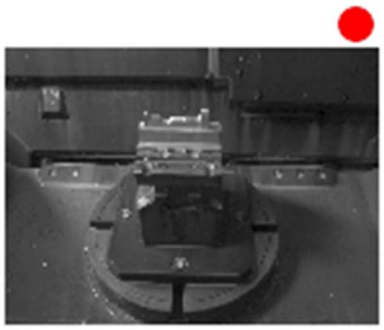
Il risultato dell'analisi delle immagini dipende dal campo di controllo e dalle immagini di riferimento. Per l'analisi di tutte le immagini, ogni immagine viene analizzata con la configurazione attuale e il risultato viene confrontato con gli ultimi dati memorizzati.

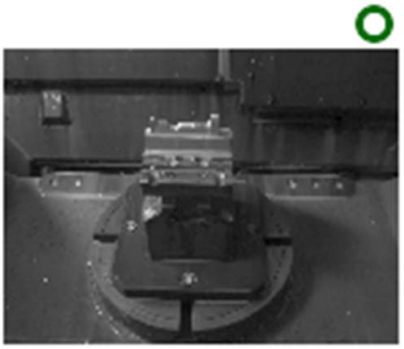
Se si modifica il campo di controllo oppure si aggiungono o si cancellano immagini di riferimento, le immagini sono eventualmente contrassegnate con il seguente simbolo:

- **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.







18

Posizionamento con immissione manuale

18.1 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.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Con determinate interazioni manuali il controllo numerico può tuttavia perdere le informazioni del programma con effetto modale e quindi il cosiddetto riferimento contestuale. In seguito alla perdita del riferimento contestuale, possono verificarsi movimenti inattesi e indesiderati. Durante la lavorazione successiva sussiste il pericolo di collisione!

- Evitare le seguenti interazioni:
  - 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 modo operativo
- Ripristinare il riferimento contestuale ripetendo i necessari blocchi NC

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 812

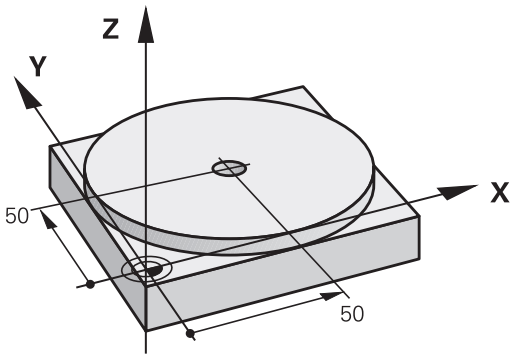
Note operative e di programmazione

- 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 BLOCK** 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 179
- 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 398

Esempio

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=-20 ;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 307

Esempio: eliminazione della posizione obliqua del pezzo su macchine con tavola rotante

- Eseguire la rotazione base con il sistema di tastatura 3D
  Ulteriori informazioni: "Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D ", Pagina 778
- Prendere nota dell'angolo di rotazione e disattivare la rotazione base

- Selezionare la modalità: premere il tasto **Introduzione manuale dati**

- Selezionare l'asse della tavola rotante, inserire l'angolo di rotazione annotato e l'avanzamento, ad es.**L C+2.561 F50**

- Terminare l'immissione

- Premere il tasto **Start NC**: la posizione obliqua viene compensata dalla rotazione della tavola rotante

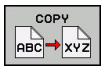
Salvataggio dei programmi di $MDI

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 190

19

Prova ed esecuzione del programma

19.1 Grafici

Applicazione

Nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** e nel modo operativo **Prova programma**, il controllo numerico fornisce una simulazione grafica della lavorazione.

Il controllo numerico 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 corrisponde alla rappresentazione di un pezzo definito che viene lavorato con un utensile cilindrico.

Con tabella utensili attiva il controllo numerico 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 controllo numerico 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.

> Se si impiega TNC 640 con comando touch, è possibile sostituire le pressioni dei tasti con comandi gestuali.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Utilizzo del touch screen", Pagina 137

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 controllo numerico 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)

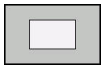
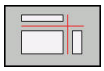
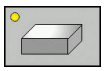
La velocità di simulazione può anche essere impostata prima di avviare un programma:

- 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 controllo numerico 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

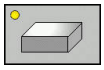
Limitazione durante l'esecuzione del programma

> Se le capacità di calcolo del controllo numerico sono sovraccaricate da lavorazioni complesse, la simulazione può essere difettosa.

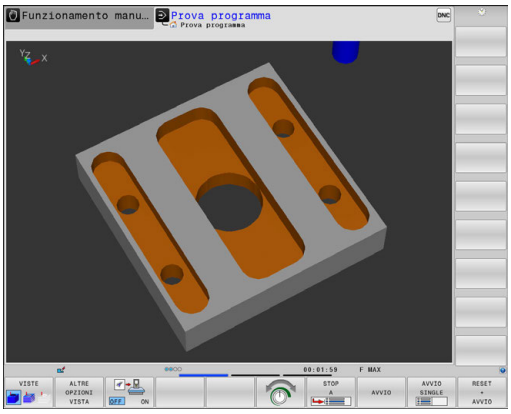
Rappresentazione 3D

Con la rappresentazione 3D ad alta risoluzione è possibile visualizzare in maniera dettagliata la superficie del pezzo da lavorare. Il controllo numerico crea con una sorgente luminosa simulata rapporti realistici tra luce e ombra.

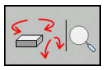
Selezione della rappresentazione 3D:



- Premere il softkey Rappresentazione 3D

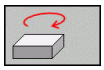
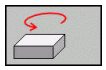
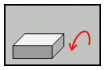
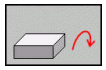
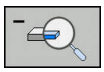
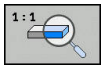


Rotazione, ingrandimento/riduzione e spostamento della rappresentazione 3D

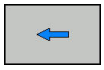
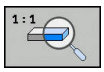


- Selezionare le funzioni di rotazione e ingrandimento/riduzione

> Il controllo numerico visualizza 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

- Commutazione 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:

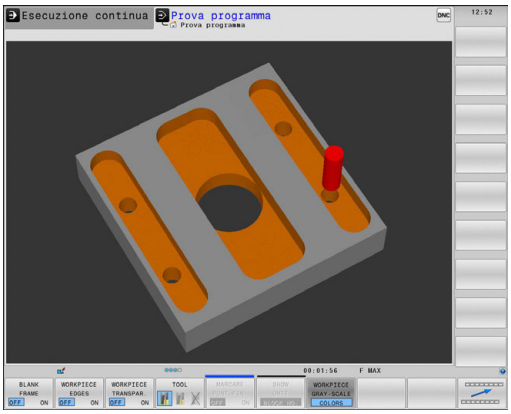
- Per ruotare in modo tridimensionale il modello rappresentato: tenere premuto il tasto destro del mouse e muovere il mouse. Premendo contemporaneamente il tasto Shift, il modello può essere ruotato soltanto in orizzontale o verticale.
- Per spostare il modello rappresentato: tenere premuto il tasto 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: selezionarla tenendo premuto il tasto sinistro del mouse.

> Dopo aver rilasciato il tasto sinistro del mouse, il controllo numerico 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.

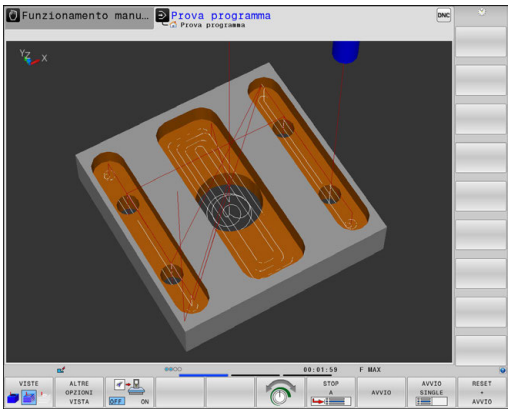
Rappresentazione 3D nel modo operativo Prova programma

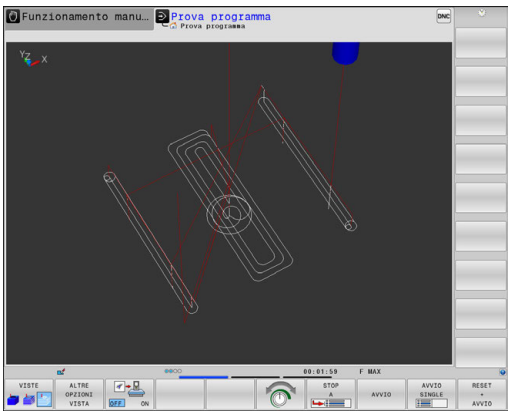
Il modo operativo **Prova programma** offre le seguenti viste:



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
OFF ON	Attivazione del controllo anticollisione **Ulteriori informazioni:** "Controllo anticollisione nel modo operativo Prova programma", Pagina 522
CORNICE GREZZO OFF ON	Integrazione cornice del pezzo grezzo
LATI PEZZO OFF ON	Evidenziazione dei bordi del pezzo nel modello 3D
PEZZO TRANSP. OFF ON	Visualizzazione trasparente del pezzo
MARCARE PUNT.FIN. OFF ON	Visualizzazione punti finali dei percorsi utensile
N. BLOCCO VISUALIZZA NASCONDI	Visualizzazione numeri di blocco dei percorsi utensile
TONI GRIGIO PEZZO	Visualizzazione colorata del 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.

Il controllo numerico memorizza lo stato dei seguenti softkey in maniera permanente, anche in caso di interruzione della tensione:

- Controllo anticollisione
- Movimenti in rapido
- Cornice pezzo grezzo
- Pezzo grezzo
- Pezzo trasparente
- Pezzo colorato

Note operative

- Le funzioni a disposizione dipendono dalla qualità impostata del modello. La qualità del modello si seleziona nella funzione MOD **Impostazioni grafiche**.
- Con il parametro macchina **clearPathAtBlk** (N. 124203) si definisce se i percorsi utensile vengono o meno cancellati in **Prova programma** con un nuovo BLK Form.
- Se i punti sono stati emessi non correttamente dal postprocessor, si formano delle rigature sul pezzo. Per identificare tempestivamente queste rigature indesiderate (prima della lavorazione), è possibile verificare i programmi NC creati esternamente per rilevare eventuali irregolarità visualizzando i percorsi utensile.
- Per riconoscere rapidamente i dettagli con percorsi utensile visualizzati, è disponibile una potente funzione di zoom.
- Il controllo numerico rappresenta in rosso i movimenti di traslazione in rapido.

Vista dall'alto

Selezionare la vista dall'alto nel modo operativo **Prova programma**:

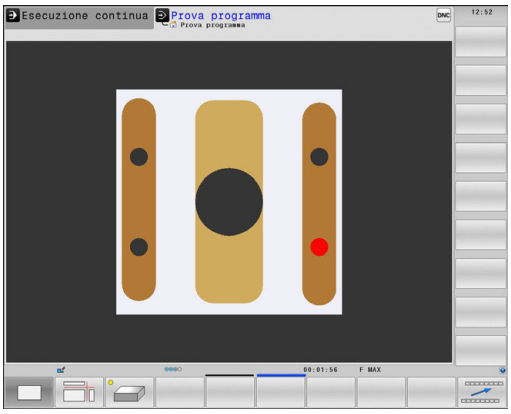
- Premere il softkey **ALTRE OPZIONI VISTA**

- 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**

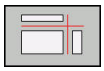


Rappresentazione su 3 piani

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**:

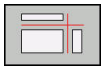
- Premere il softkey **ALTRE OPZIONI VISTA**



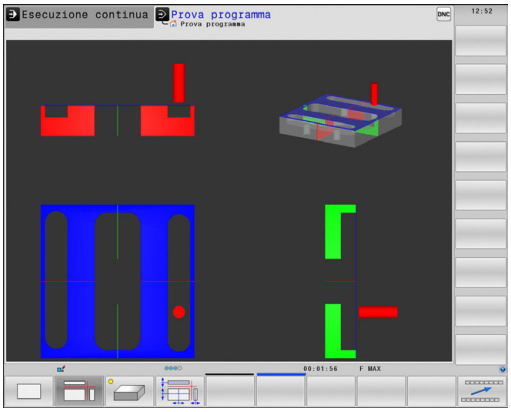
- Premere il softkey **Rappresentazione su 3 piani**

Selezionare la rappresentazione su 3 piani nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**:

- Premere il softkey **GRAFICA**



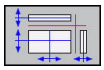
- Premere il softkey **Rappresentazione su 3 piani**



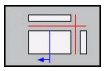
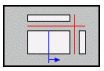
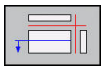
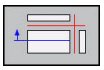
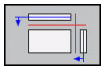
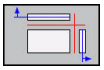
Spostare i piani di sezione

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.

Il piano di sezione si sposta come descritto di seguito.



- ▶ Premere il softkey **Spostamento del piano di sezione**
- > Il controllo numerico visualizzerà i seguenti softkey:

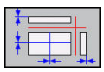
Softkey		Funzione
		Spostamento di una sezione verticale a destra o a sinistra
		Spostamento di una sezione verticale in avanti o all'indietro
		Spostamento di una sezione orizzontale verso l'alto o verso il basso

La posizione del piano di sezione viene visualizzata durante lo spostamento nel modello 3D. Lo spostamento rimane attivo anche se si attiva un nuovo pezzo grezzo.

Reset dei piani di sezione

Il piano di sezione spostato rimane attivo anche con nuovo pezzo grezzo. Se si riavvia il controllo numerico, il piano di sezione si resetta automaticamente.

Il piano di sezione può essere portato anche in manuale in posizione base:



- ▶ Premere il softkey **Reset dei piani di sezione**

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**

Il controllo numerico visualizza l'utensile in diversi colori:

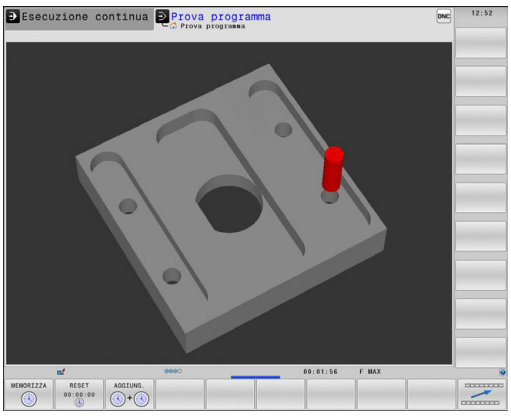
- rosso: utensile in presa
- blu: utensile disimpegnato

Calcolo del tempo di lavorazione

Tempo attivo 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 determinati con l'ausilio della simulazione grafica non coincidono con i tempi di lavorazione effettivi. I motivi per lavorazioni combinate di fresatura e tornitura sono tra gli altri la commutazione delle modalità di lavorazione.

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

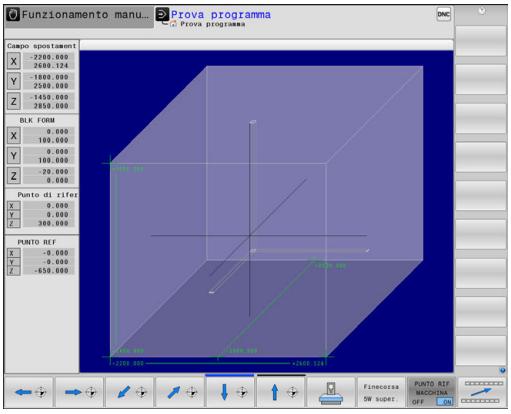
- Selezionare le funzioni di cronometro

- 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

19.2 Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro

Applicazione



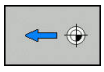
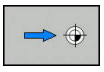
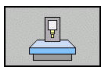
Nel modo operativo **Prova programma** è possibile verificare graficamente la posizione del pezzo grezzo e dell'origine nell'area di lavoro della macchina. La grafica visualizza l'origine impostata nel programma NC con il ciclo 247. Se nel programma NC non si imposta alcuna origine, il grafico visualizza l'origine attiva sulla macchina.

