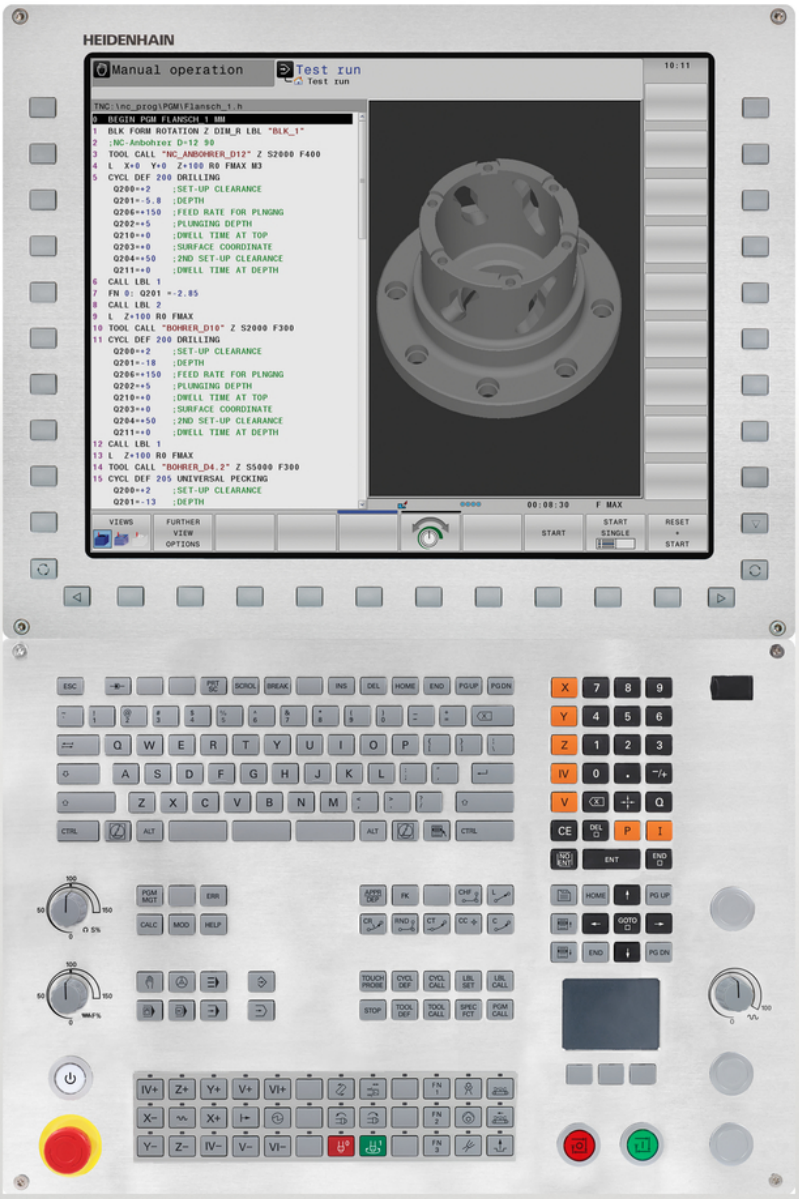
HEIDENHAIN




# TNC 640

Manuale utente
Programmazione DIN/ISO

Software NC
340590-07
340591-07
340595-07

Italiano (it)
9/2016

# Elementi operativi del TNC

## Tasti

### Elementi di comando sullo schermo

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

### Tastiera alfanumerica

| Tasto | Funzione |
|---|---|
|  | Nome file, commenti |
|  | Programmazione DIN/ISO |

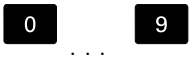
### Modi operativi Macchina

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

### Modi operativi Programmazione

| Tasto | Funzione |
|---|---|
|  | Programmazione |
|  | Prova programma |

### Immissione assi coordinate e valori numerici ed editing

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

### Dati sugli utensili

| Tasto | Funzione |
|---|---|
|  | Definizione dati utensile nel programma |
|  | Chiamata dati utensile |

## Gestione programmi e file, funzioni del TNC

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

## Tasti di navigazione

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

## Cicli, sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

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

## Programmazione movimenti traiettoria

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

## Potenziometri per avanzamento e velocità mandrino

| Avanzamento | Numero di giri mandrino |
|---|---|
|  |  |

# Fondamenti

## Il presente manuale

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



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



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

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



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



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



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

### Necessità di modifiche e identificazione di errori

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

**service@heidenhain.it**

## Tipo di TNC, software e funzioni

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

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

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

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

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

Funzioni non disponibili su tutte le macchine sono ad esempio:

- Misurazione utensile con TT

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

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

**Manuale utente Programmazione di cicli**

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

## Opzioni software

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

| **Additional Axis (da opzione #0 a opzione #7)** | |
|---|---|
| **Asse supplementare** | Circuiti di regolazione supplementari da 1 a 8 |

| **Advanced Function Set 1 (opzione #8)** | |
|---|---|
| **Funzioni estese del gruppo 1** | **Lavorazione su tavola rotante:**<br>■ profili sullo sviluppo di un cilindro<br>■ avanzamento in mm/min<br>**Conversioni di coordinate:**<br>rotazione del piano di lavoro<br>**Interpolazione**<br>circolare in 3 assi con piano di lavoro ruotato |

| **Advanced Function Set 2 (opzione #9)** | |
|---|---|
| **Funzioni estese del gruppo 2** | **Lavorazione 3D:**<br>■ movimento particolarmente uniforme<br>■ correzione utensile 3D mediante vettore normale alla superficie<br>■ modifica di posizione della testa orientabile con il volantino elettronico durante l'esecuzione del programma; la posizione della punta dell'utensile rimane invariata (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)<br>■ utensile perpendicolare al profilo<br>■ correzione del raggio dell'utensile perpendicolarmente alla direzione di movimento e alla direzione dell'utensile<br>**Interpolazione:**<br>lineare su 5 assi (versione soggetta a licenza Export) |

| **HEIDENHAIN DNC (opzione #18)** | |
|---|---|
| | Comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM |

| **Display Step (opzione #23)** | |
|---|---|
| **Passo di visualizzazione** | **Risoluzione di immissione**<br>■ assi lineari fino a 0,01 µm<br>■ 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<br>■ avviso nel Funzionamento manuale<br>■ interruzione programma nella Modalità automatica<br>■ sorveglianza anche di movimenti su 5 assi |

**DXF Converter (opzione #42)**

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

**Adaptive Feed Control – AFC (opzione #45)**

| | |
|---|---|
| **Controllo adattativo dell'avanzamento** | ■ rilevamento della potenza effettiva del mandrino mediante una passata di apprendimento<br>■ definizione dei limiti entro i quali avviene il controllo dell'avanzamento automatico<br>■ controllo dell'avanzamento completamente automatico durante l'esecuzione |

**KinematicsOpt (opzione #48)**

| | |
|---|---|
| **Ottimizzazione della cinematica della macchina** | ■ salvataggio/ripristino della cinematica attiva<br>■ controllo della cinematica attiva<br>■ ottimizzazione della cinematica attiva |

**Mill-Turning (opzione #50)**

| | |
|---|---|
| **Modalità di fresatura/tornitura** | **Funzioni:**<br>■ commutazione fresatura/tornitura<br>■ velocità di taglio costante<br>■ compensazione del raggio del tagliente<br>■ cicli di tornitura |

**Extended Tool Management (opzione #93)**

| | |
|---|---|
| **Gestione utensili estesa** | Basata su Python |

**Advanced Spindle Interpolation (opzione #96)**

| | |
|---|---|
| **Mandrino di interpolazione** | **Tornitura in interpolazione:**<br>■ ciclo 880: Ruota dentata fresatura cilindrica<br>■ ciclo 291: Tornitura in interpolazione<br>■ ciclo 292: Tornitura in interpolazione finitura profilo |

**Spindle Synchronism (opzione #131)**

| | |
|---|---|
| **Sincronismo mandrino** | Sincronismo di mandrino di fresatura e tornitura |

**Remote Desktop Manager (opzione #133)**

| | |
|---|---|
| **Comando a distanza di computer esterni** | ■ Windows su computer separato<br>■ Integrato nell'interfaccia del TNC |

**Synchronizing Functions (opzione #135)**

| | |
|---|---|
| **Funzioni di sincronizzazione** | **Funzione di accoppiamento in tempo reale (Real Time Coupling – RTC):**<br>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<br>■ 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<br>■ 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<br>■ 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<br>■ controllo dei parametri di regolazione in relazione alla massa attuale del pezzo |

**Active Chatter Control – ACC (opzione #145)**

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

**Active Vibration Damping – AVD (opzione #146)**

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

## Livello di sviluppo (upgrade funzionali)

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



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

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

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

## Luogo di impiego previsto

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

## Avvertenze legali

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

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

## Nuove funzioni

### Nuove funzioni 34059x-02

- Ora i file DXF possono essere aperti direttamente sul TNC, per estrarne profili e sagome di punti, vedere "Conferma dati da file CAD", Pagina 293
- 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 407
- Ora il costruttore della macchina può controllare le collisioni in aree della macchina liberamente definibili, vedere "Controllo anticollisione dinamico (opzione #40)", Pagina 419
- Scrittura e lettura di tabelle sono ora possibili con tabelle liberamente definibili, vedere "Tabella liberamente definibili", Pagina 453
- È stata introdotta la funzione di controllo automatico dell'avanzamento AFC (Adaptive Feed Control), vedere "Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)", Pagina 431
- 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 555
- 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 446
- Nuovo ciclo di tastatura manuale "Interasse come origine", vedere "Asse centrale quale origine ", Pagina 608
- Nuova funzione per arrotondamento di spigoli, vedere "Arrotondamento di spigoli: M197", Pagina 414
- L'accesso esterno al TNC può ora essere bloccato tramite una funzione MOD, vedere "Accesso esterno", Pagina 675

**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 207
- La tabella utensili è stata ampliata delle colonne AFC e ACC, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 207
- Sono stati migliorati il comando e il posizionamento dei cicli di tastatura manuali, vedere "Impiego del sistema di tastatura 3D ", Pagina 582
- 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 92
- 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 522
- 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 600

**Nuove funzioni 34059x-04**

- Nuovo modo operativo speciale DISIMPEGNO, vedere "Disimpegno dopo caduta di tensione", Pagina 658
- Nuova simulazione grafica, vedere "Grafici ", Pagina 634
- Nuova funzione MOD "File impiego utensile" all'interno del gruppo Impostazioni macchina, vedere "File impiego utensile", Pagina 677
- Nuova funzione MOD "Imposta ora di sistema" all'interno del gruppo Impostazioni di sistema, vedere "Impostazione dell'ora di sistema", Pagina 679
- Nuovo gruppo MOD "Impostazioni grafiche", vedere "Impostazioni grafiche", Pagina 674
- 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 436
- 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 182
- Nella funzione FUNCTION TURNDATA è adesso possibile definire anche l'attivazione della correzione utensile, vedere "Correzione utensile nel programma", Pagina 530
- La funzione Soppressione attiva delle vibrazioni ACC può essere ora attivata e disattivata tramite softkey, vedere "Attivazione/ disattivazione ACC", Pagina 447
- Nei comandi di salto sono state introdotte nuove dichiarazioni If/Else, vedere "Programmazione di condizioni IF/THEN", Pagina 342
- 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 531
- In un blocco NC sono ora ammesse fino a 4 funzioni M, vedere "Principi fondamentali", Pagina 394
- Nella calcolatrice sono stati introdotti nuovi softkey per la conferma di valori, vedere "Funzionamento", Pagina 179
- La visualizzazione del percorso residuo può essere ora visualizzata anche nel sistema di immissione, vedere "Selezione della visualizzazione di posizione", Pagina 680
- 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 207
- La tabella utensili per tornire è stata ampliata delle colonne YL e DYL, vedere "Dati utensile", Pagina 531
- Nella Gestione utensili è possibile inserire ora diverse righe alla fine della tabella, vedere "Editing Gestione utensili", Pagina 235
- Per la Prova programma è possibile selezionare una tabella qualsiasi degli utensili per tornire, vedere "Prova programma", Pagina 646
- 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 321
- Nuova funzione **FEED DWELL** per la programmazione di tempi di sosta ripetitivi, vedere "Tempo di attesa FUNCTION FEED", Pagina 461
- All'inizio del blocco il controllo numerico scrive automaticamente in lettere maiuscole, vedere "Programmazione di funzioni traiettoria", Pagina 260
- Le funzioni D18 sono state ampliate, vedere "D18 – Lettura dei dati di sistema", Pagina 355
- La funzione DCM può essere attivata e disattivata dal programma NC, vedere "Attivazione e disattivazione del controllo anticollisione", Pagina 425
- Il software di sicurezza SELinux consente di bloccare i supporti dati USB, vedere "Software di sicurezza SELinux", Pagina 105
- È stato introdotto il parametro macchina **posAfterContPocket** (N. 201007) che influisce sul posizionamento dopo un ciclo SL, vedere "Parametri utente specifici di macchina", Pagina 704
- Nel menu MOD possono essere definite zone di sicurezza, vedere "Immissione dei limiti di traslazione", Pagina 677
- Possibile protezione da scrittura per singole righe della tabella Preset, vedere "Memorizzazione delle origini nella tabella Preset", Pagina 572
- Nuova funzione di tastatura manuale per l'allineamento di un piano, vedere "Rilevamento rotazione base 3D", Pagina 601
- Nuova funzione per l'allineamento del piano di lavoro senza assi rotativi, vedere "Rotazione del piano di lavoro senza assi rotativi", Pagina 490
- Possibile apertura di file CAD senza opzione #42, vedere "Visualizzatore CAD", Pagina 295
- Nuova opzione software #96 Advanced Spindle Interpolation, vedere "Opzioni software", Pagina 8
- Nuova opzione software #131 Spindle Sychronism, vedere "Opzioni software", Pagina 8

**Funzioni modificate 34059x-05**

- 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 529
- Il campo di immissione della colonna DOC nella tabella posti è stata ampliata a 32 caratteri, vedere "Tabella posti per cambio utensile", Pagina 218
- I comandi D15, D31 e D32 dei controlli numerici precedenti non determinano più blocchi ERROR in fase di importazione. Per la simulazione e l'esecuzione di un programma NC con tali comandi il controllo numerico interrompe il programma NC con un messaggio di errore, che supporta l'operatore nella ricerca di una realizzazione alternativa
- Le funzioni ausiliarie M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 - M204 dei controlli numerici precedenti non determinano più blocchi ERROR in fase di importazione. Per la simulazione e l'esecuzione di un programma NC con tali funzioni ausiliarie, il controllo numerico interrompe il programma NC con un messaggio di errore, che supporta l'operatore nella ricerca di una realizzazione alternativa, vedere "Funzioni ausiliarie a confronto", Pagina 749
- La dimensione massima dei file emessi con D16 Stampa F sono stati incrementati da 4 kB a 20 kB.
- La tabella Preset.PR è protetta contro la scrittura nel modo operativo Programmazione, vedere "Memorizzazione delle origini nella tabella Preset", Pagina 572
- 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 97
- Calibrazione manuale del sistema di tastatura con pochi preposizionamenti, vedere "Calibrazione del sistema di tastatura 3D ", Pagina 590
- La visualizzazione di posizione considera le maggiorazioni DL programmate nel blocco T selezionabile come sovrametallo del pezzo o maggiorazione dell'utensile, vedere "Valori delta per lunghezze e raggi", Pagina 205
- Nel blocco singolo il controllo numerico esegue singolarmente ogni punto per cicli di sagome di punti e G79 PAT, vedere "Esecuzione programma", Pagina 651
- Un reboot del controllo numerico non è più possibile con il tasto **END**, ma con il softkey **RIAVVIA**, vedere "Spegnimento", Pagina 552
- In Funzionamento manuale il controllo numerico visualizza la velocità di avanzamento, vedere "Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M", Pagina 565
- Possibile disattivazione dell'allineamento in Funzionamento manuale solo tramite menu 3D-ROT, vedere "Attivazione della rotazione manuale", Pagina 615
- Il parametro macchina **maxLineGeoSearch**(N. 105408) è stato incrementato a max 100000, vedere "Parametri utente specifici di macchina", Pagina 704
- I nomi delle opzioni software #8, #9 e #21 sono cambiati, vedere "Opzioni software", Pagina 8