Il controllo dell'area di lavoro può essere attivato nel modo operativo **Prova programma**: premere il softkey **GREZZO IN ZONA LAVORAZ.** Con il softkey **Finecorsa SW super.** è possibile attivare o disattivare la funzione.

Un parallelepipedo trasparente rappresenta il pezzo grezzo, le cui dimensioni sono presentate nella tabella **BLK FORM**. Il controllo numerico 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
CAMPI DI TRASLAZ. ATTIVI	Visualizzazione del percorso di traslazione attivo
SELEZIONA CAMPO DI TRASLAZ.	I campi di traslazione configurati dal costruttore della macchina vengono visualizzati qui e possono essere selezionati.
Finecorsa SW super.	Attivazione o disattivazione della funzione di controllo
PUNTO RIF MACCHINA OFF ON	Visualizzazione dell'origine macchina

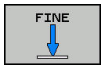
Note operative

- Per **BLK FORM CYLINDER** viene rappresentato un parallelepipedo come pezzo grezzo nell'area di lavoro.
- Per **BLK FORM ROTATION** non viene rappresentato alcun pezzo grezzo nell'area di lavoro

19.3 Funzioni per la visualizzazione programma

Panoramica

Nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** il controllo numerico visualizza una serie di softkey per la visualizzazione per pagine del programma NC:

Softkey	Funzioni
	Scorrimento indietro di una videata del programma NC
	Scorrimento in avanti di una videata del programma NC
	Selezione inizio programma
	Selezione fine programma

19.4 Prova programma

Applicazione

Nel modo operativo **Prova programma** si può simulare l'esecuzione di programmi NC e di blocchi di programma per diminuire l'eventualità di errori di programmazione. Il controllo numerico supporta la ricerca di

- incompatibilità geometriche
- indicazioni mancanti
- salti non eseguibili
- violazioni dell'area di lavoro
- impiego di utensili bloccati

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

Per la prova programma

Dopo una chiamata utensile, per pezzi grezzi a forma di parallelepipedo il controllo numerico 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 controllo numerico 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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Nel modo operativo **Prova programma** il controllo numerico non considera tutti i movimenti degli assi della macchina, ad es. posizionamenti PLC e movimenti da macro di cambio utensile e funzioni M. Una prova eseguita senza errori può pertanto divergere dalla lavorazione successiva. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Testare il programma NC su una posizione di lavorazione successiva (**GREZZO IN ZONA LAVORAZ.**)
- Programmare la posizione intermedia sicura dopo il cambio utensile e prima del preposizionamento
- Testare con cautela il programma NC nel modo operativo **Esecuzione singola**
- Utilizzare secondo le possibilità la funzione **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**

Consultare il manuale della macchina.

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.

Spesso il costruttore della macchina modifica la posizione di cambio utensile simulata.

Esecuzione della Prova programma

Per la Prova programma è necessario attivare una tabella utensili (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. Gli utensili per tornire devono coincidere in entrambe le tabelle selezionate.

Per la Prova programma è possibile selezionare una tabella origini qualsiasi (stato S).

Nella riga 0 della tabella origini temporaneamente caricata, dopo **RESET + AVVIO** è automaticamente riportata l'origine attualmente 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 origini 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 829

- Premere il tasto di modalità **Prova programma**

- Gestione file: premere il tasto **PGM MGT** e selezionare il file che si desidera testare

Il controllo numerico visualizzerà i seguenti softkey:

Softkey	Funzioni
RESET + AVVIO	Reset del pezzo grezzo, reset dei dati utensili attuali e prova dell'intero programma
AVVIO	Prova dell'intero programma
AVVIO SINGLE	Prova singola di ciascun blocco NC
STOP A	Esecuzione di **Prova programma** fino al blocco N
STOP	Arresto 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

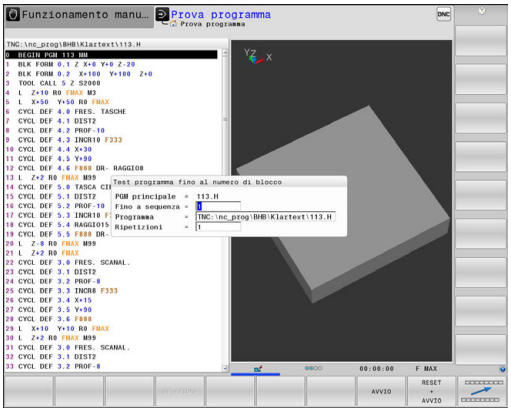
Con la funzione **STOP A** il controllo numerico eseguirà la **Prova programma** solo fino al blocco con il numero blocco **N** selezionato.

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:

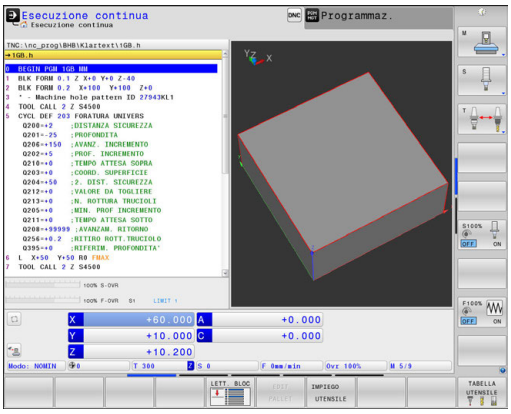
- Attivazione o disattivazione di **salto blocchi**
- Attivazione o disattivazione di **arresto programma a scelta**
- Modifica di risoluzione grafica e modello
- Modifica del programma NC nel modo operativo **Programmaz.**

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

19.5 Esecuzione programma

Applicazione



Nel modo operativo **Esecuzione continua** il controllo numerico esegue il programma di lavorazione in modo continuo fino alla fine dello stesso o fino ad un'interruzione.

Nel modo operativo **Esecuzione singola** il controllo numerico 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 del controllo numerico 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)

Note operative

- L'avanzamento e il numero di giri del mandrino possono essere modificati intervenendo sui potenziometri.
- 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 e sono validi anche in caso di riavvio del controllo numerico.

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 103

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

In caso di errori importanti, il controllo numerico interrompe automaticamente l’esecuzione del programma, ad es. in caso di chiamata ciclo con mandrino fisso.

Interruzioni programmate

Le interruzioni possono essere definite direttamente nel programma NC. 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**

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Con determinate interazioni manuali il controllo numerico può tuttavia perdere le informazioni del programma con effetto modale e quindi il cosiddetto riferimento contestuale. In seguito alla perdita del riferimento contestuale, possono verificarsi movimenti inattesi e indesiderati. Durante la lavorazione successiva sussiste il pericolo di collisione!

- Evitare le seguenti interazioni:
  - 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 modo operativo
- Ripristinare il riferimento contestuale ripetendo i necessari blocchi NC

Consultare il manuale della macchina.

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**.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Durante l'interruzione dell'esecuzione programma, gli assi possono essere traslati manualmente, ad es. per il disimpegno da un foro. Se al momento dell'interruzione è attiva la funzione **Ruotare il piano di lavoro**, è attivo il softkey **3D ROT**. Con il softkey **3D ROT** è possibile disattivare il piano di lavoro ruotato o limitare la traslazione manuale esclusivamente all'asse utensile attivo. Con impostazione **3D ROT** errata sussiste il pericolo di collisione!

- Utilizzare di preferenza la funzione **AS.UTENS.**
- Impiegare l'avanzamento ridotto

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

In caso di interruzione dell'esecuzione il controllo numerico salva i seguenti dati:

- l'utensile chiamato per ultimo
- le conversioni di coordinate attive (ad es. spostamento origine, rotazione, specularità)
- le coordinate dell'ultimo centro del cerchio definito

Questi dati memorizzati servono per il riposizionamento dell'utensile sul profilo dopo lo spostamento manuale degli assi della macchina durante l'interruzione (softkey **RIPOSIZ.**).

Note operative

- I dati salvati rimangono attivi fino al reset, ad esempio con la selezione programma.
- Dopo un'interruzione programma con il softkey **STOP INTERNO**, è necessario avviare la lavorazione a inizio programma o con l'aiuto della funzione **LETTURA BLOCCHI**.
- In caso di interruzione del programma nell'ambito di una ripetizione di blocchi di programma o di un sottoprogramma, occorre riposizionarsi sul punto di interruzione con la 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.

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

Consultare il manuale della macchina.

La modalità **Disimpegno** viene configurata e abilitata dal costruttore 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:

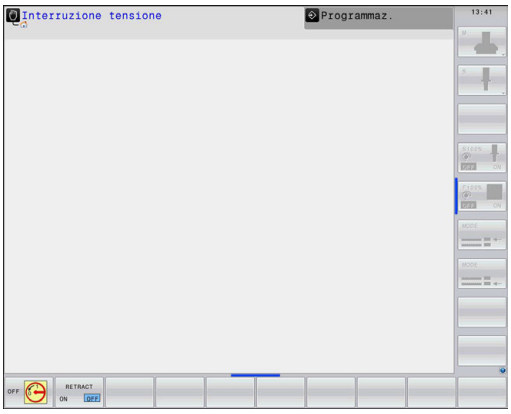
- Interruzione tensione
- Manca tensione comando relais
- Superamento indici di riferimento

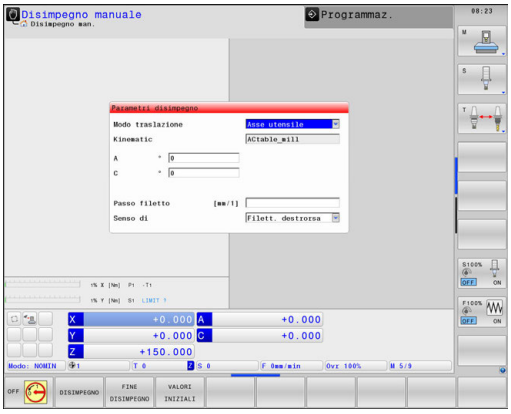
Il modo operativo **Disimpegno** offre le seguenti modalità di spostamento:

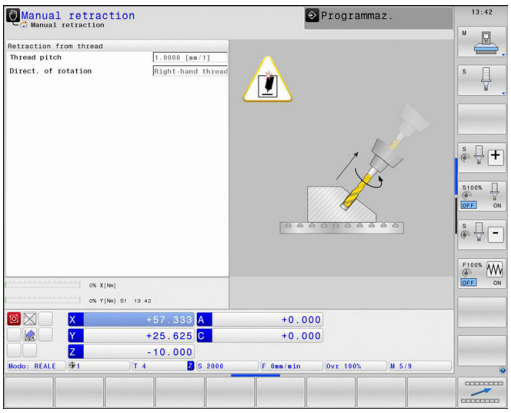
Modo	Funzione
Assi della macchina	Movimenti di tutti gli assi nel sistema di coordinate macchina
Sistema ruotato	Movimenti di tutti gli assi nel sistema di coordinate attivo Parametri attivi: posizione degli assi rotativi
Asse utensile	Movimenti dell'asse utensile nel sistema di coordinate attivo
Filettatura	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 funzione **Ruotare il piano di lavoro** (opzione #8) è abilitata sul controllo numerico, è disponibile anche il modo di spostamento **Sistema inclinato**.

Il controllo numerico 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.







NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Una caduta di tensione durante la lavorazione può comportare al cosiddetto rallentamento incontrollato o alla decelerazione degli assi. Se l'utensile era in presa prima della caduta di tensione, non è possibile azzerare gli assi dopo un riavvio del controllo numerico. Per assi non azzerati il controllo numerico acquisisce i valori degli assi memorizzati per ultimi come posizione attuale che può divergere dalla posizione effettiva. I successivi movimenti di traslazione non coincidono quindi con i movimenti prima della caduta di tensione. Se per i movimenti di traslazione l'utensile è ancora in presa, lo sforzo a cui è sottoposto potrebbe danneggiare sia lo stesso utensile che il pezzo.

- Impiegare l'avanzamento ridotto
- Per assi non azzerati tenere presente che non è disponibile il monitoraggio 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 controllo numerico e della macchina
- > Il controllo numerico avvia il sistema operativo. Questo processo può durare alcuni minuti.
- > Quindi il controllo numerico visualizza nella riga di intestazione dello schermo il dialogo **Interruzione di tensione**

- Attivazione del modo operativo **Disimpegno**: premere il softkey **DISIMPEGNO**
- > Il controllo numerico visualizza il messaggio **Disimpegno selezionato**

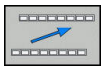
- Confermare l'interruzione di tensione: premere il tasto **CE**
- > Il controllo numerico compila il programma PLC.

- Inserire la tensione di controllo
- > Il controllo numerico controlla il funzionamento del circuito di arresto d'emergenza. Se almeno un asse non è stato azzerato, 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+: uscita dal pezzo
  Tasto asse Z-: penetrazione nel pezzo



- Uscire da disimpegno: ritornare al livello softkey originario

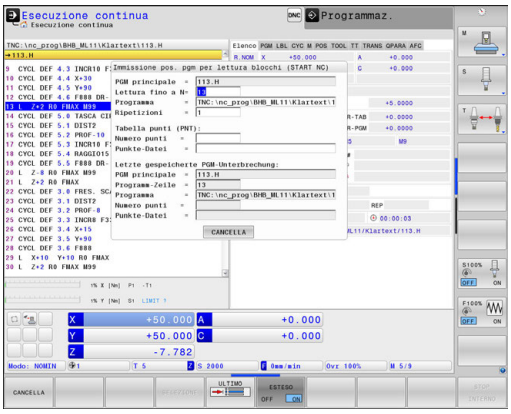
- Uscire dal modo operativo **Disimpegno**: premere il softkey **FINE DISIMPEGNO**
- > Il controllo numerico verifica se il modo operativo **Disimpegno** può essere terminato, seguire eventualmente il dialogo.

- 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 controllo numerico nasconde il dialogo **Disimpegno selezionato**.
- Inizializzare la macchina: superare eventualmente i punti di riferimento
- Ripristinare lo stato desiderato della macchina: resettare eventualmente il piano di lavoro ruotato

Accesso a scelta nel programma: lettura blocchi

Consultare il manuale della macchina.

La funzione **LETTURA BLOCCHI** deve essere abilitata e configurata dal costruttore 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

Se al riavvio il controllo numerico trova un punto di interruzione salvato, viene emesso un messaggio. La lettura blocchi può essere eseguita direttamente sul punto di interruzione.

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.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

La funzione **LETTURA BLOCCHI** salta i cicli di tastatura programmati. I parametri di risultato non contengono così alcun valore o eventualmente valori errati. Se la lavorazione successiva utilizza i parametri di risultato, sussiste il pericolo di collisione!

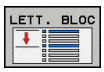
- Utilizzare in più fasi la funzione **LETTURA BLOCCHI**
  Ulteriori informazioni: "Procedura della lettura blocchi in più fasi", Pagina 849

La funzione **LETTURA BLOCCHI** non deve essere impiegata insieme alle seguente funzioni:

- filtro stretch attivo
- cicli di tastatura 0, 1, 3 e 4 nella fase di ricerca della lettura blocchi

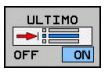
Procedura della lettura blocchi semplice

	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**



- Premere eventualmente il softkey **ULTIMO ON** 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 853

- 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

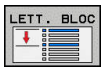
Procedura della lettura blocchi in più fasi

Se ad esempio 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.

Note operative

- Il controllo numerico visualizza nella finestra in primo piano soltanto i dialoghi necessari.
- Si può proseguire la **LETTURA BLOCCHI** anche 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**

- Premere eventualmente il softkey **ULTIMO ON** 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:

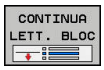
- Premere il tasto **START NC**
- > Il controllo numerico si porta nella sequenza indicata sulle posizioni specificate.

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**

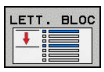
- Ripetere eventualmente le operazioni per passare al punto di accesso successivo

- 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.

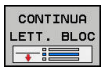
Dopo l'arresto interno si desidera accedere al blocco 8 nella seconda chiamata del sottoprogramma. Questa chiamata sottoprogramma è presente nel blocco 53 del programma principale. Il ciclo di tastatura si trova nel blocco 28 del programma principale, ossia prima del punto di accesso desiderato.