**Funzioni ciclo nuove e modificate 34059x-05**

- Nuovo ciclo **G880 RUOTA DENT.FRES.CIL.** (opzione #50, opzione #131)
- Nuovo ciclo **G292 PROF. TORN. INTERP.** (opzione #96)
- Nuovo ciclo **G291 ACCOPP.TORN.INTERP.** (opzione #96)
- Nuovo ciclo **G239 DETERMINA CARICO** per LAC (Load Adapt. Control) Adattamento dei parametri di regolazione in funzione del carico (opzione #143)
- È stato aggiunto il ciclo **G270 DATI PROF. SAGOMATO**
- È stato aggiunto il ciclo **G139 PROFILO SUP. CILIN.** (opzione #1)
- Il set di caratteri del ciclo di lavorazione **G225 INCISIONE** è stato ampliato dei caratteri CE, ß, @ e ora di sistema
- I cicli **G252**-**G254** sono stati ampliati del parametro opzionale Q439
- Il ciclo **G122 SVUOTARE** è stato ampliato dei parametri opzionali Q401, Q404
- Il ciclo **G484 CALIBRARE IR-TT** è stato ampliato del parametro opzionale Q536
- I cicli **G841 TRONC.-TORN.SEM.RAD.**, **G842 TRONC.-TORN.EST.RAD.**, **G851 TRONC.-TORN.SEM.ASS.**, **G852 TRONC.-TORN.EST.ASS.** sono stati ampliati dell'avanzamento di entrata Q488
- La tornitura eccentrica con ciclo **G800 ADEGUA SISTEMA** è possibile con l'opzione #50

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

**Nuove funzioni 34059x-06**

- Le funzioni di tastatura manuali occupano una riga nella tabella Preset, non ancora esistente, vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset", Pagina 589
- 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 587
- La tabella utensili è stata ampliata della colonna **AFC-LOAD**. In questa colonna è possibile definire una prestazione di riferimento standard in funzione dell'utensile per il controllo adattativo dell'avanzamento AFC, determinata una volta con autoapprendimento, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 207
- La tabella utensili è stata ampliata della colonna **KINEMATIC**, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 207
- 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 240
- Nuova funzione **FUNCTION S-PULSE** per la programmazione di velocità a impulsi, vedere "Numero di giri a impulsi FUNCTION S-PULSE", Pagina 459
- Nella Gestione file è possibile cercare velocemente i file immettendo la lettera iniziale, vedere "Selezione di drive, directory e file", Pagina 150
- Con strutturazione attiva è possibile editare il relativo blocco nella finestra di strutturazione, vedere "Definizione, possibilità di inserimento", Pagina 177
- Le funzioni D18 sono state ampliate, vedere "D18 – Lettura dei dati di sistema", Pagina 355
- 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 653
- 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 560
- Per la funzione Rotazione piano di lavoro è possibile selezionare una guida animata, vedere "Introduzione", Pagina 469
- L'opzione software #42 DXF Converter genera ora anche cerchi CR, vedere "Impostazioni base", Pagina 298
- Nuova opzione software #136 Visual Setup Control (controllo della condizione di serraggio basato su telecamera), vedere "Opzioni software", Pagina 8,vedere "Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione #136)", Pagina 619.

**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 212
- Nel caso di importazione di tabelle utensili, i tipi di utensile non presenti vengono importati come tipo Indefinito, vedere "Importazione delle tabelle utensili", Pagina 215
- I dati di utensili non ancora salvati nella tabella posti non possono essere cancellati, vedere "Editing della tabella utensili", Pagina 212
- 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 584
- 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 565
- 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 142
- Nella ripartizione dello schermo **SEZIONI + PGM** è possibile modificare la strutturazione nella finestra specifica, "Definizione, possibilità di inserimento"
- Le funzioni **APPR CT** e **DEP CT** consentono l'avvicinamento e l'allontanamento su un'ellisse. Questo movimento viene eseguito come traiettoria elicoidale con lo stesso passo, vedere "Panoramica: forme di traiettoria per l'avvicinamento e il distacco al/dal profilo", Pagina 252
- 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 255, vedere "Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: APPR LCT", Pagina 257
- Viene verificata la validità dei valori indicati dei limiti di traslazione, vedere "Immissione dei limiti di traslazione", Pagina 677
- Per il calcolo degli angoli negli assi selezionati con M138 il controllo numerico imposta il valore 0, vedere "Selezione degli assi orientabili: M138", Pagina 498

- Il campo di immissione nelle colonne SPA, SPB e SPC della tabella Preset è stato ampliato a 999,9999, vedere "Gestione origini con la tabella Preset", Pagina 571
- La rotazione è ammessa anche in combinazione con la rappresentazione speculare, vedere "Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8)", Pagina 467
- 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 615
- Il potenziometro di avanzamento riduce soltanto l'avanzamento programmato, non più l'avanzamento calcolato dal controllo numerico, vedere "Avanzamento F", Pagina 202
- Il convertitore DXF emette **FUNCTION MODE TURN** o **FUNCTION MODE MILL** come commento

**Funzioni ciclo nuove e modificate 34059x-06**

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

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

**Nuove funzioni 34059x-07**

- Nuova funzione **FUNCTION DWELL** per la programmazione di un tempo di attesa, vedere "Tempo di attesa FUNCTION DWELL", Pagina 463
- Nuova opzione software 3D-ToolComp (opzione #92), vedere "Correzione raggio 3D in funzione dell'angolo di intervento (opzione #92)"
- Nuova colonna **DR2TABLE** nella tabella utensili con dialogo di selezione per le tabelle 3D-ToolComp, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 207
- La tabella utensili è stata ampliata della colonna **OVRTIME**, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 207
- Nuove colonne **AFC-OVLD1** e **AFC-OVLD2** nella tabella utensili per il monitoraggio usura utensile e carico utensile, vedere "Monitoraggio usura utensile", Pagina 445, vedere "Monitoraggio usura utensile", Pagina 445
- 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 533
- 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 529
- 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 531
- Nuova funzione Calibrazione 3D di sistemi di tastatura, vedere "Calibrazione 3D con sfera (opzione #92)", Pagina 596
- Durante un ciclo di tastatura manuale è possibile trasferire il controllo al volantino, vedere "Movimenti di traslazione con un volantino con display", Pagina 583
- A un controllo numerico è possibile collegare diversi volantini, vedere "Traslazione con volantini elettronici", Pagina 555
- 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 555
- Le funzioni D18 sono state ampliate, vedere "D18 – Lettura dei dati di sistema", Pagina 355
- Le funzioni D16 sono state ampliate, vedere "D16 – Emissione formattata di testi e di valori di parametri Q", Pagina 350
- Il file memorizzato con **SALVA CON NOME** è presente nella Gestione file anche in **ULTIMI FILE**, vedere "Editing del programma", Pagina 139
- S si memorizzano file con **SALVA CON NOME**, è possibile selezionare la cartella di destinazione con il softkey **CAMBIA**, vedere "Editing del programma", Pagina 139
- La Gestione file visualizza barre di scorrimento verticali e supporta lo scorrimento con il mouse, vedere "Chiamata della Gestione file", Pagina 149

- 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 619
- Nuovo parametro macchina per il ripristino di **M7** e **M8**, vedere "Parametri utente specifici di macchina", Pagina 704
- Nuovo parametro macchina per la definizione dell'avanzamento minimo in cicli di tornitura, vedere "Parametri utente specifici di macchina", Pagina 704
- La funzione **STRLEN** consente di verificare se è definito un parametro stringa, vedere "Definizione della lunghezza di un parametro stringa ", Pagina 377
- La funzione **SYSSTR** consente di leggere la versione software NC, vedere "Lettura dati di sistema", Pagina 374
- La funzione **D38** può essere ora programmata senza numero codice
- Con la funzione **D00** si possono salvare ora anche i parametri Q non definiti
- In caso di salti con **D09** sono ammessi parametri QS e testi come condizione, vedere "Programmazione di condizioni IF/ THEN", Pagina 342
- Le parti grezze cilindriche possono essere ora definite anche con il diametro invece che con il raggio, vedere "Definizione del pezzo grezzo: G30/G31", Pagina 133
- È ora possibile programmare fino a 6 assi in un blocco lineare, vedere "Movimento tridimensionale", Pagina 247
- Gli elementi di raccordo **G24** e **G25** 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 intorno al centro del cerchio ", Pagina 265
- Nel menu 3D-ROT è visualizzata la cinematica attiva, vedere "Attivazione della rotazione manuale", Pagina 615
- Nelle modalità **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** è possibile selezionare la ripartizione dello schermo **SEZIONI + PGM**, vedere "Strutturare programmi", Pagina 177
- 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 704
- Le funzioni nella modalità **Introduzione manuale dati** sono state ampliate e il comando è stato adattato, vedere "Posizionamento con immissione manuale", Pagina 627
- Nella modalità **DISIMPEGNO** è visualizzata la cinematica attiva, vedere "Disimpegno dopo caduta di tensione", Pagina 658
- Nella modalità **DISIMPEGNO** è possibile disattivare la limitazione dell'avanzamento con il softkey **ANNULLA LIMITAZ. AVANZ.**, vedere "Disimpegno dopo caduta di tensione", Pagina 658
- Nella modalità **Prova programma** è possibile creare un file di impiego utensile anche senza simulazione, vedere "Prova di impiego utensile", Pagina 226

- 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 638
- 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 638
- 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 638
- 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 638
- 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 650
- Nella visualizzazione di stato nella scheda **POS** è visualizzata la trasformazione base attiva, vedere "Posizioni e coordinate (scheda POS)", Pagina 95
- Nella visualizzazione di stato viene ora visualizzato anche il percorso del programma principale attivo, vedere "Panoramica", Pagina 93, vedere "Informazioni generali sul programma (scheda PGM)", Pagina 93
- 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 661
- 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 108

**Funzioni modificate 34059x-07**

- Nei nomi utensile sono consentiti anche i caratteri speciali **%** e **,**, vedere "Numero utensile, nome utensile", Pagina 204
- Nel caso di importazione di tabelle utensili vengono acquisiti i valori numerici della colonna **R-OFFS**, vedere "Importazione delle tabelle utensili", Pagina 215
- Nella colonna **LIFTOFF** della tabella utensili, il valore di default è ora **N**, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 207
- Le colonne **L** e **R** della tabella utensili sono vuote alla creazione di un nuovo utensile, vedere "Editing della tabella utensili", Pagina 212
- Nella tabella utensili, per le colonne **RT** e **KINEMATIC** è ora disponibile il softkey **SELEZIONE**, vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 207
- La funzione di tastatura Spigolo quale origine è stata estesa, vedere "Spigolo quale origine ", Pagina 604
- La disposizione dei softkey nel ciclo di tastatura manuale **PROBING P** è stata adattata, vedere "Spigolo quale origine ", Pagina 604
- 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 566
- Per il posizionamento incrementale è stata adattata la configurazione dei software
- Se viene aperta la tabella Preset, il cursore si trova sulla riga del Preset attivo
- Nuova immagine ausiliaria per **PLANE RESET**, vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 483
- Il comportamento di **COORD ROT** e **TABLE ROT** nel menu 3D-ROT è cambiato, vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 483
- La strutturazione attuale è nettamente identificabile nella finestra specifica, vedere "Definizione, possibilità di inserimento", Pagina 177
- Il DHCP Lease Time vale anche oltre l'interruzione di corrente. All'arresto di HeROS non viene più comunicato al server DHCP che l'indirizzo IP è ora di nuovo libero, vedere "Configurazione del TNC", Pagina 689
- 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 92
- La tabella pallet attiva nell'Esecuzione programma può ora essere editata solo con il softkey **EDIT PALLET**, vedere "Esecuzione della tabella pallet", Pagina 514
- Se un sottoprogramma richiamato con **%** termina con **M2** o **M30**, il controllo numerico visualizza un avvertimento

- **M124** non genera più alcun messaggio di errore, ma solo un avvertimento. I programmi NC possono così essere eseguiti con la funzione **M124** programmata senza alcuna interruzione
- Nella Gestione file è ora possibile modificare le lettere maiuscole e minuscole del nome del file
- Se nella Gestione file si trasmette un file di dimensioni maggiori su un'unità USB, il controllo numerico visualizza un avvertimento fino al termine della trasmissione del file, vedere "Dispositivi USB del TNC", Pagina 170
- Nella Gestione file il controllo numerico visualizza anche il filtro attuale del tipo nell'indicazione del percorso
- Nella Gestione file viene ora visualizzato in tutte le modalità il softkey **VIS.TUTTI**
- Nella Gestione file è stata modificata la funzione **SELEZIONA DIRECTORY** per la copia di file o directory. Entrambi i softkey **OK** e **CANCELLA** sono presenti nelle prime due posizioni
- I colori della grafica di programmazione sono stati modificati, vedere "Grafica di programmazione", Pagina 185
- Nelle modalità **Prova programma** e **Programmaz.** i dati utensile vengono resettati se un programma viene riselezionato o riavviato con il softkey **RESET + AVVIO**
- Nella modalità **Prova programma** il controllo numerico visualizza il punto zero della tavola della macchina come punti di riferimento per **GREZZO IN ZONA LAVORAZ.**, vedere "Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro ", Pagina 644
- 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 424
- Il softkey della tabella utensili per tornire è cambiato, vedere "Dati utensile", Pagina 531
- Per la funzione **FUNCTION MODE** è cambiato il softkey **SELEZIONA CINEMATICA**, vedere "Commutazione Fresare / Tornire", Pagina 519
- 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 522
- 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 656
- Con il riposizionamento è possibile riaccedere nella sequenza FK, vedere "Accesso a scelta nel programma: lettura blocchi", Pagina 661
- 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 661

**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

## Indice


1 Primi passi con TNC 640 ..... 61
2 Introduzione ..... 83
3 Principi fondamentali, gestione file ..... 117
4 Ausili di programmazione ..... 173
5 Utensili ..... 201
6 Programmazione di profili ..... 243
7 Conferma dati da file CAD ..... 293
8 Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma ..... 313
9 Programmazione di parametri Q ..... 331
10 Funzioni ausiliarie ..... 393
11 Funzioni speciali ..... 415
12 Lavorazione a più assi ..... 465
13 Gestionepallet ..... 511
14 Lavorazione di tornitura ..... 517
15 Funzionamento manuale e allineamento ..... 549
16 Posizionamento con immissione manuale ..... 627
17 Prova ed esecuzione del programma ..... 633
18 Funzioni MOD ..... 671
19 Tabelle e riepiloghi ..... 703

# Indice

**1 Primi passi con TNC 640 ..... 61**

**1.1 Introduzione ..... 62**

**1.2 Accensione della macchina ..... 62**

Conferma dell'interruzione di corrente e superamento degli indici di riferimento ..... 62

**1.3 Programmazione della prima parte ..... 64**

Selezione del giusto modo operativo ..... 64
Principali elementi operativi del TNC ..... 64
Apertura di un nuovo programma/Gestione file ..... 65
Definizione di un pezzo grezzo ..... 66
Struttura del programma ..... 67
Programmazione di un profilo semplice ..... 68
Creazione del programma ciclo ..... 71

**1.4 Prova grafica della prima parte ..... 73**

Selezione del giusto modo operativo ..... 73
Selezione della tabella utensili per Prova programma ..... 73
Selezione del programma da verificare ..... 74
Selezione della configurazione dello schermo e della vista ..... 74
Avvio della Prova programma ..... 75

**1.5 Predisposizione degli utensili ..... 76**

Selezione del giusto modo operativo ..... 76
Preparazione e misurazione degli utensili ..... 76
La tabella utensili TOOL.T ..... 77
La tabella posti TOOL_P.TCH ..... 78

**1.6 Predisposizione del pezzo ..... 79**

Selezione del giusto modo operativo ..... 79
Serraggio del pezzo ..... 79
Definizione origine con il sistema di tastatura 3D ..... 80

**1.7 Esecuzione del primo programma ..... 81**

Selezione del giusto modo operativo ..... 81
Selezione del programma da eseguire ..... 81
Avvio del programma ..... 81

# Indice


**2 Introduzione ..... 83**

**2.1 TNC 640 ..... 84**

Klartext HEIDENHAIN e DIN/ISO ..... 84
Compatibilità ..... 84

**2.2 Schermo e pannello di comando ..... 85**

Schermo ..... 85
Definizione della configurazione dello schermo ..... 85
Pannello di comando ..... 86

**2.3 Modi operativi ..... 87**

Funzionamento manuale e Volantino elettronico ..... 87
Introduzione manuale dati ..... 87
Programmazione ..... 88
Prova programma ..... 88
Esecuzione continua ed Esecuzione singola ..... 89