- Premere il softkey **LETTURA BLOCCHI**
- Inserire nella finestra in primo piano i seguenti dati:
  - **Lettura fino a N=**28
  - **Ripetizioni** = 1

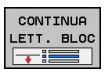
- Selezionare eventualmente la modalità **Esecuzione singola**

- 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.



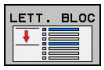
- Premere il softkey **CONTINUA LETT. BLOC**
- Inserire nella finestra in primo piano i seguenti dati:
  - **Lettura fino a N=**8
  - **Ripetizioni** = 1

- 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 riga della tabella punti al quale accedere
- **File punti =** 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**

Se si desidera accedere a una sagoma di punti con la lettura blocchi, procedere come per l'accesso alla tabella punti. Nel campo di immissione **Numero punti =** inserire il numero di punti desiderato. Il primo punto nella sagoma di punti ha il numero **0**.

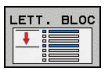
Lettura blocchi in programmi pallet

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**.

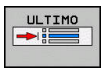
Con **LETTURA BLOCCHI** nelle tabelle pallet è necessario definire anche il campo di immissione **Riga pallet =**. L'immissione si riferisce alla riga della tabella pallet **NR**. L'immissione è sempre obbligatoria, in quanto un programma NC può presentarsi più volte in una tabella pallet.

La **LETTURA BLOCCHI** viene sempre eseguita con orientamento al pezzo, anche se si seleziona il metodo di lavorazione **TO** e **CTO**. Dopo la **LETTURA BLOCCHI** il controllo numerico funziona di nuovo secondo la modalità di lavorazione selezionata.



- Premere il softkey **LETTURA BLOCCHI**
- > Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano.
- **Riga pallet =** 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.



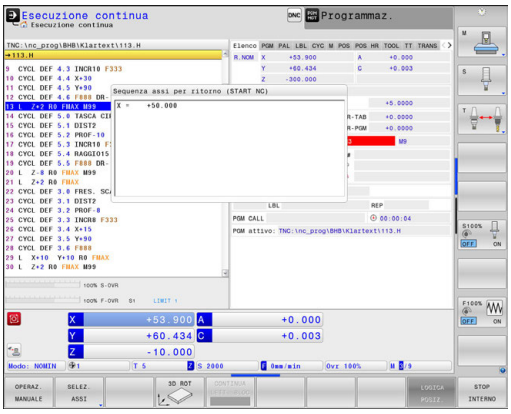
- Premere il softkey **ULTIMO** per selezionare l'ultima interruzione memorizzata

- Premere il tasto **START NC**

Riposizionamento sul profilo

Con la funzione **RIPOSIZ.** il controllo numerico 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

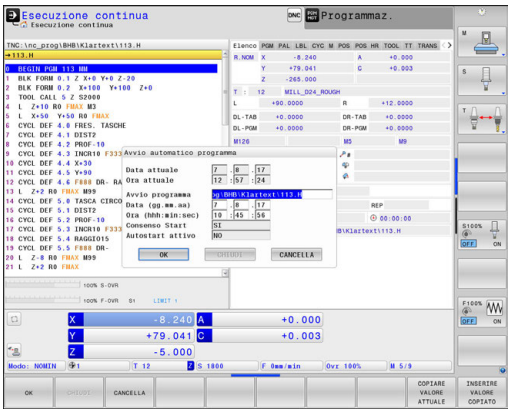
Se l'utensile si trova nell'asse utensile sotto il punto di avvicinamento, il controllo numerico offre l'asse utensile come prima direzione di traslazione.

19.6 Avvio automatico del programma

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Per poter eseguire un avvio automatico, il controllo numerico deve essere stato opportunamente predisposto dal costruttore della macchina.



PERICOLO

Attenzione Pericolo per l'operatore!

La funzione **AUTOSTART** avvia automaticamente la lavorazione. Le macchine aperte con aree di lavoro non fissate rappresentano un pericolo enorme per l'operatore!

- Impiegare la funzione **AUTOSTART** esclusivamente su macchine chiuse

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**

19.7 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**

Note operative

- Questa funzione non è attiva in combinazione con 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**

19.8 Interruzione programmata del programma

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Il comportamento di questa funzione è correlato alla macchina.

Il controllo numerico interrompe a scelta l'esecuzione del programma per blocchi in cui è programmata una funzione M1. Programmando M1 nel modo operativo **Esecuzione programma**, il controllo numerico 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**

20

Funzioni MOD

20.1 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.

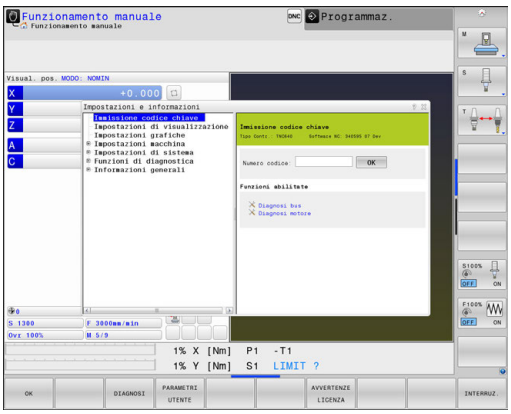
Selezione delle funzioni MOD

Apertura della finestra in primo piano con le funzioni MOD

MOD

- Premere il tasto **MOD**

> Il controllo numerico 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.

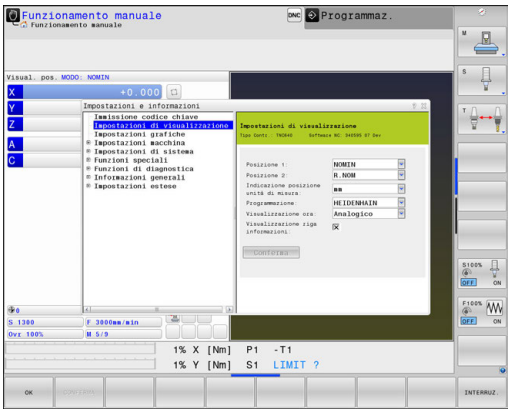
- Con il tasto Tab passare dall'area di immissione nella finestra destra alla selezione delle funzioni MOD nella finestra sinistra
- Selezionare la funzione MOD
- Passare nel campo di immissione con il tasto Tab o con il tasto ENT
- A seconda della funzione immettere il valore e confermare con **OK** 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 le possibilità di impostazione. Selezionare l'impostazione desiderata 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

- Visualizzatori di quote
- 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 contatore

- Valore di conteggio attuale
- Valore di destinazione per contatore

Impostazioni macchina

- Cinematica
- Limiti di traslazione
- File impiego utensile
- Accesso esterno
- Configurazione volantino radio
- Configurazione sistemi di tastatura

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

- Informazioni sulla versione
- Informazioni sulla licenza
- Tempi macchina

20.2 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**

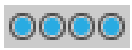
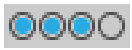
Nel modo operativo **Prova programma** il controllo numerico visualizza i simboli delle **Impostazioni grafiche** attive.

Per le **Impostazioni grafiche** del controllo numerico sono disponibili i seguenti parametri di simulazione:

Tipo di modello

Icona	Selezione	Proprietà	Applicazione
	3D	definizione molto dettagliata complessità in termini di tempo e di memoria	lavorazione di fresatura con sotto-squadra, lavorazione di fresatura-tornitura
	2.5D	rapidità	lavorazione di fresatura senza sotto-squadra
	Nessun modello	estrema rapidità	grafica a linee

Qualità modello

Icona	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

20.3 Impostazioni contatore

Con la funzione MOD **Counter settings** è possibile modificare il valore di conteggio attuale (valore reale) e il valore di destinazione (valore nominale).

Le **Counter settings** si selezionano come descritto di seguito.

- Selezionare nel menu MOD il gruppo **Counter settings**
- Selezionare il valore di conteggio attuale
- Selezionare il valore di destinazione per contatore
- Premere il softkey **CONFERMA**
- Premere il softkey **OK**

Il controllo numerico acquisisce immediatamente i valori selezionati nella visualizzazione di stato.

Le **Counter settings** si modificano come descritto di seguito.

Softkey	Significato
ANNULLAM.	Reset del valore di conteggio
+	Incremento del valore di conteggio
-	Riduzione del valore di conteggio

Con un mouse collegato è possibile inserire anche direttamente i valori desiderati.

Ulteriori informazioni: "Definizione del contatore", Pagina 578

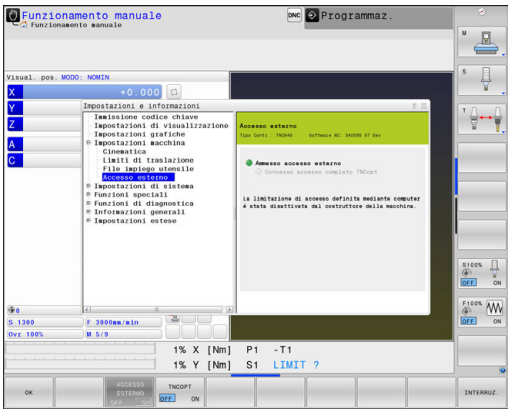
20.4 Impostazioni macchina

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 diagnostica e messa in servizio.



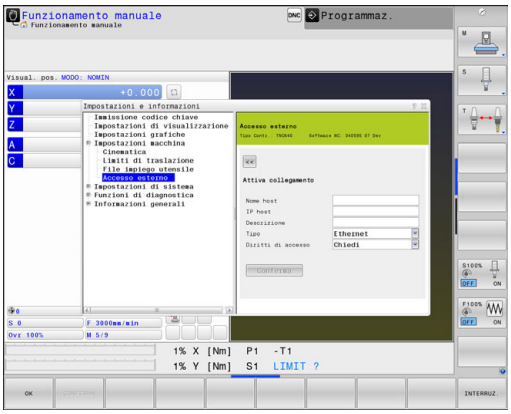
Con la funzione MOD **Accesso esterno** è possibile abilitare o bloccare l'accesso al controllo numerico. Se si blocca l'accesso esterno, non è più possibile collegarsi con il controllo numerico e scambiare dati tramite una rete o un collegamento seriale, ad es. con il software di trasmissione dati TNCremo.

L'acceso esterno si blocca come descritto di seguito.

- 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 **Chiedi** e si verifica un accesso da questo indirizzo, il controllo numerico 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

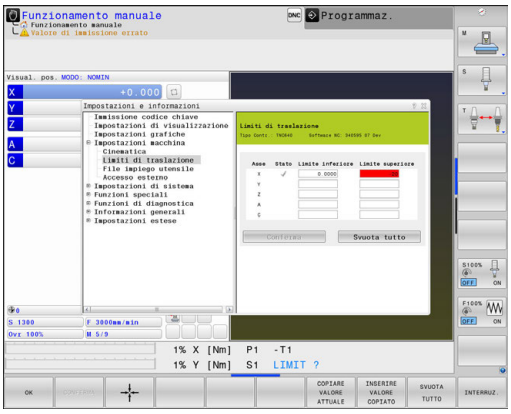
Nella lista riassuntiva, un simbolo verde contraddistingue il collegamento attivo.

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** viene configurata e abilitata 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 controllo numerico verifica la validità dei valori immessi.
- Premere il softkey **OK**

Note operative

- La zona di sicurezza è automaticamente attiva non appena viene impostato un limite di traslazione 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

Consultare il manuale della macchina.

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

Con la funzione MOD **File impiego utensile** si definisce se il controllo numerico 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

Consultare il manuale della macchina.

La funzione **Selezione cinematica** viene configurata e abilitata dal costruttore della macchina.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Tutte le cinematiche salvate possono essere selezionate anche come cinematica macchina attiva. In seguito vengono eseguiti tutti i movimenti e tutte le lavorazioni con la cinematica selezionata. Per tutti i movimenti successivi degli assi sussiste il pericolo di collisione!

- Impiegare la funzione **Selezione cinematica** esclusivamente nel modo operativo **Prova programma**
- Impiegare la funzione **Selezione cinematica** solo all'occorrenza per la selezione della cinematica attiva 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.

Tenere presente che per verificare il pezzo deve essere selezionata la cinematica corretta nella Prova programma.

20.5 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.

L'ora di sistema si imposta manualmente come illustrato di seguito:

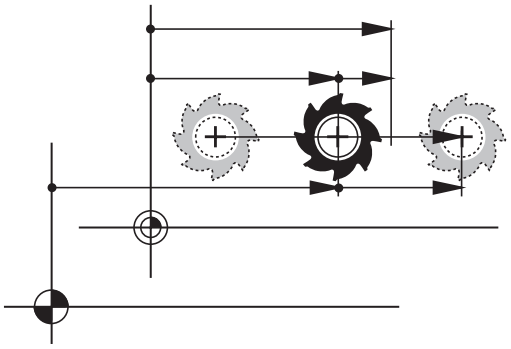
- Selezionare nel menu MOD il gruppo **Impostazioni di sistema**
- Premere il softkey **IMPOSTAZ. DATA/ ORA**
- Selezionare nel campo **Fuso orario** il fuso orario desiderato
- Premere il softkey **NTP on** per selezionare la voce **Impostazione manuale ora**
- Modificare all'occorrenza la data e l'ora
- 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 nel campo **Fuso orario** il fuso orario desiderato
- Premere il softkey **NTP off** per selezionare la voce **Sincronizzazione ora tramite server NTP**
- Impostare il nome host o URL di un server NTP
- Premere il softkey **Aggiungi**
- Premere il softkey **OK**

20.6 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
- Origine pezzo
- Origine macchina

Per la visualizzazione delle posizioni del controllo numerico si possono selezionare le seguenti coordinate:

Display	Funzione
NOMIN	Posizione nominale; valore preimpostato dal controllo numerico La visualizzazione NOMIN e REALE si differenziano esclusivamente per l'errore di inseguimento.
REALE	Posizione reale; posizione utensile attuale Consultare il manuale della macchina. Il costruttore della macchina definisce se la visualizzazione NOMIN e REALE divergono del sovrametallo DL della chiamata utensile dalla posizione programmata.
RIF. REALE	Posizione di riferimento; posizione reale riferita al punto zero macchina
RIF. NOM	Posizione di riferimento; posizione nominale riferita all'origine macchina
INSEG	Errore di inseguimento; differenza tra posizione nominale e reale

Display	Funzione
DISREA	Distanza residua rispetto alla posizione programmata nel sistema di coordinate di immissione; differenza tra posizione reale e finale Esempi con ciclo 11: ▶ Fattore di scala 0.2 ▶ L IX+10 > La visualizzazione DISREA visualizza 10 mm. > Il fattore di scala non ha alcun effetto. Esempi con ciclo 11 e piano di lavoro ruotato: ▶ Rotazione A a 45° ▶ Fattore di scala 0.2 ▶ L IX+10 > La visualizzazione DISREA visualizza 10 mm. > Il fattore di scala e la rotazione non hanno alcun effetto.
DISREF	Distanza residua rispetto alla posizione programmata nel sistema di coordinate della macchina; differenza tra posizione reale e finale Esempi con ciclo 11: ▶ Fattore di scala 0.2 ▶ L IX+10 > La visualizzazione DISREF visualizza 2 mm. > Il fattore di scala ha effetto sul percorso e quindi sulla visualizzazione. Esempi con ciclo 11 e piano di lavoro ruotato: ▶ Rotazione A a 45° ▶ Fattore di scala 0.2 ▶ L IX+10 > La visualizzazione DISREF visualizza 1.4 mm nell'asse X e Z. > Il fattore di scala e la rotazione hanno effetto sul percorso e quindi sulla visualizzazione.
M118	Percorsi eseguiti con la funzione correzione del posizionamento con volantino (**M118**) **i** Per la correzione del posizionamento con volantino della funzione **Impostazioni globali di programma**, dovrebbe essere impiegata la scheda **HR POS** della visualizzazione di stato estesa (visualizzazione **VT** aggiuntiva).

Con la funzione MOD **Posizione 1** si seleziona l'indicazione di posizione nella visualizzazione di stato.