**2.4 Visualizzazioni di stato ..... 90**

Visualizzazione di stato generale ..... 90
Visualizzazioni di stato supplementari ..... 92

**2.5 Window Manager ..... 99**

Panoramica della barra delle applicazioni ..... 100
Portscan ..... 102
Remote Service ..... 103
Software di sicurezza SELinux ..... 105
VNC ..... 106
Backup e Restore ..... 108

**2.6 Remote Desktop Manager (opzione #133) ..... 110**

Introduzione ..... 110
Configurazione del collegamento – Windows Terminal Service ..... 111
Configurazione del collegamento – VNC ..... 113
Avvia e chiudi collegamento ..... 114

**2.7 Accessori: sistemi di tastatura 3D e volantini elettronici HEIDENHAIN ..... 115**

Sistemi di tastatura 3D ..... 115
Volantini elettronici HR ..... 116

3 Principi fondamentali, gestione file ..... 117

3.1 Principi fondamentali ..... 118

Sistemi di misura e indici di riferimento ..... 118
Sistemi di riferimento ..... 119
Denominazione degli assi su fresatrici ..... 129
Coordinate polari ..... 129
Posizioni assolute e incrementali del pezzo ..... 130
Selezione origine ..... 131

3.2 Apertura e inserimento di programmi ..... 132

Configurazione di un programma NC in formato DIN/ISO ..... 132
Definizione del pezzo grezzo: G30/G31 ..... 133
Creazione di un nuovo programma di lavorazione ..... 136
Programmazione dei movimenti utensile in DIN/ISO ..... 137
Conferma posizioni reali ..... 138
Editing del programma ..... 139
La funzione di ricerca del TNC ..... 143

3.3 Gestione file: principi fondamentali ..... 144

File ..... 144
Visualizzazione sul TNC di file creati esternamente ..... 146
Salvataggio dei dati ..... 146

**3.4 Lavorare con la Gestione file ..... 147**

Directory ..... 147
Percorsi ..... 147
Panoramica: funzioni della Gestione file ..... 148
Chiamata della Gestione file ..... 149
Selezione di drive, directory e file ..... 150
Creazione di una nuova directory ..... 152
Creazione di un nuovo file ..... 152
Copia di singoli file ..... 152
Copia di file dati in un'altra directory ..... 153
Copia della tabella ..... 154
Copia di directory ..... 155
Selezione di uno degli ultimi file selezionati ..... 155
Cancellazione di file ..... 156
Cancellazione di directory ..... 156
Selezione dei file ..... 157
Rinomina di file ..... 157
Ordinamento di file ..... 158
Funzioni ausiliarie ..... 158
Tool supplementari per la gestione di tipi di file esterni ..... 159
Tool supplementari per ITC ..... 166
Trasmissione dati a o da supporto dati esterno ..... 168
Il TNC in rete ..... 169
Dispositivi USB del TNC ..... 170

4 Ausili di programmazione ..... 173

4.1 Inserimento di commenti ..... 174

Applicazione ..... 174
Inserimento commento durante l'immissione del programma ..... 174
Inserimento commento in un momento successivo ..... 174
Commento in un blocco proprio ..... 174
Funzioni di editing del commento ..... 175

4.2 Rappresentazione dei programmi NC ..... 176

Evidenziazione della sintassi ..... 176
Barra di scorrimento ..... 176

4.3 Strutturare programmi ..... 177

Definizione, possibilità di inserimento ..... 177
Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva ..... 177
Inserire il blocco di strutturazione nella finestra del programma ..... 178
Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione ..... 178

4.4 Calcolatrice ..... 179

Funzionamento ..... 179

4.5 Calcolatrice dati di taglio ..... 182

Applicazione ..... 182

4.6 Grafica di programmazione ..... 185

Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione ..... 185
Generazione della grafica di programmazione per un programma esistente ..... 186
Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco ..... 187
Cancellazione della grafica ..... 187
Visualizzazione delle linee del reticolo ..... 187
Ingrandimento o riduzione di un dettaglio ..... 188

**4.7 Messaggi di errore ..... 189**

Visualizzazione errori ..... 189
Apertura della finestra errori ..... 189
Chiusura della finestra errori ..... 189
Messaggi di errore dettagliati ..... 190
Softkey INFO INTERNA ..... 190
Softkey FILTRO ..... 190
Cancellazione errori ..... 191
Protocollo errori ..... 191
Protocollo tasti ..... 192
Allarmi in formato testo ..... 193
Salvataggio dei file service ..... 193
Richiamo del sistema di guida TNCguide ..... 193

**4.8 Sistema di guida contestuale TNCguide ..... 194**

Applicazione ..... 194
Uso del TNCguide ..... 195
Download di tutti i file di guida ..... 199

5 Utensili ..... 201

5.1 Inserimenti relativi all'utensile ..... 202

Avanzamento F ..... 202
Numero di giri del mandrino S ..... 203

5.2 Dati utensile ..... 204

Premesse per la correzione utensile ..... 204
Numero utensile, nome utensile ..... 204
Lunghezza utensile L ..... 204
Raggio utensile R ..... 205
Valori delta per lunghezze e raggi ..... 205
Inserimento dei dati utensile nel programma ..... 206
Immissione dei dati utensile nella tabella ..... 207
Importazione delle tabelle utensili ..... 215
Sovrascrittura dei dati utensile da un PC esterno ..... 217
Tabella posti per cambio utensile ..... 218
Richiamo dei dati utensile ..... 221
Cambio utensile ..... 223
Prova di impiego utensile ..... 226

5.3 Correzione utensile ..... 229

Introduzione ..... 229
Correzione lunghezza utensile ..... 229
Correzione raggio utensile ..... 230

5.4 Gestione utensili (opzione #93) ..... 233

Principi fondamentali ..... 233
Chiamata Gestione utensili ..... 234
Editing Gestione utensili ..... 235
Tipi di utensile disponibili ..... 238
Importazione ed esportazione di dati utensile ..... 240

**6 Programmazione di profili ..... 243**

**6.1 Movimenti utensile ..... 244**

Funzioni traiettoria ..... 244
Programmazione libera dei profili FK ..... 244
Funzioni ausiliarie M ..... 244
Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma ..... 245
Programmazione con parametri Q ..... 245

**6.2 Generalità relative alle funzioni di traiettoria ..... 246**

Programmazione spostamento utensile per una lavorazione ..... 246

**6.3 Avvicinamento e allontanamento dal profilo ..... 249**

Punto di partenza e punto finale ..... 249
Avvicinamento e distacco tangenziale ..... 251
Panoramica: forme di traiettoria per l'avvicinamento e il distacco al/dal profilo ..... 252
Posizioni importanti per l'avvicinamento e il distacco ..... 253
Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale: APPR LT ..... 255
Avvicinamento su una retta perpendicolare al primo punto del profilo: APPR LN ..... 255
Avvicinamento su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT ..... 256
Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: APPR LCT ..... 257
Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT ..... 258
Distacco su una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo: DEP LN ..... 258
Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: DEP CT ..... 259
Distacco su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: DEP LCT ..... 259

**6.4 Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane ..... 260**

Panoramica delle funzioni traiettoria ..... 260
Programmazione di funzioni traiettoria ..... 260
Retta in rapido G00 o Retta con avanzamento F G01 ..... 261
Inserimento di uno smusso tra due rette ..... 262
Arrotondamento di spigoli G25 ..... 263
Centro del cerchio I, J ..... 264
Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio ..... 265
Traiettoria circolare G02/G03/G05 con raggio fisso ..... 266
Traiettoria circolare G06 con raccordo tangenziale ..... 268
Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane ..... 269
Esempio: traiettoria circolare in coordinate cartesiane ..... 270
Esempio: cerchio completo in coordinate cartesiane ..... 271

**6.5 Movimenti traiettoria – Coordinate polari ... 272**

Panoramica ... 272
Origine delle coordinate polari: polo I, J ... 273
Retta in rapido G10 o Retta con avanzamento F G11 ... 273
Traiettoria circolare G12/G13/G15 intorno al polo I, J ... 274
Traiettoria circolare G16 con raccordo tangenziale ... 274
Traiettoria elicoidale (ellisse) ... 275
Esempio: traiettoria lineare in coordinate polari ... 277
Esempio: traiettoria elicoidale ... 278