Con la funzione MOD **Posizione 2** si seleziona l'indicazione di posizione nella visualizzazione di stato supplementare.

20.7 Selezione del sistema di misura

Applicazione

Con questa funzione MOD si definisce se il controllo numerico deve visualizzare le coordinate in millimetri o in pollici.

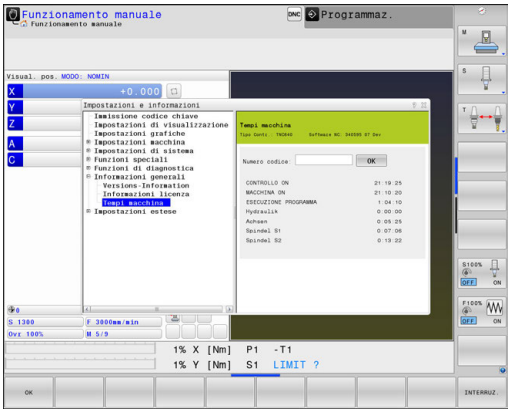
- Sistema di misura metrico: ad es. X = 15,789 (mm)
  Visualizzazione con 3 cifre dopo la virgola
- Sistema di misura in pollici: ad es. X = 0,6216 (inch)
  Visualizzazione con 4 cifre dopo la virgola

Se è attivata la visualizzazione in pollici anche l'avanzamento viene visualizzato dal controllo numerico in pollici/min. In un programma in pollici i valori di avanzamento devono essere introdotti moltiplicati per un fattore 10.

20.8 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.

20.9 Numero software

Applicazione

I seguenti numeri software compaiono sullo schermo del controllo numerico 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 controllo numerico 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 13

20.10 Immissione del numero codice

Applicazione

Per le seguenti funzioni il controllo numerico richiede il codice numerico:

Funzione	Codice
Selezione dei parametri utente	123
Configurazione della scheda Ethernet	NET123
Abilitazione delle funzioni speciali nella programmazione parametri Q	555343

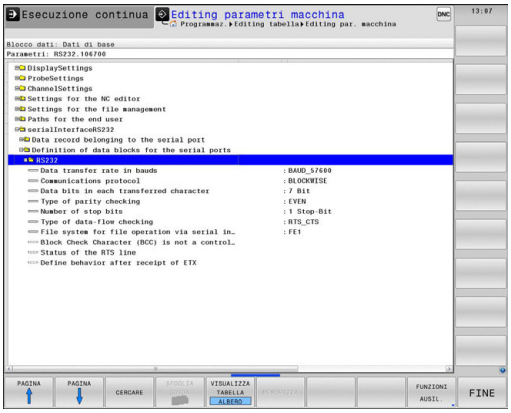
20.11 Configurazione delle interfacce dati

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 controllo numerico 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).

Note operative

- L'impostazione **BLOCKWISE** definisce una forma di trasmissione che consente di trasferire i dati raggruppati in blocchi.
- L'impostazione **BLOCKWISEnon** è da confondere con la ricezione dati a blocchi e la contemporanea lavorazione continua su controlli numerici meno recenti. Questa funzione non è più disponibile sui nuovi controlli numerici.

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 numerici meno recenti.
- 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)

Le funzioni **Importa tutti i programmi**, **Importa il programma proposto** e **Importa directory** non sono disponibili nelle modalità **FE2** e **FEX**.

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 da e al controllo numerico si consiglia l'uso del software HEIDENHAIN TNCremo. Con TNCremo è possibile comandare, tramite interfaccia seriale o interfaccia Ethernet, tutti i controlli numerici HEIDENHAIN.

La versione attuale del software **TNCremo** può essere scaricata gratuitamente dalla homepage HEIDENHAIN.

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

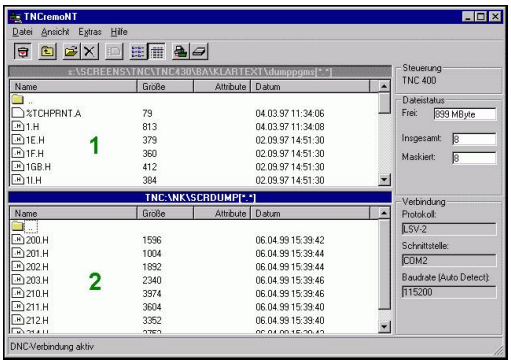
- Avviare il programma di installazione SETUP.EXE dalla Gestione risorse (Explorer)
- Seguire le istruzioni del programma di Setup

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 controllo numerico.

Trasmissione dati tra controllo numerico e TNCremo



Verificare che il controllo numerico 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 controllo numerico e la visualizza nella parte inferiore della finestra principale **2**
- Per trasferire un file dal controllo numerico al PC, selezionare il file nella finestra del controllo numerico con un clic del mouse e trascinarlo, tenendo premuto il tasto del mouse, nella finestra del PC **1**
- Per trasferire un file dal PC al controllo numerico, selezionare il file nella finestra del PC con un clic del mouse e trascinarlo, tenendo premuto il tasto del mouse, nella finestra del controllo numerico **2**

Se si desidera comandare la trasmissione dati dal controllo numerico, occorre creare il collegamento sul PC nel modo seguente:

- Selezionare <Extra>, <TNCserver>. TNCremo si trova ora in modalità server e può ricevere dati dal controllo numerico oppure inviarli al controllo numerico
- Selezionare sul controllo numerico 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 209

Se una tabella utensili viene esportata dal controllo numerico, i tipi di utensili vengono trasformati in numeri di tipo utensile.

Ulteriori informazioni: "Tipi di utensile disponibili", Pagina 284

Uscita da TNCremo

Selezionare l'opzione di menu <File>, <Chiudi>

La funzione di guida contestuale del software **TNCremo** può essere aperta con il tasto **F1**.

20.12 Interfaccia Ethernet

Introduzione

Il controllo numerico è equipaggiato in modo standard con una scheda Ethernet che ne consente l'inserimento quale Client nella propria rete. Il controllo numerico 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** (**T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol/ **I**nternet **P**rotocol) e con l'ausilio di NFS (**N**etwork **F**ile **S**ystem)

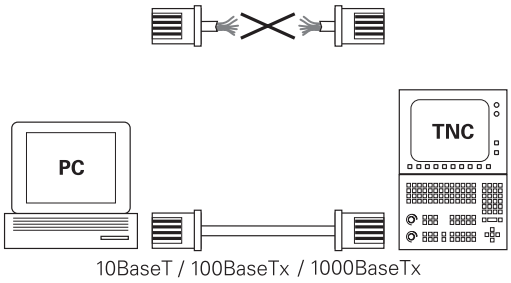
Proteggere i dati e il controllo numerico utilizzando le macchine in una rete sicura.

Possibilità di collegamento

La scheda Ethernet del controllo numerico 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 numerico.

Con il connettore 1000Base TX, 100BaseTX e 10BaseT utilizzare coppie di cavi intrecciati per il collegamento del controllo numerico in rete.

La lunghezza massima del cavo dipende dalla classe di qualità del cavo, dal rivestimento e dal tipo di rete (1000BaseTX, 100BaseTX o 10BaseT).



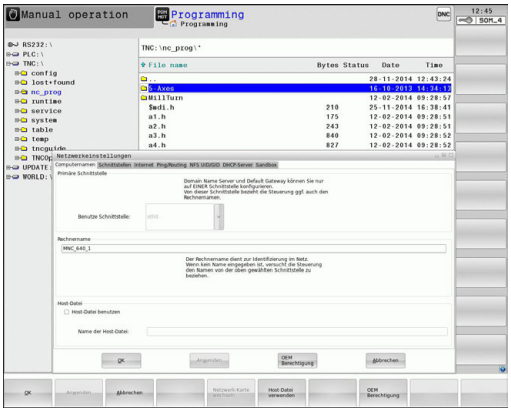
Configurazione del controllo numerico

Far configurare il controllo numerico da un amministratore di rete.

- Premere il tasto **MOD**
- Inserire il codice numerico **NET123**
- Premere il tasto **PGM MGT**
- Premere il softkey **RETE**

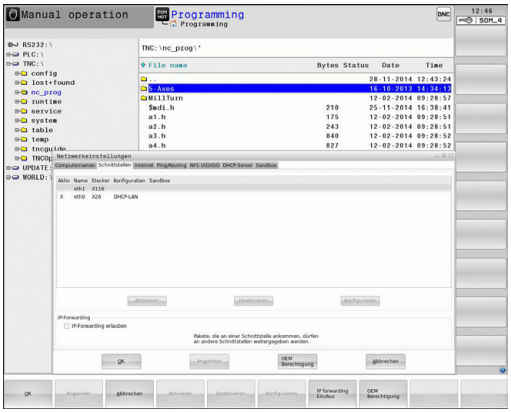
Impostazioni generali di rete

- Premere il softkey **CONFIGURA RETE** per l'introduzione delle impostazioni di rete generali. La scheda **Nomi computer** è attiva:



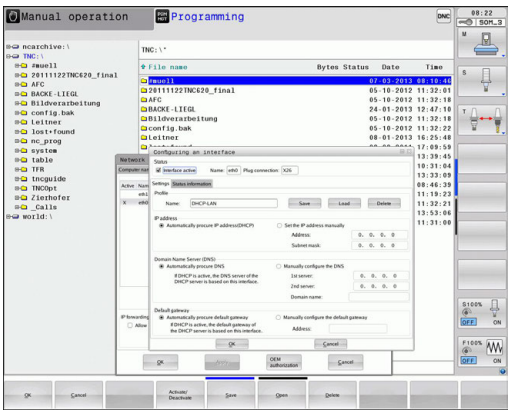
Impostazione	Significato
Interfaccia primaria	Nome dell'interfaccia Ethernet collegata alla rete aziendale. È attiva soltanto se è disponibile una seconda interfaccia Ethernet opzionale nell'hardware del controllo numerico
Nome computer	Nome con cui il controllo numerico è visibile nella rete aziendale
File host	**Necessario soltanto per applicazioni speciali**: nome di un file in cui sono definite assegnazioni tra indirizzi IP e nomi di computer

- Selezionare la scheda **Interfacce** per l'immissione delle impostazioni di interfaccia:



Impostazione	Significato
Lista interfacce	Lista interfacce Ethernet attive. Selezionare una delle interfacce elencate (tramite mouse o tasti cursore) ■ Pulsante **Attivazione**: attivare l'interfaccia selezionata (**X** nella colonna **Attivo**) ■ Pulsante **Disattivazione**: disattivare l'interfaccia selezionata (**-** nella colonna **Attivo**) ■ Pulsante **Configurazione**: 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 controllo numerico alla seconda interfaccia Ethernet opzionale del controllo numerico. Attivare soltanto in combinazione al Servizio Assistenza

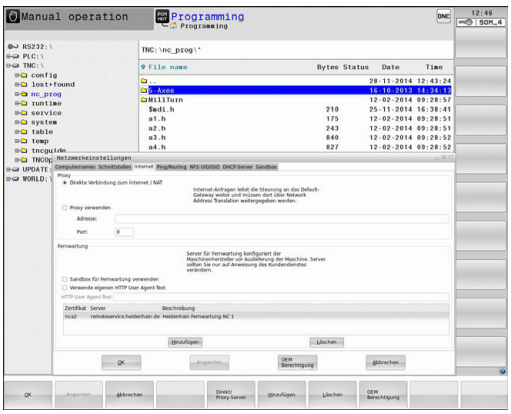
- Selezionare il pulsante **Configurazione** per aprire il menu di configurazione:



Impostazione	Significato
Stato	■ **Interfaccia attiva**: stato di collegamento dell'interfaccia Ethernet selezionata ■ **Nome**: nome dell'interfaccia che si sta configurando ■ **Colleg. connettore:** numero del collegamento del connettore di questa interfaccia 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 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 indirizzo IP**: il controllo numerico può ricevere l'indirizzo IP dal 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 **Ricevere automaticamente il DNS**: il controllo numerico deve ricevere automaticamente l'indirizzo IP del Domain Name Server. ■ Opzione **Configurare manualmente il DNS**: definire manualmente gli indirizzi IP dei server e il nome del dominio.
Default Gateway	■ Opzione **Ricevere automaticamente il Default GW**: il controllo numerico deve ricevere automaticamente il gateway di default. ■ Opzione **Configurare manualmente il Default GW**: definire manualmente gli indirizzi IP del gateway di default.

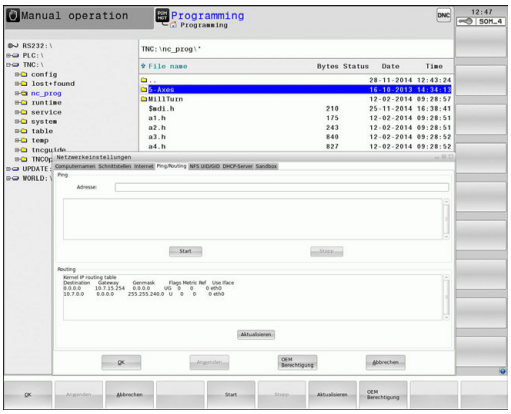
- Confermare le modifiche con il pulsante **OK** o rifiutare con il pulsante **Annulla**

▶ Selezionare la scheda **Internet**.



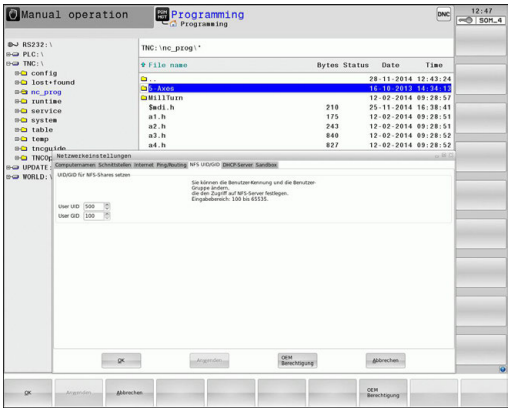
Impostazione	Significato
Proxy	■ **Collegamento diretto a Internet / NAT**: le richieste di Internet sono inoltrate dal controllo numerico al Default Gateway e qui devono essere trasmesse tramite Network Address Translation (ad es. in caso di collegamento diretto ad un modem) ■ **Utilizzare proxy**: inserire **Indirizzo** e **Porta** del router Internet della rete, eventualmente contattare l'amministratore di rete
Teleservice	Il costruttore della macchina configura qui il server per l'assistenza remota. Apportare modifiche soltanto in accordo con il costruttore della macchina

▶ Selezionare la scheda **Ping/Routing** per l'immissione delle impostazioni di ping e routing:



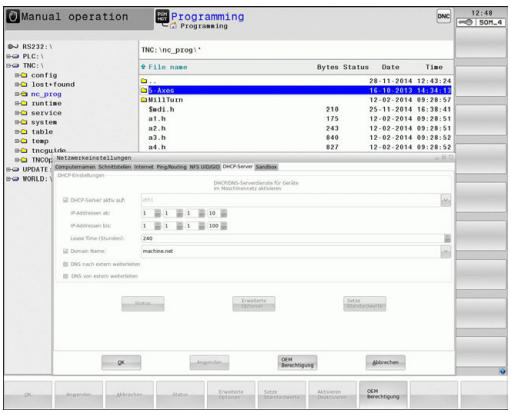
Impostazione	Significato
Ping	Inserire nel campo **Indirizzo:** il numero IP con cui si desidera controllare il collegamento in rete. Immissione: quattro valori numerici separati da punti, ad es.**160.1.180.20**. In alternativa è anche possibile immettere il nome del computer per il quale si desidera controllare il collegamento ■ Pulsante **Start**: avviare la verifica, il controllo numerico 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



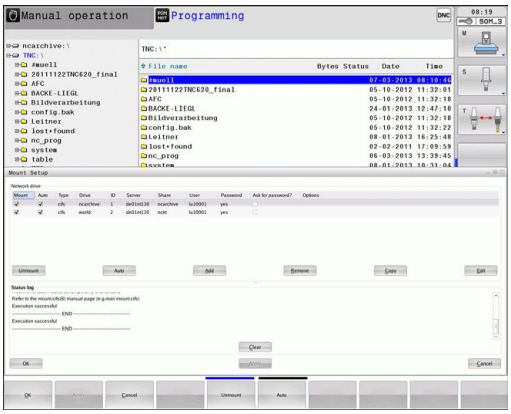
Impostazione	Significato
Server DHCP	■ **Indirizzi IP da**: definizione a partire da quale indirizzo IP il controllo numerico deve dedurre il pool degli indirizzi IP dinamici. I valori in grigio vengono acquisiti dal controllo numerico dall'indirizzo IP statico dell'interfaccia Ethernet definita e non possono essere modificati. ■ **Indirizzi IP fino a**: definizione fino a quale indirizzo IP il controllo numerico 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 controllo numerico assegna di nuovo lo stesso indirizzo IP dinamico. ■ **Nome dominio**: qui è possibile definire all'occorrenza un nome per la rete della macchina. È necessario quando ad esempio sono assegnati gli stessi nomi nella rete della macchina e nella rete esterna. ■ **Inoltro DNS all'esterno**: se è attivo **IP Forwarding** (scheda Interfacce) è possibile definire con opzione attiva che la risoluzione del nome per apparecchi nella rete della macchina possa essere impiegata anche dalla rete esterna. ■ **Inoltro DNS dall'esterno**: se è attivo **IP Forwarding** (scheda Interfacce) è possibile definire con opzione attiva che il controllo numerico inoltri le richieste DNS di apparecchiature all'interno della rete della macchina anche al server dei nomi della rete esterna, qualora il server DNS di MC non sia in grado di rispondere alla richiesta. ■ Pulsante **Stato**: richiama la panoramica degli apparecchi ai quali viene fornito l'indirizzo IP dinamico. È inoltre possibile eseguire le impostazioni di questi apparecchi ■ Pulsante **Opzioni estese**: possibili impostazioni estese per il server DNS/ DHCP. ■ Pulsante **Imposta val. standard**: impostazione della programmazione base.

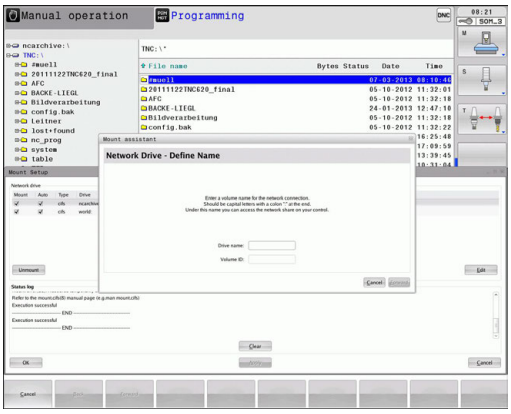
- **Sandbox**: impostazioni della cosiddetta sandbox

> Configurare e utilizzare la sandbox sul controllo numerico. Per ragioni di sicurezza aprire il browser esclusivamente nella sandbox.

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
Drive di rete	Lista di tutti i drive di rete collegati. Nelle colonne il controllo numerico 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 controllo numerico ■ **ID**: ID interno che contraddistingue se sono stati definiti troppi collegamenti tramite un Mount Point ■ **Server**: nome del server ■ **Nome abilitazione**: nome della directory sul server al quale il controllo numerico deve accedere ■ **Utente**: nome dell'utente in rete ■ **Password**: drive di rete protetto o no da password ■ **Richiesta password?**: richiesta o meno della password al collegamento ■ **Opzioni**: visualizzazioni di opzioni di collegamento supplementari I drive di rete si gestiscono tramite pulsanti. Per aggiungere drive di rete, utilizzare il pulsante **Aggiungi**: il controllo numerico 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.

20.13 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 112
- 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 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

20.14 Configurazione sistemi di tastatura

Introduzione

Il controllo numerico consente la creazione e la gestione di diversi sistemi di tastatura. A seconda del tipo di sistema di tastatura sono disponibili le seguenti possibilità per creare il sistema di tastatura:

- Sistema di tastatura utensile TT con trasmissione via radio: Creazione tramite il dialogo MOD
- Sistema di tastatura utensile TT con trasmissione via cavo o a infrarossi: Creazione tramite dialogo MOD o voce nei parametri macchina
- Sistema di tastatura 3D TS con trasmissione via radio: Creazione tramite dialogo MOD
- Sistema di tastatura 3D TS con trasmissione via cavo o a infrarossi: Creazione tramite dialogo MOD, Gestione utensili o tabella di tastatura

  Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Creazione del sistema di tastatura via radio

Consultare il manuale della macchina.

Per consentire al controllo numerico di identificare i sistemi di tastatura via radio, è necessaria una unità di trasmissione e ricezione **SE 661** con interfaccia EnDat.

Per attivare il dialogo di configurazione, procedere come descritto di seguito.

MOD

- ▶ Premere il tasto **MOD**
- ▶ Selezionare **Impostazioni macchina**
- ▶ Selezionare **Configura sistemi di tastatura**
- > Il controllo numerico apre la configurazione delle apparecchiature sul terzo desktop.

Sulla parte sinistra sono visualizzati i sistemi di tastatura già configurati. Se non si visualizzano tutte le colonne, è possibile spostare con la barra di scorrimento la vista o spostare la linea di separazione tra la parte sinistra e destra dello schermo utilizzando il mouse.

Per creare un sistema di tastatura via radio, procedere come descritto di seguito.

- ▶ Posizionare il cursore sulla riga di **SE 661**
- ▶ Selezionare il canale radio

COLLEGA NUOVO SIS.TAST.

- ▶ Premere il softkey **COLLEGA NUOVO SIS.TAST.**
- > Il controllo numerico visualizza nella finestra di dialogo le operazioni successive.
- ▶ Seguire il dialogo:
  - Rimuovere la batteria del sistema di tastatura
  - Inserire la batteria nel sistema di tastatura
- > Il controllo numerico collega il sistema di tastatura e crea una nuova riga nella tabella.

Creazione del sistema di tastatura nel dialogo MOD

Un sistema di tastatura 3D con trasmissione via cavo o a infrarossi si può creare nella tabella di tastatura, nella Gestione utensili o nel dialogo MOD.

I sistemi di tastatura utensile possono essere definiti anche tramite il parametro **CfgTT** (N. 122700).

Per attivare il dialogo di configurazione, procedere come descritto di seguito.

MOD

- Premere il tasto **MOD**
- Selezionare **Impostazioni macchina**
- Selezionare **Configura sistemi di tastatura**
- > Il controllo numerico apre la configurazione delle apparecchiature sul terzo desktop.

Sulla parte sinistra sono visualizzati i sistemi di tastatura già configurati. Se non si visualizzano tutte le colonne, è possibile spostare con la barra di scorrimento la vista o spostare la linea di separazione tra la parte sinistra e destra dello schermo utilizzando il mouse.

Creazione del sistema di tastatura 3D

Per creare un sistema di tastatura 3D, procedere come descritto di seguito.

CREA VOCE TS

- Premere il softkey **CREA VOCE TS**
- > Il controllo numerico crea una nuova riga nella tabella.
- Evidenziare eventualmente la riga con il cursore
- Inserire i dati del sistema di tastatura sulla parte destra
- > Il controllo numerico salva immediatamente i dati immessi nella tabella di tastatura.

Creazione del sistema di tastatura utensile

Per creare un sistema di tastatura utensile, procedere come descritto di seguito.

CREA VOCE TT

- Premere il softkey **CREA VOCE TT**
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano.
- Inserire il nome univoco del sistema di tastatura
- Premere **OK**
- > Il controllo numerico crea una nuova riga nella tabella.
- Evidenziare eventualmente la riga con il cursore
- Inserire i dati del sistema di tastatura sulla parte destra
- > Il controllo numerico salva immediatamente i dati immessi nei parametri macchina.

Configurazione del sistema di tastatura via radio

Il controllo numerico visualizza le informazioni sui singoli sistemi di tastatura sulla parte destra dello schermo. Alcune di queste informazioni sono visibili e configurabili anche con sistemi di tastatura a infrarossi.

Scheda	Sistema di tastatura 3D TS	Sistema di tastatura utensile TT
Dati di lavoro	Dati dalla tabella di tastatura	Dati dai parametri macchina
Proprietà	Dati di collegamento e funzioni diagnostiche	Dati di collegamento e funzioni diagnostiche

I dati della tabella di tastatura possono essere modificati evidenziando la riga con il cursore e sovrascrivendo il valore attuale.

I dati dei parametri macchina possono essere modificati soltanto immettendo il codice numerico.

Modifica delle proprietà

Le proprietà del sistema di tastatura possono essere modificate come descritto di seguito.

- ▶ Portare il cursore sulla riga del sistema di tastatura
- ▶ Selezionare la scheda Proprietà
- > Il controllo numerico visualizza le proprietà del sistema di tastatura selezionato.
- ▶ Modificare la proprietà desiderata tramite softkey

In funzione della riga su cui si trova il cursore sono previste le seguenti possibilità:

Softkey	Funzione
SELEZIONA DEFLESS.	Selezione del segnale di tastatura
SELEZIONA CANALE	Selezione del canale radio Selezionare il canale con la migliore trasmissione via radio e prestare attenzione alle sovrapposizioni con altre macchine o con il volantino radio.
CAMBIA CANALE	Cambio del canale radio
RIMUOVI SIS.TAST.	Cancellazione dei dati del sistema di tastatura Il controllo numerico cancella la voce dalla finestra di dialogo MOD e dalla tabella di tastatura o dai parametri macchina.
SOSTIT. SIS.TAST.	Memorizzazione del nuovo sistema di tastatura nella riga attiva Il controllo numerico sovrascrive automaticamente il numero di serie del sistema di tastatura sostituito con il nuovo numero.

Softkey	Funzione
SELEZIONA SE	Selezione dell'unità di trasmissione e ricezione SE
SELEZIONA POTENZA IR	Selezione dell'intensità del segnale a infrarossi L'intensità deve essere modificata soltanto se si verificano disturbi.
SELEZIONA POTENZA RADIO	Selezione dell'intensità del segnale via radio L'intensità deve essere modificata soltanto se si verificano disturbi.

L'impostazione di connessione **Accensione/Spegnimento** è predefinita dal tipo di sistema di tastatura. In **Deflessione** è possibile selezionare la modalità di trasmissione del segnale da parte del sistema durante la tastatura.

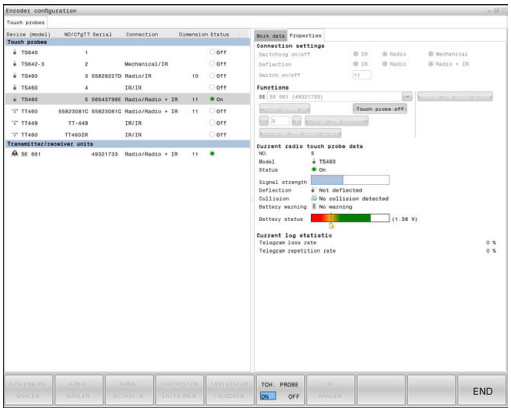
Deflessione	Significato
IR	Selezione di tastatura infrarossi
Radio	Segnale di tastatura radio
Radio+IR	Il controllo numerico sceglie il segnale di tastatura

Nella scheda Proprietà è possibile attivare tramite softkey il sistema di tastatura ad es. per testare la connessione radio.

Se si attiva la connessione radio del sistema di tastatura manualmente tramite softkey, il segnale rimane invariato anche dopo un cambio utensile. La connessione radio deve essere di nuovo disattivata manualmente.

Dati correnti sistema di tastatura radio

Nel campo Dati attuali sistema di tastatura radio, il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni:



Display	Significato
NO.	Numero nella tabella di tastatura
Tipo	Tipo di tastatore
Stato	Sistema di tastatura attivo o inattivo
Intensità del segnale	Indicazione dell'intensità del segnale nel diagramma a barre La connessione migliore fino ad ora identificata è visualizzata dal controllo numerico con barre piene.
Deflessione	Stilo deflesso o non deflesso
Collisione	Collisione o nessuna collisione rilevata
Stato batteria	Indicazione della qualità della batteria In caso di carica al di sotto della barra indicata, il controllo numerico emette un'avvertenza.

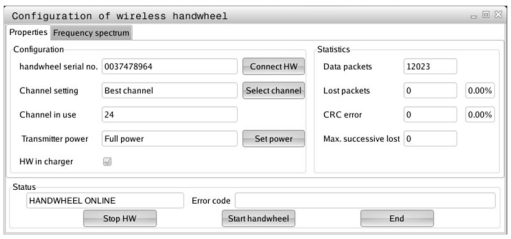
20.15 Configurazione del volantino radio HR 550FS

Applicazione

Il volantino radio HR 550 FS può essere configurato tramite il softkey **IMPOSTA VOLANTINO REMOTO**. Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:

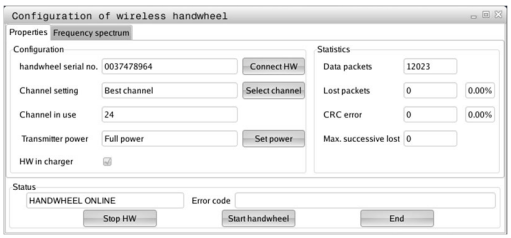
- Assegnazione del volantino a un determinato supporto
- Impostazione canale radio
- Analisi della gamma di frequenze per la definizione del migliore canale radio
- Impostazione potenza di trasmissione
- Informazioni statistiche per qualità di trasmissione

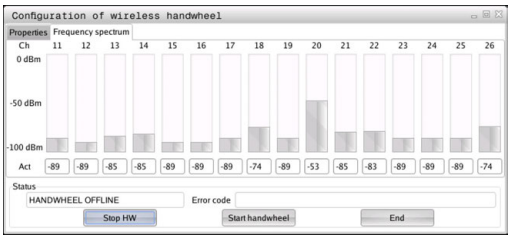
Assegnazione del volantino a un determinato supporto



- ▶ Accertarsi che il supporto sia collegato con l'hardware del controllo numerico
- ▶ Inserire nel supporto il volantino radio che si desidera assegnare al tale supporto
- ▶ Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**
- ▶ Selezionare il menu **Impostazioni macchina**
- ▶ Selezione del menu di configurazione per volantino radio: premere il softkey **IMPOSTA VOLANTINO REMOTO**
- ▶ Fare clic sul pulsante **Colleg. volant.**
- > Il controllo numerico memorizza il numero di serie del volantino radio inserito e lo visualizza nella finestra di configurazione a sinistra accanto al pulsante **Colleg. volant.**
- ▶ Memorizzazione della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**

Impostazione del canale radio

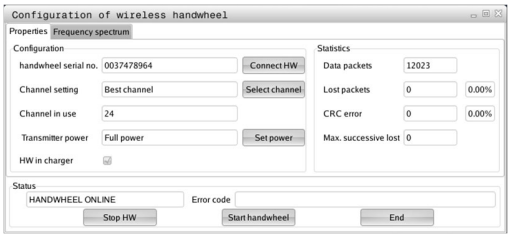




Se il controllo numerico avvia automaticamente il volantino radio, il controllo numerico cerca di selezionare il canale radio che fornisce il segnale migliore. Se si desidera impostare autonomamente il canale radio, procedere come segue:

- 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 **Spettro di frequenza**
- Fare clic sul pulsante **Arrest. volant.**
- > Il controllo numerico arresta il collegamento al volantino radio e determina lo spettro di frequenze aggiornato per tutti i 16 canali disponibili.
- Contrassegnare il numero del canale che presenta il minimo traffico radio (barra più piccola)
- Riattivare il volantino radio con il pulsante **Avvio volantino**
- Con un clic del mouse selezionare la scheda **Proprietà**
- Fare clic sul pulsante **Selez. canale**
- > Il controllo numerico visualizza tutti i numeri di canale disponibili.
- Selezionare tramite mouse il numero di canale per il quale il controllo numerico ha rilevato il minor traffico radio
- Memorizzazione della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**

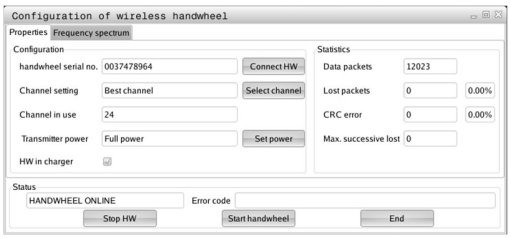
Impostazione del canale radio



Riducendo la potenza di trasmissione diminuisce anche la portata 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 **Imposta potenza**
- > Il controllo numerico visualizza le tre impostazioni di potenza disponibili. Selezionare con il mouse l'impostazione desiderata.
- Memorizzazione della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**

Statistica



I dati statistici possono essere visualizzati come illustrato di seguito:

- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**
- Selezionare il menu **Impostazioni macchina**
- Selezione del menu di configurazione per volantino radio: premere il softkey **IMPOSTA VOLANTINO REMOTO**

> Il controllo numerico visualizza il menu di configurazione con i dati statistici

In **Statistica** il controllo numerico visualizza le informazioni sulla qualità di trasmissione.