**6.6 Movimenti traiettoria – Programmazione libera dei profili FK ... 279**

Principi fondamentali ... 279
Grafica della programmazione FK ... 281
Apertura dialogo FK ... 282
Polo per programmazione FK ... 282
Programmazione libera di rette ... 283
Programmazione libera di traiettorie circolari ... 284
Possibilità di inserimento ... 285
Punti ausiliari ... 288
Riferimenti relativi ... 289
Esempio: programmazione FK 1 ... 291

**7 Conferma dati da file CAD ..... 293**

**7.1 Ripartizione dello schermo Visualizzatore CAD e Convertitore DXF ..... 294**

Principi fondamentali di CAD Viewer e Convertitore DXF ..... 294

**7.2 Visualizzatore CAD ..... 295**

Applicazione ..... 295

**7.3 Convertitore DXF (opzione #42) ..... 296**

Applicazione ..... 296
Lavorare con il Convertitore DXF ..... 297
Apertura di un file DXF ..... 297
Impostazioni base ..... 298
Impostazione dei layer ..... 300
Definizione origine ..... 301
Selezione e salvataggio profilo ..... 303
Selezione e salvataggio posizioni di lavorazione ..... 307

8 Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma....313

8.1 Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma....314

Label....314

8.2 Sottoprogrammi....315

Procedura....315
Note per la programmazione....315
Programmazione di un sottoprogramma....316
Chiamata sottoprogramma....316

8.3 Ripetizioni di blocchi di programma....317

Label G98....317
Procedura....317
Note per la programmazione....317
Programmazione di una ripetizione di blocchi di programma....318
Chiamata di una ripetizione di blocchi di programma....318

8.4 Programma qualsiasi come sottoprogramma....319

Panoramica dei softkey....319
Procedura....320
Note per la programmazione....320
Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma....321

8.5 Annidamenti....323

Tipi di annidamento....323
Profondità di annidamento....323
Sottoprogramma in un sottoprogramma....324
Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma....325
Ripetizione di un sottoprogramma....326

8.6 Esempi di programmazione....327

Esempio: fresatura di un profilo in più accostamenti....327
Esempio: gruppi di fori....328
Esempio: lavorazione di gruppi di fori con più utensili....329

**9 Programmazione di parametri Q ..... 331**

**9.1 Principi e funzioni ..... 332**

Note per la programmazione ..... 334
Chiamata di funzioni dei parametri Q ..... 335

**9.2 Serie di pezzi – Parametri Q invece di valori numerici ..... 336**

Applicazione ..... 336

**9.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche ..... 337**

Applicazione ..... 337
Panoramica ..... 337
Programmazione delle funzioni matematiche di base ..... 338

**9.4 Funzioni trigonometriche ..... 339**

Definizioni ..... 339
Programmazione delle funzioni trigonometriche ..... 339

**9.5 Calcoli del cerchio ..... 340**

Applicazione ..... 340

**9.6 Decisioni IF/THEN con i parametri Q ..... 341**

Applicazione ..... 341
Salti incondizionati ..... 341
Programmazione di condizioni IF/THEN ..... 342

**9.7 Controllo e modifica di parametri Q ..... 343**

Procedura ..... 343

**9.8 Funzioni ausiliarie ..... 345**

Panoramica ..... 345
D14 – Emissione di messaggi d'errore ..... 346
D16 – Emissione formattata di testi e di valori di parametri Q ..... 350
D18 – Lettura dei dati di sistema ..... 355
D19 – Trasmissione di valori al PLC ..... 364
D20 – Sincronizzazione NC con PLC ..... 364
D29 – Trasmissione di valori al PLC ..... 365
D37 – EXPORT ..... 365
D38 – Invio di informazioni da programma NC ..... 365

**9.9 Introduzione diretta di formule ..... 366**

Introduzione di formule ..... 366
Regole di calcolo ..... 368
Esempio di immissione ..... 369

**9.10 Parametri stringa ..... 370**

Funzioni dell'elaborazione stringhe ..... 370
Assegnazione di parametri stringa ..... 371
Concatenazione di parametri stringa ..... 371
Conversione di un valore numerico in un parametro stringa ..... 372
Copia di una stringa parziale da un parametro stringa ..... 373
Lettura dati di sistema ..... 374
Conversione di un parametro stringa in un valore numerico ..... 375
Controllo di un parametro stringa ..... 376
Definizione della lunghezza di un parametro stringa ..... 377
Confronto dell'ordine alfabetico ..... 378
Lettura di parametri macchina ..... 379

**9.11 Parametri Q predefiniti ..... 382**

Valori dal PLC: da Q100 a Q107 ..... 382
Raggio utensile attivo: Q108 ..... 382
Asse utensile: Q109 ..... 382
Stato del mandrino: Q110 ..... 383
Alimentazione refrigerante: Q111 ..... 383
Fattore di sovrapposizione: Q112 ..... 383
Unità di misura nel programma: Q113 ..... 383
Lunghezza utensile: Q114 ..... 383
Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma ..... 384
Differenza tra i valori reale-nominale nella misurazione automatica di utensili con TT 130 ..... 384
Rotazione del piano di lavoro con angoli del pezzo: coordinate per assi rotativi calcolate dal TNC ..... 384
Risultati di misura dai Cicli di tastatura ..... 385
Controllo della condizione di serraggio: Q601 ..... 386

**9.12 Esempi di programmazione ..... 387**

Esempio: Ellisse ..... 387
Esempio: lavorazione di un cilindro concavo con fresa a raggio laterale ..... 389
Esempio: sfera convessa con fresa a candela ..... 391

**10 Funzioni ausiliarie....393**

**10.1 Inserimento delle funzioni ausiliarie M e dello STOP....394**

Principi fondamentali....394

**10.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante....396**

Introduzione....396

**10.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate....397**

Programmazione di coordinate riferite alla macchina: M91/M92....397

Avvicinamento alle posizioni nel sistema di coordinate non ruotato con piano di lavoro ruotato: M130....399

**10.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie....400**

Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97....400

Lavorazione completa di spigoli aperti: M98....401

Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103....402

Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136....403

Velocità di avanzamento su archi di cerchio: M109/M110/M111....404

Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120....405

Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118....407

Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140....409

Soppressione del controllo del sistema di tastatura: M141....411

Cancellazione della rotazione base: M143....412

Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148....413

Arrotondamento di spigoli: M197....414

**11 Funzioni speciali ..... 415**

**11.1 Panoramica delle funzioni speciali ..... 416**

Menu principale Funzioni speciali SPEC FCT ..... 416
Menu Valori prestabiliti di programma ..... 417
Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti ..... 417
Menu per definire diverse funzioni DIN/ISO ..... 418

**11.2 Controllo anticollisione dinamico (opzione #40) ..... 419**

Funzione ..... 419
Rappresentazione grafica degli elementi di collisione ..... 421
Controllo anticollisione nei modi operativi manuali ..... 423
Controllo anticollisione nei modi operativi di esecuzione del programma ..... 424
Attivazione e disattivazione del controllo anticollisione ..... 425

**11.3 Gestione portautensili ..... 427**

Principi fondamentali ..... 427
Salvataggio dei modelli di portautensili ..... 427
Parametrizzazione dei modelli di portautensili ..... 428
Assegnazione dei portautensili parametrizzati ..... 430

**11.4 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45) ..... 431**

Applicazione ..... 431
Definizione delle impostazioni base AFC ..... 433
Esecuzione della passata di apprendimento ..... 436
Attivazione/disattivazione AFC ..... 441
File di protocollo ..... 443
Monitoraggio usura utensile ..... 445
Monitoraggio usura utensile ..... 445

**11.5 Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione #145) ..... 446**

Applicazione ..... 446
Attivazione/disattivazione ACC ..... 447

**11.6 Definizione di funzioni DIN/ISO ..... 448**

Panoramica ..... 448

**11.7 Creazione di file di testo ..... 449**

Applicazione ..... 449
Apertura e chiusura del file di testo ..... 449
Editing di testi ..... 450
Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe ..... 450
Elaborazione di blocchi di testo ..... 451
Ricerca di parti di testo ..... 452

**11.8 Tabella liberamente definibili ..... 453**

Principi fondamentali ..... 453
Creazione di una tabella liberamente definibile ..... 453
Modifica del formato della tabella ..... 454
Commutazione tra rappresentazione a tabella e rappresentazione a maschera ..... 456
D26 – Apertura di una tabella liberamente definibile ..... 456
D27 – Scrittura di una tabella liberamente definibile ..... 457
D28 – Lettura di una tabella liberamente definibile ..... 458
Adattamento del formato della tabella ..... 458