Il volantino radio reagisce con un arresto d'emergenza in caso di una qualità di ricezione limitata che non è più in grado di garantire un perfetto arresto sicuro degli assi.

Una qualità di ricezione limitata è indicata dal valore **Max. seq. perduta** visualizzato. Se durante il normale funzionamento del volantino radio, all'interno del raggio di impiego desiderato il controllo numerico visualizza ripetutamente valori maggiori a 2, sussiste l'elevato pericolo di una indesiderata interruzione della connessione. 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 891

Ulteriori informazioni: "Impostazione del canale radio", Pagina 891

20.16 Caricamento della configurazione macchina

Applicazione

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

La funzione **RESTORE** sovrascrive definitivamente l'attuale configurazione macchina con i file di backup. Il controllo numerico non esegue alcun backup automatico dei file prima della funzione **RESTORE**. I dati sono quindi eliminati per sempre.

- Eseguire il backup della configurazione attuale della macchina prima della funzione **RESTORE**
- Utilizzare la funzione esclusivamente in accordo con il costruttore della macchina

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 controllo numerico selezionare il file di backup (ad es. BKUP-2013-12-12_.zip)
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano con il backup.
- Premere l'arresto d'emergenza
- Premere il softkey **OK** per avviare l'operazione di backup.

21

Tabelle e riepiloghi

21.1 Parametri utente specifici di macchina

Applicazione

L'inserimento dei valori dei parametri si esegue mediante l'**editor di configurazione**.

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può mettere a disposizione come parametri utente parametri macchina aggiuntivi, in parte specifici della macchina, affinché l'operatore possa configurare le funzioni a disposizione.

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.

Note operative

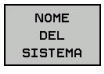
- I parametri e gli oggetti non ancora attivi vengono rappresentati con un'icona grigia. Con il softkey **FUNZIONI AUSIL.** e **INSERIRE** è possibile attivarli.
- Il controllo numerico esegue una lista di modifiche continua, in cui sono salvate fino a 20 modifiche dei dati di configurazione. Per resettare le modifiche, selezionare la riga desiderata e premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.** e **RIMUOVI MODIFICA**.

Modifica della visualizzazione dei parametri

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 visualizzare il nome di sistema effettivo dei parametri, procedere come descritto di seguito.

- Premere il tasto **Ripartizione schermo**



- Premere il softkey **NOME DEL SISTEMA**

Procedere allo stesso modo per ritornare alla visualizzazione standard.

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 **SALVA**

All'inizio di ciascuna riga dell'albero dei parametri il controllo numerico visualizza 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.

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

Sequenza degli assi visualizzati nella visualizzazione REF

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
ACTDIST
DISTRIF
M 118

Tipo di visualizzazione di posizione nella visualizzazione di stato

NOMIN
REALE
RIF. REALE
RIF. NOM.
INSEG
ACTDIST
DISTRIF
M 118

Definizione separatore decimale per visualizzazione di posizione.

. point
, comma

Visualizzazione dell'avanzamento nel modo operativo Funzionamento manuale

at axis key: visualizzazione del solo avanzamento, con tasto di direzione asse premuto

always minimum: visualizzazione costante 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

Impostazioni parametri

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

Sequenza delle icone nella visualizzazione

da [0] a [9]

In funzione delle opzioni attivate

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

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

Reset traiettorie utensile con nuovo BLK-Form
ON: con reset traiettorie utensile con nuovo BLK-Form in Prova programma
OFF: senza reset traiettorie utensile con nuovo BLK-Form in Prova programma

---

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 sovrametallo pezzo

---

DisplaySettings

Impostazione per l'editor tabelle

Comportamento in cancellazione di utensili da tabella posti

DISABLED: cancellazione non possibile dell'utensile

WITH_WARNING: possibile cancellazione dell'utensile, l'indicazione deve essere confermata

WITHOUT_WARNING: possibile cancellazione senza conferma

Comportamento in cancellazione di voci index di un utensile

ALWAYS_ALLOWED: sempre possibile cancellazione di voci index

TOOL_RULES: comportamento in funzione di impostazione del parametro Comportamento in cancellazione di utensili dalla tabella posti

Visualizzazione softkey RESET COLONNA T

TRUE: con visualizzazione softkey e cancellazione di tutti gli utensili dalla memoria utensili da parte dell'operatore

FALSE: senza visualizzazione softkey

DisplaySettings

Impostazione dei sistemi di coordinate per la visualizzazione

Sistema di coordinate per lo spostamento origine

WorkplaneSystem: con visualizzazione origine nel sistema del piano ruotato, WPL-CS.

WorkpieceSystem: con visualizzazione origine nel sistema pezzo, W-CS.

Impostazioni parametri

DisplaySettings

Impostazioni di visualizzazione GPS

Visualizzazione offset nel dialogo GPS

OFF: senza visualizzazione offset nel dialogo GPS

ON: con visualizzazione offset nel dialogo GPS

Visualizzazione rotazione base addizionale nel dialogo GPS

OFF: senza visualizzazione rotazione base addizionale nel dialogo GPS

ON: con visualizzazione rotazione base addizionale nel dialogo GPS

Visualizzazione spostamento W-CS nel dialogo GPS

OFF: senza visualizzazione spostamento W-CS nel dialogo GPS

ON: con visualizzazione spostamento W-CS nel dialogo GPS

Visualizzazione rappresentazione speculare nel dialogo GPS

OFF: senza visualizzazione rappresentazione speculare nel dialogo GPS

ON: con visualizzazione rappresentazione speculare nel dialogo GPS

Visualizzazione spostamento mW-CS nel dialogo GPS

OFF: senza visualizzazione mW-CS nel dialogo GPS

ON: con visualizzazione spostamento mW-CS nel dialogo GPS

Visualizzazione rotazione nel dialogo GPS

OFF: senza visualizzazione nel dialogo GPS

ON: con visualizzazione rotazione nel GPS

Visualizzazione avanzamento nel dialogo GPS

OFF: senza visualizzazione avanzamento nel dialogo GPS

ON: con visualizzazione avanzamento nel dialogo GPS

Sistema di coordinate M-CS selezionabile

OFF: sistema di coordinate M-CS non selezionabile

ON: sistema di coordinate M-CS selezionabile

Sistema di coordinate W-CS selezionabile

OFF: sistema di coordinate W-CS non selezionabile

ON: sistema di coordinate W-CS selezionabile

Sistema di coordinate mM-CS selezionabile

OFF: sistema di coordinate mM-CS non selezionabile

ON: sistema di coordinate mM-CS selezionabile

Sistema di coordinate WPL-CS selezionabile

OFF: sistema di coordinate WPL-CS non selezionabile

ON: sistema di coordinate WPL-CS selezionabile

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 taglio 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

Impostazioni parametri

Arresto NC durante prova utensile

True: con superamento tolleranza di rottura arresto del programma NC

False: senza arresto programma NC

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

Errore ammesso con filetti concatenati

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 movimento lineare
CircleTangential: avvicinamento con movimento circolare

Funzione M per orientamento mandrino in cicli di lavorazione
-1: orientamento mandrino direttamente tramite NC

Impostazioni parametri

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

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

Senza visualizzazione avvertimento **Materiale residuo presente**

on: senza visualizzazione avvertimento

off: con visualizzazione avvertimento

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

CfgThreadSpindle

Potenziometro per avanzamento in filettatura

SpindlePotentiometer: durante la filettatura è attivo il potenziometro per regolazione velocità. Il potenziometro per regolazione avanzamento non è attivo

FeedPotentiometer: durante la filettatura il potenziometro è attivo per la regolazione avanzamento. Il potenziometro per regolazione velocità non è attivo

Impostazioni parametri

Tempo di attesa nel punto di inversione al fondo della filettatura

da -999999999 a 999999999: al fondo della filettatura si aspetta dopo l'arresto mandrino per questo periodo di tempo, prima di riavviare la rotazione in senso opposto

Tempo di prearresto del mandrino

da -999999999 a 999999999: il mandrino viene arrestato per questo periodo di tempo prima di raggiungere il fondo della filettatura

Limitazione della velocità mandrino per ciclo 17, 207 e 18

TRUE: per ridotte profondità filetto, la velocità mandrino è limitata in modo tale da far girare il mandrino a velocità costante per circa 1/3 del tempo

FALSE: senza limitazione della velocità mandrino

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 della 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 100.000: 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 400.000: ricerca in alto / in basso con tasti cursore di elementi selezionati

Impostazioni parametri

Comportamento della funzione PARAXMODE con assi UVW

FALSE: funzione PARAXMODE ammessa

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 controllo numerico 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 871

21.2 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati

Interfaccia V.24/RS-232-C per apparecchi HEIDENHAIN

L'interfaccia è conforme alle condizioni della norma EN 50 178 **Separazione sicura dalla rete**.

Con impiego dell'adattatore a 25 poli:

Controllo numerico		**VB 365725-xx**			**Adattatore 310085-01**		**VB 274545-xx**		
Maschio	**Piedina-tura**	**Femmina**	**Colore**	**Femmina**	**Maschio**	**Femmina**	**Maschio**	**Colore**	**Femmina**
1	libero	1		1	1	1	1	bianco/ marrone	1
2	RXD	2	giallo	3	3	3	3	giallo	2
3	TXD	3	verde	2	2	2	2	verde	3
4	DTR	4	marrone	20	20	20	20	marrone	8
5	GND segnale	5	rosso	7	7	7	7	rosso	7
6	DSR	6	blu	6	6	6	6		6
7	RTS	7	grigio	4	4	4	4	grigio	5
8	CTR	8	rosa	5	5	5	5	rosa	4
9	libero	9					8	viola	20
invol.	scherm. esterna	invol.	scherm. esterna	invol.	invol.	invol.	invol.	scherm. esterna	invol.

Con impiego dell'adattatore a 9 poli:

Controllo numerico		VB 355484-xx			Adattatore 363987-02		VB 366964-xx		
Maschio	**Piedina-tura**	**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	

21.3 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 o 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 controllo numerico 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

Formati di immissione e unità delle funzioni del controllo numerico	
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 (punta utensile o centro sfera) 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

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
	■	evidenziazione a colori di elementi di sintassi
	■	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

Funzioni utente		
Programmazione grafica	■	Nel modo operativo Programmazione i blocchi NC immessi vengono disegnati (grafica 2D con tratteggio) anche mentre viene eseguito un altro programma
Grafica di lavorazione Modalità di rappresentazione	■	rappresentazione grafica del programma elaborato in vista dall'alto / rappresentazione su 3 piani / rappresentazione 3D
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 (punta utensile o centro sfera) 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 ■ controllo anticollisione in Prova programma ■ interruzione programma nella Modalità automatica ■ sorveglianza anche di movimenti su 5 assi
CAD Import (opzione #42)	
CAD Import	■ supporta DXF, STEP e IGES ■ conferma di profili e sagome di punti ■ pratica definizione origine ■ selezione grafica di sezioni di profilo da programmi Klartext

Adaptive Feed Control – AFC (opzione #45)	
Controllo adattativo dell'avanzamento	**Lavorazione di fresatura:** ■ 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 **Lavorazione di tornitura (opzione #50):** ■ monitoraggio della forza di taglio in 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 vettori normali alla superficie (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 controllo numerico
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
Batch Process Manager (opzione #154)	
Batch Process Manager	Pianificazione di commesse di produzione

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 248: sistema di tastatura 3D digitale con collegamento via cavo ■ TS 260: sistema di tastatura 3D digitale con collegamento via cavo ■ TS 444: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi senza batteria ■ TS 460: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi o via radio ■ TS 642: 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 460: sistema di tastatura 3D digitale per misurazione utensili con trasmissione a infrarossi

21.4 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	■	
18	FILETTATURA		■
19	PIANO DI LAVORO	■	
20	DATI DEL PROFILO	■	
21	PREFORATURA		■
22	SVUOTAMENTO		■
23	PROF. DI FINITURA		■
24	FINITURA LATERALE		■
25	CONTORNATURA		■
26	FATT. SCALA ASSE	■	
27	SUPERFICIE CURVA		■
28	SUPERFICIE CURVA		■
29	ISOLA SU SUP. CIL.		■
32	TOLLERANZA	■	
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		■
220	CERCHIO FIGURE	■	
221	LINEE DI FIGURE	■	

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo
225	INCISIONE		■
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		■
276	PROFILO SAGOMATO 3D		■
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		■
821	GRADINO RADIALE		■
822	GRADINO RADIALE EST.		■
823	TORNITURA ENTRATA RADIALE		■
824	TORNITURA ENTRATA RADIALE EST.		■
830	FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO		■

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo
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		■	494
M1	Arresto esecuz. progr. a scelta/arresto mandrino/refrigerante OFF		■	856
M2	Arresto esecuzione programma/arresto mandrini/refrigerante OFF/event. cancellazione visual. stato (in funzione param. macchina)/salto di ritorno al blocco 1		■	494
M3 M4 M5	Mandrino ON in senso orario Mandrino ON in senso antiorario Arresto mandrino	■ ■	 ■	494
M6	Cambio utensile/arresto dell'esecuzione programma (in funzione param. macchina)/arresto del mandrino		■	494
M8 M9	Refrigerante ON Refrigerante OFF	■	 ■	494
M13 M14	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON	■ ■		494
M30	Funzione uguale a M2		■	494
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	■		495
M92	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita dal costruttore della macchina, ad es. alla posiz. di cambio utensile	■		495

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pagina
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°		■		632
M97	Lavorazione di piccoli gradini di profili			■	498
M98	Lavorazione completa di profili aperti			■	499
M99	Chiamata ciclo blocco per blocco			■	Manuale Cicli
M101	Cambio utensile automatico con utensile gemello, disattivazione alla scadenza			■	268
M102	Disattivazione della funzione M101			■	
M107	Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con maggiorazione			■	645
M108	Disattivazione della funzione M107			■	
M109	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (aumento e riduzione dell'avanzamento)		■		502
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		■		630
M117	Disattivazione della funzione M116			■	
M118	Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma		■		505
M120	Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD)		■		503
M126	Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso		■		631
M127	Disattivazione della funzione M126			■	
M128	Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM)		■		633
M129	Disattivazione della funzione M128			■	
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotato		■		497
M136	Avanzamento F in millimetri per giro mandrino		■		501
M137	Disattivazione della funzione M136				
M138	Selezione degli assi orientabili		■		636
M140	Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile		■		507
M143	Cancellazione della rotazione base		■		510
M144	Considerazione della cinematica della macchina in posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco		■		637
M145	Disattivazione della funzione M144			■	
M141	Soppressione controllo del sistema di tastatura		■		509
M148	Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC		■		511
M149	Disattivazione della funzione M148			■	

21.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

Dati tecnici a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Circuiti di regolazione	max 24 (di cui max 4 mandrini)	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°
Schermo	schermo piatto a colori TFT da 19" o touch screen 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
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 1000Base-T	X	X
Interfaccia seriale RS-232-C	X	X
Interfaccia seriale RS-422	-	X
Interfaccia USB	X	X

Ulteriori informazioni: "Configurazione delle interfacce dati", Pagina 871

Software per PC a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
M3D Converter per creazione di oggetti di collisione a elevata risoluzione per il controllo anticollisione DCM	disponibile	non disponibile
ConfigDesign per la configurazione dei parametri macchina	disponibile	non disponibile
TNCanalyzer per analisi e valutazione di file service	disponibile	non disponibile

Funzioni utente a confronto

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Programmazione		
1 Klartext	■ X	■ X
■ DIN/ISO	■ X	■ X
■ smarT.NC	■ –	■ X
2 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 di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo ■ lettura e scrittura tramite funzioni SQL	■ tabelle liberamente definibili (file .TAB) ■ lettura e scrittura tramite funzioni FN

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		
■ N. max di label	■ 65535	■ 1000
■ Sottoprogrammi	■ X	■ X
■ Annidamento per sottoprogrammi	■ 20	■ 6
■ Ripetizioni di blocchi di programma	■ X	■ X
■ Programma qualsiasi come sottoprogramma	■ X	■ X

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	–

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 origini		
■ Gestione origini	■ X	■ X
■ Riga 0 della tabella origini editabile anche manualmente	■ X	■ –
Gestione pallet		
■ Supporto di file pallet	■ X	■ X
■ Orientamento dell'utensile TCPM	■ X	■ X
■ Gestione origini per pallet in una tabella	■ X	■ 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
■ Evidenziazione a colori di elementi di sintassi	■ X	■ –
■ Calcolatrice	■ X (scientifica)	■ X (standard)
■ Blocchi di commento nel programma NC	■ X	■ X
■ Conversione blocchi NC in commenti	■ 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	■ X, opzione #40
■ Controllo dei dispositivi di serraggio	■ –	■ X, opzione #40
■ Gestione portautensili	■ X	■ X, opzione #40

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Supporto CAM		
Acquisizione di profili da dati DXF	X, opzione #42	X, opzione #42
Acquisizione di profili da dati Step e Iges	X, opzione #42	–
Acquisizione di posizione di lavorazione da dati DXF	X, opzione #42	X, opzione #42
Acquisizione di posizioni di lavorazione da dati Step e Iges	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
Configurazione del contatore	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 del contatore con **FUNCTION COUNT**	X	–
Definizione del tempo di attesa con **FUNCTION FEED**	X	–
Definizione del tempo di attesa con **FUNCTION DWELL**	X	–
Definizione dell'interpretazione delle coordinate programmate con **FUNCTION PROG PATH**	X	–
Definizione globale di parametri ciclo con **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	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

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

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	–

M	Attivazione	TNC 640	iTNC 530
M200 - M204	Funzioni di taglio laser	–	X

Cicli a confronto

Ciclo	TNC 640	iTNC 530
1 **FORATURA PROF.** (raccomandato: ciclo 200, 203, 205)	–	X
2 **MASCHIATURA** (raccomandato: ciclo 206, 207, 208)	–	X
3 **FRES. SCANAL.** (raccomandato: ciclo 253)	–	X
4 **FRES. TASCHE** (raccomandato: ciclo 251)	–	X
5 **TASCA CIRCOLARE** (raccomandato: ciclo 252)	–	X
6 **SVUOTAMENTO** (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 **PREFORATURA** (SL I, raccomandato: SL II, ciclo 21)	–	X
16 **FRES. PROFILO** (SL I, raccomandato: SL II, ciclo 24)	–	X
17 **MASCH. RIGIDA** (raccomandato: ciclo 207, 209)	–	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 **SVUOTAMENTO**	X	X
23 **PROF. DI FINITURA**	X	X
24 **FINITURA LATERALE**	X	X
25 **CONTORNATURA**	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 **TOLLERANZA**	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.** (raccomandato: ciclo 253)	–	X
211 **CAVA CIRCOLARE** (raccomandato: ciclo 254)	–	X
212 **FINITURA TASCA** (raccomandato: ciclo 251)	–	X
213 **FINITURA ISOLA** (raccomandato: ciclo 256)	–	X
214 **FINITURA CERCHIO** (raccomandato: ciclo 252)	–	X
215 **FINIT ISOLA CIRC** (raccomandato: ciclo 257)	–	X
220 **CERCHIO FIGURE**	X	X
221 **LINEE DI FIGURE**	X	X
225 **INCISIONE**	X	X
230 **SPIANATURA** (raccomandato: ciclo 233)	–	X
231 **SUPERF. REGOLARE**	–	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	X
290 **ROTAZIONE INTERPOL.**	–	X, opzione #96

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	–

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 origini	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
441 **TASTATURA RAPIDA**	X	X
444 **TASTATURA 3D**	X, opzione #92	–
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
453 **GRIGLIA CINEMATICA**	X, opzione #48, opzione #52	–
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
■ Configurazione vista colonne	■ non disponibile	■ disponibile
■ Disposizione softkey	■ leggermente diversa	■ leggermente diversa

Funzione	TNC 640	iTNC 530
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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 controllo numerico 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 della ripartizione dello schermo	■ 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
Programmazione di parametri Q		
■ Formula parametri Q con SGN	Q12 = SGN Q50 ■ con Q 50 = 0: Q12 = 0 ■ con Q50 > 0: Q12 = 1 ■ con Q50 < 0: Q12 = -1	Q12 = SGN Q50 ■ con Q50 >= 0: Q12 = 1 ■ con Q50 < 0: Q12 = -1

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 **CANCELLA 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 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

Funzione	TNC 640	iTNC 530
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 **FN 17/FN 18** o funzioni **TABREAD-TABWRITE**	■ tramite le funzioni **FN 17/FN 18** o funzioni **TABREAD-TABWRITE**
■ Accesso ai parametri macchina	■ tramite funzione **CFGREAD**	■ tramite le funzioni **FN 18**
■ 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 SINGOLO**	funzione possibile anche dopo **AVVIO SINGOLO**
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
Visualizzazione utensile	■ rosso: utensile in presa ■ blu: utensile non in presa	■ rosso: utensile in presa ■ verde: utensile non in presa
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 origini	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 La riga 0 è editabile anche manualmente.	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. La riga 0 può essere descritta soltanto da cicli di tastatura manuali.
Comportamento all'impostazione origine	l'impostazione di un'origine 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), il costruttore della macchina definisce in modo specifico per asse l'effetto che un offset di un asse rotativo ha sull'origine. ■ **True** (default): prima del calcolo cinematico viene sottratto l'offset dal valore dell'asse ■ **False**: l'offset è attivo soltanto sul visualizzatore di quote	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)
Definizione origine	solo dopo l'azzeramento è possibile definire un'origine o modificarla tramite la tabella origini.	prima dell'azzeramento è possibile definire un'origine o modificarla tramite la tabella origini.
Gestione tabella origini		
■ Tabella origini in funzione del campo di traslazione	■ 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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I programmi NC creati su controlli numerici meno recenti possono causare su quelli di ultima versione altri movimenti degli assi o messaggi d'errore! Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare il programma NC o una sua parte con l'ausilio della simulazione grafica
- Testare con cautela il programma NC o una sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**
- Tenere presente le differenze specificate di seguito (senza pretese di completezza)

Funzione	TNC 640	iTNC 530
Comportamento con mandrino sovrapposto con **M118**	agisce nel sistema di coordinate della macchina Con opzione Impostazioni globali di programma attiva, la funzione M118 agisce nel sistema di coordinate selezionato per l'ultimo per il posizionamento con il volantino.	agisce nel sistema di coordinate della macchina
Cancellazione rotazione base con **M143**	**M143** cancella le voci delle colonne **SPA**, **SPB** e **SPC** nella tabella origini, una nuova attivazione della riga corrispondente **non** attiva la rotazione base cancellata	**M143non** cancella la voce della colonna **ROT** nella tabella origini, una nuova attivazione della riga corrispondente attiva nuovamente anche la rotazione base cancellata
Scala dei movimenti di avvicinamento/distacco (**APPR/DEP/RND**)	fattore di scala specifico dell'asse ammesso, raggio non scalato	messaggio di errore
Avvicinamento/distacco con **APPR/DEP**	messaggio d'errore, se con **APPR/DEP LN** o **APPR/DEP CT** è programmato **R0**	conferma di un raggio utensile di 0 e direzione di correzione **RR**
Avvicinamento distacco con **APPR/DEP**, se gli elementi del profilo sono definiti con lunghezza 0	gli elementi del profilo con lunghezza 0 vengono ignorati. I movimenti di avvicinamento e distacco vengono calcolati per il primo 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 numerico iTNC 530 non emette alcun errore, ma calcola il movimento di distacco con l'ultimo elemento valido del profilo

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

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	■ La rappresentazione speculare non ha alcun effetto sulla rotazione mediante **PLANE AXIAL** e ciclo **19**	■ funzione disponibile con tutte le funzioni **PLANE**
■ Posizionamento assi su macchine con due assi rotativi ad es. **L A+0 B+0 C+0** o **L A+Q120 B+Q121 C+Q122**	■ possibile esclusivamente dopo una funzione di rotazione (messaggio di errore senza funzione di rotazione) ■ i parametri non definiti presentano lo stato **UNDEFINED**, non presentano il valore 0	■ possibile in qualsiasi momento in caso di impiego di angoli solidi (impostazione parametri macchina) ■ il controllo numerico impiega il valore 0 per parametri non definiti
Funzioni speciali per Programmazione cicli		
■ FN 17	■ 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
■ FN 18	■ funzione disponibile ■ i valori vengono sempre emessi in sistema metrico ■ ulteriori differenze riportate nel dettaglio	■ funzione disponibile ■ i valori vengono emessi nell'unità del programma NC attivo ■ differenze riportate nel dettaglio

Funzione	TNC 640	iTNC 530
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	■ Impostazioni globali di programma ■ vista di stato per parametri Q ■ funzioni blocco, 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 ... 564
Accensione ... 726
Accessi alle tabelle ... 448
Accesso alla tabella ... 589
Accesso esterno ... 862
Accessori ... 134
ADP ... 662
AFC ... **549**
  Modo Tornitura ... 721
  Programmazione base ... 551
Annidamenti ... 376
Apertura del file video ... 205
Apertura di file BMP ... 205
Apertura di file di testo ... 204
Apertura di file Excel ... 200
Apertura di file GIF ... 205
Apertura di file grafici ... 205
Apertura di file JPG ... 205
Apertura di file PNG ... 205
Apertura di file TXT ... 204
Apertura file INI ... 204
Archivio ZIP ... 203
Arrotondamento di spigoli ... 309
Arrotondamento di spigoli M197 ... 512
Asse rotativo ... 630
  riduzione della visualizzazione M94 ... 632
  spostamento con ottimizzazione del percorso M126 ... 631
Asse utensile virtuale ... 506
Assi ausiliari ... 165
Assi paralleli ... 566
Assi principali ... 165
Assi rotativi ... 633
Avanzamento ... 744
  immissioni possibili ... 174
  modifica ... 745
  Per assi rotativi, M116 ... 630
Avanzamento in millimetri per giro mandrino M136 ... 501
Avvio automatico del programma ... 854

B

Backup ... 125
Barra delle applicazioni ... 113
Batch Process Manager ... 676
  Apertura ... 679
  Applicazione ... 676
  Creazione della lista commesse ... 679
  Gestione della lista commesse ... 682
  Lista commesse ... 677
  Modifica della lista commesse ... 681
  Principi fondamentali ... 676
Blocco ... 177
  cancellazione ... 177
  inserimento e modifica ... 177
Block Check Character ... 873

C

CAD Import (opzione #42) ... 343
CAD Viewer
  Definizione del piano ... 352
Calcolatrice ... 220
Calcoli del cerchio ... 395
Calcolo del tempo di lavorazione ... 828
Cambio utensile ... 268
Caricare la configurazione macchina ... 893
Catena di processo ... 656
Centro cerchio ... 310
Cerchio completo ... 311
Chiamata programma
  Programma qualsiasi come sottoprogramma ... 371
Cicli di tastatura ... 763
  manuali ... 763
  modo operativo Manuale ... 763
Comandi gestuali ... 139
Comandi gestuali touch ... 139
Compensazione della posizione inclinata del pezzo
  Con misurazione di due punti di una retta ... 778
Comportamento dopo il ricevimento di ETX ... 874
Conferma posizione reale ... 175
Configurazione dello schermo ... 98
Contatore ... 578
Controllo
  Collisione ... 517
  condizione di serraggio ... 803
Controllo adattativo dell'avanzamento ... **549**
Controllo anticollisione ... 517
Controllo anticollisione dinamico ... 517
Controllo area di lavoro ... **829**, 834
Controllo avanzamento automatico. **549**
Controllo degli assi ... 662
Controllo della condizione di serraggio ... 803
Controllo del sistema di tastatura ... 509
Conversione di coordinate ... 575
Convertitore DXF
  Selezione di posizioni di foratura
    Area definita con mouse ... 361
    Icona ... 362
Coordinate cartesiane
  Retta ... 307
  Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio CC ... 311
Coordinate polari ... 165
  principi fondamentali ... 165
  programmazione ... 318
Copia di blocchi di programma. 179
Copiare blocchi di programma. 179
Correzione 3D ... 644
  Face Milling ... 649
  Forme degli utensili ... 647
  orientamento utensile ... 648
  Peripheral Milling ... 651
  Valori delta ... 647
  Vettore normale ... 646
Correzione del posizionamento con il volantino M118 ... 505
Correzione raggio ... 275
  immissione ... 276
  spigoli esterni, spigoli interni 277
Correzione utensile ... 274
  Lunghezza ... 274
  Raggio ... 275
  tridimensionale ... 644

D

Dati di configurazione ... 896
Dati utensile ... 246
  Esportazione ... 286
  Immissione nella tabella ... 249
  Importazione ... 286
  Inserimento nel programma. 248
  Richiamo ... 266
  valori delta ... 247
Dati utensili
  Indicizzazione ... 257
DCM ... 517
Definizione di parametri Q locali ... 389
Definizione di parametri Q permanenti ... 389
Definizione manuale dell'origine ... 786
Definizione origine manuale
  asse centrale quale origine. 793
  centro cerchio quale origine 790
  in un asse qualsiasi ... 787
  spigolo quale origine ... 788
Definizione pezzo grezzo ... 171
Dialogo ... 173
Directory ... **185**, 190

cancellazione..... 194
copia..... 193
creazione..... 190
Disco fisso..... 182
Disimpegno..... 844
Dopo caduta di tensione..... 844
Dispositivo USB
Collegamento..... 211
Rimozione..... 212
Distacco dal profilo..... 507
DNC..... 884
Informazioni da programma NC..... 447
Download di file di guida..... 240

E

Editor di testo..... 216
Emissione di dati sullo schermo..... 409
Encoder EnDat..... 727
Esecuzione programma..... 837
continuazione dopo l'interruzione 843
Disimpegno..... 844
esecuzione..... 838
Interruzione..... 839
Lettura blocchi..... 847
Panoramica..... 837
salto di blocchi..... 855
Espressioni..... 463