**11.9 Numero di giri a impulsi FUNCTION S-PULSE ..... 459**

Programmazione del numero di giri a impulsi ..... 459
Reset del numero di giri a impulsi ..... 460

**11.10 Tempo di attesa FUNCTION FEED ..... 461**

Programmazione del tempo di attesa ..... 461
Reset del tempo di attesa ..... 462

**11.11 Tempo di attesa FUNCTION DWELL ..... 463**

Programmazione del tempo di attesa ..... 463

**12 Lavorazione a più assi ..... 465**

**12.1 Funzioni per la lavorazione a più assi ..... 466**

**12.2 Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8) ..... 467**

Introduzione ..... 467
Introduzione ..... 469
Definizione della funzione PLANE ..... 470
Visualizzazione della posizione ..... 470
Reset della funzione PLANE ..... 471
Definizione del piano di lavoro mediante angoli solidi: PLANE SPATIAL ..... 472
Definizione del piano di lavoro mediante angoli di proiezione: PLANE PROJECTED ..... 473
Definizione del piano di lavoro mediante angoli di Eulero: PLANE EULER ..... 474
Definizione del piano di lavoro mediante due vettori: PLANE VECTOR ..... 476
Definizione del piano di lavoro mediante tre punti: PLANE POINTS ..... 478
Definizione del piano di lavoro mediante un unico angolo solido incrementale: PLANE RELATIVE ..... 480
Piano di lavoro tramite angolo dell'asse: PLANE AXIAL ..... 481
Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE ..... 483
Rotazione del piano di lavoro senza assi rotativi ..... 490

**12.3 Fresatura inclinata nel piano ruotato (opzione #9) ..... 491**

Funzione ..... 491
Fresatura inclinata con spostamento incrementale di un asse rotativo ..... 491

**12.4 Funzioni ausiliarie per assi rotativi ..... 492**

Avanzamento in mm/min con assi rotativi A, B, C: M116 (opzione #8) ..... 492
Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso: M126 ..... 493
Riduzione della visualizzazione dell'asse rotativo a un valore inferiore a 360°: M94 ..... 494
Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione #9) ..... 495
Selezione degli assi orientabili: M138 ..... 498
Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco: M144 (opzione #9) ..... 499

**12.5 Peripheral Milling: Correzione tridimensionale del raggio con M128 e correzione raggio (G41/G42) ..... 500**

Applicazione ..... 500
Correzione raggio 3D in funzione dell'angolo di intervento (opzione #92) ..... 501

**12.6 Esecuzione programmi CAM ..... 503**

Dal modello 3D al programma NC ..... 503
Da osservare per la configurazione del postprocessor ..... 504
Da osservare per la programmazione CAM ..... 506
Possibilità di intervento sul controllo numerico ..... 508
Controllo degli assi ADP ..... 509

**13 Gestionepallet ..... 511**

**13.1 Gestione pallet ..... 512**

Applicazione ..... 512
Selezione della tabella pallet ..... 514
Uscire dalla tabella pallet ..... 514
Esecuzione della tabella pallet ..... 514

**14 Lavorazione di tornitura ..... 517**

**14.1 Lavorazione di tornitura su fresatrici (opzione #50) ..... 518**

Introduzione ..... 518

**14.2 Funzioni base (opzione #50) ..... 519**

Commutazione Fresare / Tornire ..... 519
Rappresentazione grafica della lavorazione di tornitura ..... 521
Programmazione del numero di giri ..... 522
Velocità di avanzamento ..... 524

**14.3 Funzioni di sbilanciamento (opzione #50) ..... 525**

Sbilanciamento in modalità Tornire ..... 525
Ciclo Misurazione sbilanciamento ..... 527
Ciclo Calibrazione sbilanciamento ..... 528

**14.4 Utensili in modalità di tornitura (opzione #50) ..... 529**

Chiamata utensile ..... 529
Correzione utensile nel programma ..... 530
Dati utensile ..... 531
Compensazione del raggio del tagliente SRK ..... 538

**14.5 Funzioni programma Tornitura (opzione #50) ..... 539**

Gole e scarichi ..... 539
Riproduzione del pezzo grezzo TURNDATA BLANK ..... 545
Lavorazione di tornitura inclinata ..... 546

**15 Funzionamento manuale e allineamento ... 549**

**15.1 Accensione, spegnimento ... 550**

Accensione ... 550
Spegnimento ... 552

**15.2 Traslazione degli assi macchina ... 553**

Avvertenza ... 553
Traslazione asse con tasti di direzione esterni ... 553
Posizionamento incrementale ... 554
Traslazione con volantini elettronici ... 555

**15.3 Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M ... 565**

Applicazione ... 565
Inserimento di valori ... 565
Modifica numero di giri mandrino e avanzamento ... 566
Limitazione di avanzamento F MAX ... 566

**15.4 Functional Safety FS (opzionale) ... 567**

Descrizione generale ... 567
Spiegazioni dei termini ... 568
Verifica posizione assi ... 569
Attivazione della limitazione di avanzamento ... 570
Visualizzazioni di stato supplementari ... 570

**15.5 Gestione origini con la tabella Preset ... 571**

Nota ... 571
Memorizzazione delle origini nella tabella Preset ... 572
Attivazione dell'origine ... 578

**15.6 Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D ... 579**

Avvertenza ... 579
Operazioni preliminari ... 579
Impostazione origine con fresa a candela ... 580
Uso delle funzioni di tastatura con tastatori o comparatori meccanici ... 581

**15.7 Impiego del sistema di tastatura 3D ..... 582**

Panoramica ..... 582
Funzioni nei cicli di tastatura ..... 584
Selezione del ciclo di tastatura ..... 586
Definizione del protocollo dei valori misurati con i cicli di tastatura ..... 587
Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero ..... 588
Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset ..... 589

**15.8 Calibrazione del sistema di tastatura 3D ..... 590**

Introduzione ..... 590
Calibrazione della lunghezza efficace ..... 591
Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore ..... 592
Visualizzazione dei valori di calibrazione ..... 597

**15.9 Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D ..... 598**

Introduzione ..... 598
Rilevamento rotazione base ..... 599
Memorizzazione della rotazione base nella tabella Preset ..... 599
Compensare la posizione inclinata del pezzo con una rotazione della tavola ..... 600
Visualizzazione della rotazione base ..... 600
Disattivazione della rotazione base ..... 600
Rilevamento rotazione base 3D ..... 601

**15.10 Definizione origine con il sistema di tastatura 3D ..... 603**

Introduzione ..... 603
Definizione origine in un asse qualsiasi ..... 603
Spigolo quale origine ..... 604
Centro cerchio quale origine ..... 605
Asse centrale quale origine ..... 608
Misurazione di pezzi con sistema di tastatura 3D ..... 609

**15.11 Rotazione piano di lavoro (opzione #8) ..... 612**

Applicazione, funzionamento ..... 612
Spostamento sugli indici di riferimento con assi ruotati ..... 614
Indicazione di posizione nel sistema ruotato ..... 614
Limitazioni nella rotazione del piano di lavoro ..... 614
Attivazione della rotazione manuale ..... 615
Impostazione della direzione asse utensile come direzione di lavorazione attiva ..... 617
Determinazione dell'origine nel sistema ruotato ..... 618

**15.12 Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione #136) ..... 619**

Principi fondamentali ..... 619
Tabelle riassuntive ..... 621
Creazione di un'immagine live ..... 621
Gestione dei dati di controllo ..... 623
Configurazione ..... 625
Risultato dell'analisi delle immagini ..... 626

**16 Posizionamento con immissione manuale..... 627**

**16.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici..... 628**

Impiego di Introduzione manuale dati..... 629

Salvataggio dei programmi di $MDI..... 631

**17 Prova ed esecuzione del programma ..... 633**

**17.1 Grafici ..... 634**

Applicazione ..... 634
Velocità della Impostazione della prova programma ..... 635
Panoramica: viste ..... 636
Rappresentazione 3D ..... 636
Vista dall'alto ..... 640
Rappresentazione su 3 piani ..... 640
Ripetizione di una simulazione grafica ..... 642
Visualizzazione utensile ..... 642
Calcolo del tempo di lavorazione ..... 643