F

Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione M103..... 500
FCL..... 870
File
Creazione..... 190
Ordinamento..... 196
Selezione..... 195
File ASCII..... 580
File di impiego utensile..... 271
File di testo..... 580
apertura e chiusura..... 580
Emissione formattata..... 405
funzioni di cancellazione..... 581
ricerca di parti di testo..... 583
File impiego utensile..... **864**
Filtri per posizioni di foratura con conferma dati DXF..... 363
Firewall..... 883
FN14: ERROR
Emissione di messaggi d'errore..... 401, 401
FN 16: F-PRINT
Emissione formattata di testi..... 405
FN 18: SYSREAD
Lettura dei dati di sistema... 411
FN19: PLC
Trasmissione di valori al PLC..... 444
FN20: WAIT FOR
Sincronizzazione NC con PLC..... 445
FN23: DATI DEL CERCHIO
Calcolo del cerchio da 3 punti..... 395
FN24: DATI DEL CERCHIO
Calcolo del cerchio da 4 punti..... 395
FN26: TABOPEN
Apertura di una tabella liberamente definibile..... 588
FN27: TABWRITE
Scrittura di una tabella liberamente definibile..... 589
FN28: TABREAD
Lettura di una tabella liberamente definibile... 590, 590
FN29: PLC
Trasmissione di valori al PLC..... 446
FN37
EXPORT..... 447
FN38: SEND
Invio di informazioni..... 447
Fresatura inclinata nel piano ruotato..... 628
FS, Functional Safety..... 746
Functional Safety FS..... 746
FUNCTION COUNT..... 578
Funzione di ricerca..... 180
Funzione FCL..... 13
Funzione MOD..... 858
elenco..... 859
selezione..... 858
uscita..... 858
Funzione PLANE..... **601**, 603
Definizione angolo dell'asse. 617
Definizione angolo di Eulero. 610
definizione angolo di proiezione..... 608
definizione angolo solido..... 606
definizione dei punti..... 614
Definizione incrementale.... 616, 619
Definizione vettore..... 611
Fresatura inclinata..... 628
Introduzione..... 603
reset..... 605
rotazione automatica..... 620
Selezione di possibili soluzioni..... 623
Funzioni a confronto..... 928
Funzioni ausiliarie..... 492
per assi rotativi..... 630
per controllo esecuzione programma..... 494
per indicazioni di coordinate. 495
per mandrino e refrigerante. 494
per traiettorie..... 498
Funzioni di sbilanciamento..... 692
Funzioni file..... 574
Funzioni speciali..... 514
Funzioni traiettoria
Principi fondamentali..... 290
principi fondamentali
cerchi e archi di cerchio..... 293
principi fondamentali
preposizionamento..... 294
Funzioni trigonometriche..... 394

G

Gestione dati DXF
definizione origine..... 349
filtri per posizioni di foratura. 363
selezione posizioni di lavorazione..... 359
selezione profilo..... 355
selezione posizioni di foratura
selezione singola..... 360
Gestione di dati DXF
impostazione dei layer..... 348
impostazioni base..... 345
Gestione file..... **182**, 185
cancellazione di file..... 194
Chiamata..... 187
Copia di file..... 190
copia di tabelle..... 192
Directory..... 185
Panoramica delle funzioni..... 186
protezione file..... 197
rinomina di file..... 196
selezione file..... 188
sovrascrittura file..... 191
Tipi di file esterni..... 184
tipo file..... 182
directory
copia..... 193
creazione..... 190
Gestione portautensili..... 527
Gestione utensili..... 278
Chiamata..... 279
Editing..... **280**
Tipi di utensile..... 284
Gola..... 707
Grafica
in programmazione..... 226
viste..... 820
per programmazione

ingrandimento di un dettaglio.... 229
Grafica di programmazione..... 327
Grafici..... 818
GS..... 532
Guida contestuale..... 235
Guida per messaggio di errore. 230

I

Il presente manuale..... 6
Immagine di riferimento..... 804
Impiego della testa a sfacciare. 717
Impostazione del BAUD-Rate... 871
Impostazione origine manuale
senza sistema di tastatura 3D..... 759
Impostazioni Globali..... 532
Impostazioni contatore..... 861
Impostazioni di programma..... 532
Impostazioni di programma globali..... 532
Impostazioni di rete..... 878
Impostazioni grafiche..... 860
Impostazioni macchina..... 862
Inserimento di commenti. **214**, 217
Inserimento di funzioni ausiliarie.... 492
Interfaccia dati..... 871
configurazione..... 871
piedinatura..... 911
Interfaccia Ethernet..... 877
Configurazione..... 878
Connessione e sconnessione della rete..... 210
Introduzione..... 877
Possibilità di collegamento.. 877
Interpolazione elicoidale..... 321
Interruzione della lavorazione... 839
Istruzioni SQL..... 448
iTNC 530..... 96

K

Klartext..... 173

L

Lavorazione a più assi..... **600**, 638
Lavorazione di tornitura
Compensazione del raggio del tagliente..... 705
dati utensile..... 698
Inclinata..... 714
Programmazione del numero di giri..... 689
Simultanea..... 715
Testa a sfacciare..... 717
Velocità di avanzamento..... 691
Lavorazione di tornitura inclinata..... 714
Lavorazione di tornitura simultanea..... 715
Lavorazione orientata all'utensile.... 671
Lettura blocchi..... 847
Dopo caduta di corrente..... 847
In tabella pallet..... 852
In tabella punti..... 851
Orientata all'utensile..... 673
Lettura dati di sistema..... 472
Lettura dei dati di sistema..... **411**
Lettura di parametri macchina.. 477
Liftoff..... **596**
Limiti di traslazione..... 864
Livello di sviluppo..... 13
Look ahead..... 503
Lunghezza utensile..... 246

M

M91, M92..... 495
Maggiorazione utensile
Soppressione messaggio di errore M107..... 645
MDI..... 812
Messaggio di errore..... 230
Guida..... 230
Messaggio di errore NC..... 230
Misurazione automatica degli utensili..... 255
Misurazione di pezzi..... 794
Misurazione utensili..... 255
Modifica numero di giri mandrino..... 745
Modi operativi..... 100
Monitoraggio della forza di taglio
Modo Tornitura..... 721
Monitoraggio usura utensile.... 563, 563
Movimenti traiettoria..... 306
coordinate cartesiane..... 306
coordinate polari..... 318
coordinate cartesiane
panoramica..... 306
traiettoria circolare con raccordo tangenziale..... 314
traiettoria circolare con raggio fisso..... 312
Coordinate polari
Retta..... 319
coordinate polari
traiettoria circolare con raccordo tangenziale..... 320

N

Nome utensile..... 246
Numeri di versione..... 893
Numero codice..... 870
Numero di giri a impulso..... 591
Numero di giri crescente..... 591
Numero di giri mandrino
Inserimento..... 266
Numero software..... 870
Numero utensile..... 246
Numero versione..... **870**

O

Orientamento asse utensile..... 627
Origine
Gestione..... 751
Oscillazione di risonanza..... 591

P

Pannello di comando..... 99
Pannello di comando touch..... 138
Parametri macchina..... 896
Modifica..... 896
Modifica visualizzazione..... 896
Parametri Q..... 386
controllo..... 398
Emissione formattata..... 405
Parametri locali QL..... 386
Parametri permanenti QR.... 386
Parametri stringa QS..... 467
Predefiniti..... 480
Programmazione..... **386**, 467
Parametri stringa..... 467
Assegnazione..... 468
Concatenazione..... 469
Controllo..... 474
Conversione..... 473
Definizione lunghezza..... 475
Lettura dati di sistema..... 472
Parametri utente..... 896
Parametro Q
Export..... 447
Trasmissione di valori al PLC..... 444, 446
Parametro stringa
Copia di stringa parziale..... 471
Paraxcomp..... 566
Paraxmode..... 566
Passata di apprendimento..... 554
PDF Reader..... 199
Percorso..... 185
Piedinatura interfacce dati..... 911
Porta di rete..... 210
Posizionamento..... 812
con immissione manuale..... 812
con piano di lavoro

ruotato..... **497**, 637
Posizioni del pezzo..... 166
Postprocessor..... 657
Principi fondamentali..... 152
Profilo
Allontanamento..... 296
Avvicinamento..... 296
Programma..... 168
Apertura nuovo..... 171
Configurazione..... 168
strutturazione..... 218
Programma NC
Editing..... 176
Programmazione CAM..... 644, 656
Programmazione dei movimenti utensile..... 173
Programmazione di parametri Q
Calcoli del cerchio..... 395
Funzioni aritmetiche di base 391
Funzioni ausiliarie..... 400
Funzioni trigonometriche..... 394
Note per la programmazione.... 388
Programmazione FK..... 325
apertura dialogo..... 328
grafica..... 327
principi fondamentali..... 325
Punto finale..... 331
rette..... 329
traiettorie circolari..... 330
possibili immissioni
dati del cerchio..... 332
direzione e lunghezza di elementi del profilo..... 331
profili chiusi..... 333
punti ausiliari..... 334
Possibilità di inserimento
Riferimenti relativi..... 335
Programmazione parametri Q
decisioni IF/THEN..... 396
Prova di impiego utensile..... 271
Prova programma..... 831
Esecuzione..... 834
Esecuzione fino ad un determinato blocco..... 836
prova programma
impostazione della velocità.. 819
Prova programma
Panoramica..... 832

R

Raggio utensile..... 247
Rapido..... 244
Rappresentazione 3D..... 821
Rappresentazione a maschera.. 587
Rappresentazione del programma
NC..... 217
Rappresentazione su 3 piani..... 825
Restore..... 125
Retta..... **307**, 319
Ripartizione dello schermo CAD Viewer..... 342
Ripetizione di blocchi di programma..... 369
Riposizionamento sul profilo.... 853
Rotazione
Piano di lavoro..... **601**
reset..... 605
Rotazione base..... 780
rilevamento nel modo operativo Funzionamento manuale..... 780
Rotazione base 3D..... 783
Rotazione del piano di lavoro..... 603, 797
Manuale..... 797
Rotazione piano di lavoro
Programmato..... 601
Rotazione senza assi rotativi.... 627

S

Salvataggio dati..... 125
Salvataggio dei dati..... **184**
Salvataggio dei file service..... 234
Scarico..... 707
Schermo..... 97
Calibrazione..... 148
Pulizia..... 149
Scrittura del logbook..... 447
Scrittura del valore di tastatura
Nella tabella Preset..... 770
nella tabella punti zero..... 769
Protocollo..... 769
Selezione della cinematica..... 865
Selezione della modalità di tornitura..... 685
Selezione origine..... 167
Selezione posizioni da DXF..... 359
Selezione profilo da DXF..... 355
Selezione unità di misura..... 171
Serie di pezzi..... 390
Simulazione grafica..... 827
visualizzazione utensile..... 827
Sincronizzazione NC con PLC..... 445, 445
Sistema di guida..... 235
Sistema di riferimento..... 153, 165
Base..... 157
Immissione..... 162
Macchina..... 154
Pezzo..... 158
Piano di lavoro..... 160
Utensile..... 163
Sistema di tastatura 3D
Calibrazione..... 771
Sistema di tastatura via radio
Configurazione..... 888
Creazione..... 886
Sistemi di tastatura 3D
Impiego..... 762
Smusso..... 308
Soppressione delle vibrazioni... 564
Sostituzione di testi..... 181
Sottoprogramma..... 367
Programma qualsiasi..... 371
SPEC FCT..... 514
Spegnimento..... 730
Spigoli aperti M98..... 499
Spostamento origine..... 575
Immissione coordinate..... 575
reset..... 577
Tramite tabella origini..... 576
Stampa di messaggi..... 410
Stato della linea RTS..... 873
Stato file..... 187
Stop a..... 836
Strutturazione di programmi..... 218
Superamento indici di riferimento... 726

T

Tabella liberamente definibile
Apertura..... 588
Scrittura..... 589
Tabella origini..... **751**
Tabella pallet..... 664
Applicazione..... 664
Colonne..... 664
Editing..... 666
esecuzione..... 668
Inserimento di colonne..... 667
orientata all'utensile..... 671
selezione e uscita..... 667
Tabella posti..... 263
Tabella Preset..... **751**
Caricamento dei risultati di tastatura..... 770
Tabella punti zero
Caricamento dei risultati di tastatura..... 769
Tabella utensili..... 249
Editing, uscita..... 256
Funzioni di editing..... 256
Funzioni di filtraggio..... 258
Possibili immissioni..... 249
Tastatura
Con fresa a candela..... 760
Con sistema di tastatura 3D. 762
Tastatura piano..... 783
TCPM..... 638

resettare..... 643
Teach In..... **175**, 307
Telecamera..... 803
Tempi operativi..... 869
Tempo di attesa..... **593**, 594**, 595**
TNCguide..... 235
TNCremo..... 875
TOOL CALL..... 266
Tornitura..... 684
Commutazione..... 685
Touch screen..... 138
Calibrazione..... 148
Configurazione..... 148
Pulizia..... 149
Traiettoria circolare....
312, 314, 320, 320
Intorno al centro del cerchio CC..... 311
coordinate polari
traiettoria circolare intorno al polo CC..... 320
Traiettoria elicoidale..... 321
Traiettorie
coordinate polari
panoramica..... 318
TRANS DATUM..... 575
Traslare gli assi macchina..... 731
Traslazione degli assi macchina
con il volantino..... 733
incrementale..... 732
Traslazione degli assi macchina:con tasti di direzione esterni..... 731
Trasmissione dati
bit di dati..... 872
bit di stop..... 872
Block Check Character..... 873
comportamento dopo il ricevimento di ETX..... 874
File system..... 873
handshake..... 873
parità..... 872
protocollo..... 872
Software..... 875
software TNCserver..... 874
stato della linea RTS..... 873
Trasmissione dati esterna.... 209
Trasmissione dati esterna..... 209
Trigonometria..... 394

U

Uso delle funzioni di tastatura con tastatori o comparatori meccanici..... 760
Utensile indicizzato..... 250

V

Valori prestabiliti di programma 515
Variabili di testo..... 467
Velocità di trasmissione dati..... 871
Verifica della posizione dell'asse.... 727
Verifica posizione assi..... 749
Vettore..... 611
Vettore normale alla superficie....
611, 629, 644**, 646**
Vettore T..... 646
Vista dall'alto..... 825
Visualizzazione di file HTML..... 201
Visualizzazione di file Internet... 201
Visualizzazione di stato..... 103
generale..... 103
supplementare..... 105
Volantino..... 733
Volantino radio..... 736
assegnazione del supporto volantino..... 890
configurazione..... 890
dati statistici..... 892
impostazione del canale.... 891, 891
VSC..... 803

W

Window Manager..... 112

Z

Zona di sicurezza..... 864

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
NC 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
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

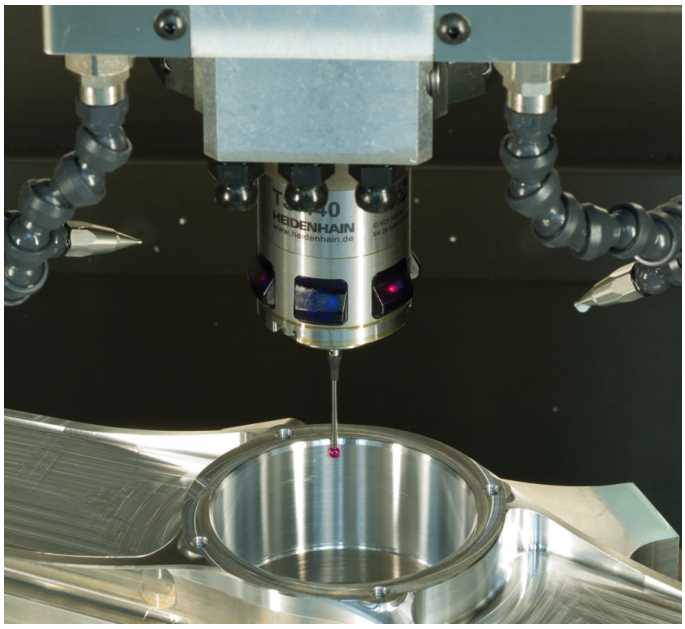
Sistemi di tastatura di HEIDENHAIN

Contribuiscono a ridurre i tempi passivi e a migliorare l'accuratezza dimensionale dei pezzi finiti.

Sistemi di tastatura pezzo

TS 220	trasmissione del segnale via cavo
TS 440, TS 444	trasmissione a infrarossi
TS 640, TS 740	trasmissione a infrarossi

- Allineamento dei pezzi
- Definizione di origini
- Misurazione di pezzi



Sistemi di tastatura utensile

TT 140	trasmissione del segnale via cavo
TT 449	trasmissione a infrarossi
TL	Sistemi laser senza contatto

- Misurazione di utensili
- Controllo usura
- Rilevamento rottura utensile

Documentazione originale
892903-46 · Ver06 · SW08 · 10/2017 · H · Printed in Germany