**17.2 Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro ..... 644**

Applicazione ..... 644

**17.3 Funzioni per la visualizzazione programma ..... 645**

Panoramica ..... 645

**17.4 Prova programma ..... 646**

Applicazione ..... 646
Esecuzione della Prova programma ..... 648
Prova programma fino ad un determinato blocco ..... 650

**17.5 Esecuzione programma ..... 651**

Applicazione ..... 651
Esecuzione del programma di lavorazione ..... 652
Interruzione, arresto o annullamento della lavorazione ..... 653
Spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione ..... 656
Continuazione dell'esecuzione programma dopo un'interruzione ..... 657
Disimpegno dopo caduta di tensione ..... 658
Accesso a scelta nel programma: lettura blocchi ..... 661
Riposizionamento sul profilo ..... 666

**17.6 Avvio automatico del programma ..... 667**

Applicazione ..... 667

**17.7 Salto di blocchi....668**

Applicazione....668
Inserimento del carattere "/"....668
Cancellazione del carattere "/"....668

**17.8 Interruzione programmata del programma....669**

Applicazione....669

**18 Funzioni MOD ..... 671**

**18.1 Funzione MOD ..... 672**

Selezione delle funzioni MOD ..... 672
Modifica delle impostazioni ..... 672
Uscita dalle funzioni MOD ..... 672
Elenco delle funzioni MOD ..... 673

**18.2 Impostazioni grafiche ..... 674**

**18.3 Impostazioni macchina ..... 675**

Accesso esterno ..... 675
Immissione dei limiti di traslazione ..... 677
File impiego utensile ..... 677
Selezione della cinematica ..... 678

**18.4 Impostazioni di sistema ..... 679**

Impostazione dell'ora di sistema ..... 679

**18.5 Selezione della visualizzazione di posizione ..... 680**

Applicazione ..... 680

**18.6 Selezione del sistema di misura ..... 681**

Applicazione ..... 681

**18.7 Visualizzazione dei tempi operativi ..... 681**

Applicazione ..... 681

**18.8 Numero software ..... 682**

Applicazione ..... 682

**18.9 Immissione del numero codice ..... 682**

Applicazione ..... 682

**18.10 Configurazione delle interfacce dati ... 683**

Interfacce seriali del TNC 640 ... 683
Applicazione ... 683
Configurazione dell'interfaccia RS-232 ... 683
Impostazione del BAUD-RATE (baudRate N. 106701) ... 683
Impostazione del protocollo (protocol N. 106702) ... 684
Impostazione dei bit di dati (dataBits N. 106703) ... 684
Verifica della parità (parity N. 106704) ... 684
Impostazione dei bit di stop (stopBits N. 106705) ... 684
Impostazione dell'handshake (flowControl N. 106706) ... 685
File system per operazioni con i file (fileSystem N. 106707) ... 685
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar N. 106708) ... 685
Stato della linea RTS (rtsLow N. 106709) ... 685
Definizione del comportamento dopo il ricevimento di ETX (noEotAfterEtx N. 106710) ... 686
Impostazioni per la trasmissione dati con il software per PC TNCserver ... 686
Selezione del modo operativo del dispositivo esterno (fileSystem) ... 686
Software per trasmissione dati ... 687

**18.11 Interfaccia Ethernet ... 689**

Introduzione ... 689
Possibilità di collegamento ... 689
Configurazione del TNC ... 689

**18.12 Firewall ... 695**

Applicazione ... 695

**18.13 Configurazione del volantino radio HR 550FS ... 698**

Applicazione ... 698
Assegnazione del volantino a un determinato supporto ... 698
Impostazione del canale radio ... 699
Impostazione del canale radio ... 699
Statistica ... 700

**18.14 Caricamento della configurazione macchina ... 701**

Applicazione ... 701

**19 Tabelle e riepiloghi ..... 703**

**19.1 Parametri utente specifici di macchina ..... 704**

Applicazione ..... 704

**19.2 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati ..... 717**

Interfaccia V.24/RS-232-C per apparecchi HEIDENHAIN ..... 717
Apparecchi periferici ..... 719
Interfaccia Ethernet, presa RJ45 ..... 720

**19.3 Scheda tecnica ..... 721**

Funzioni utente ..... 723
Opzioni software ..... 727
Accessori ..... 730

**19.4 Tabelle riassuntive ..... 731**

Cicli di lavorazione ..... 731
Funzioni ausiliarie ..... 734

**19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto ..... 736**

Dati tecnici a confronto ..... 736
Interfacce dati a confronto ..... 736
Accessori a confronto ..... 737
Software per PC a confronto ..... 737
Funzioni specifiche della macchina a confronto ..... 738
Funzioni utente a confronto ..... 738
Cicli a confronto ..... 746
Funzioni ausiliarie a confronto ..... 749
Confronto: cicli di tastatura nelle modalità Funzionamento manuale e Volantino elettronico ..... 751
Cicli di tastatura per controllo automatico del pezzo a confronto ..... 752
Differenze di programmazione a confronto ..... 753
Differenze in Prova programma, funzionalità a confronto ..... 758
Differenze in Prova programma, comando a confronto ..... 758
Differenze in Funzionamento manuale, funzionalità a confronto ..... 759
Differenze in Funzionamento manuale, comando a confronto ..... 760
Differenze in Esecuzione programma, comando a confronto ..... 760
Differenze in Esecuzione programma, spostamenti di traslazione a confronto ..... 761
Differenze in modalità MDI a confronto ..... 766
Differenze della stazione di programmazione a confronto ..... 766

**19.6 Elenco funzioni DIN/ISO.....767**

Elenco funzioni DIN/ISO TNC 640..... 767

# 1

# Primi passi con TNC 640

## 1.1 Introduzione

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

I seguenti argomenti sono trattati nel presente capitolo:

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

## 1.2 Accensione della macchina

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

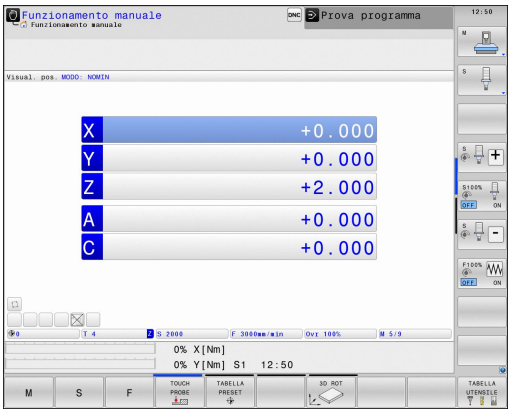


Consultare il manuale della macchina.

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



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




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



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



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



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

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

**Informazioni dettagliate su questo argomento**

- Superamento indici di riferimento
  **Ulteriori informazioni:** "Accensione", Pagina 550
- Modalità operative
  **Ulteriori informazioni:** "Programmazione", Pagina 88

# 1.3 Programmazione della prima parte

## Selezione del giusto modo operativo

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



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

**Informazioni dettagliate su questo argomento**

- Modalità operative
  **Ulteriori informazioni:** "Programmazione", Pagina 88

## Principali elementi operativi del TNC

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

**Informazioni dettagliate su questo argomento**

- Creazione e modifica di programmi
  **Ulteriori informazioni:** "Editing del programma", Pagina 139
- Panoramica dei tasti
  **Ulteriori informazioni:** "Elementi operativi del TNC", Pagina 2

## Apertura di un nuovo programma/Gestione file

PGM MGT

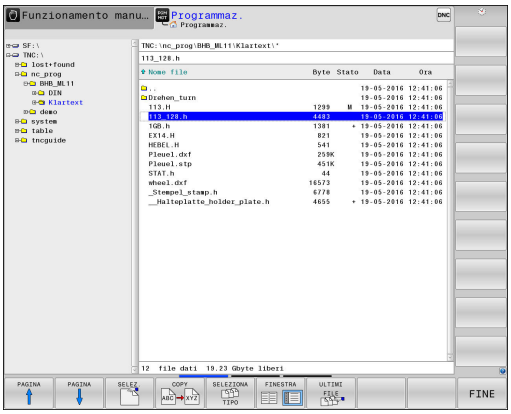
- Premere il tasto **PGM MGT**: il TNC apre la Gestione file. La Gestione file del TNC è configurata in modo simile alla Gestione file su PC con Windows Explorer. Con la Gestione file si gestiscono i dati sulla memoria interna del TNC
- Selezionare con i tasti cursore la cartella in cui creare il nuovo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

ENT

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

MM

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




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

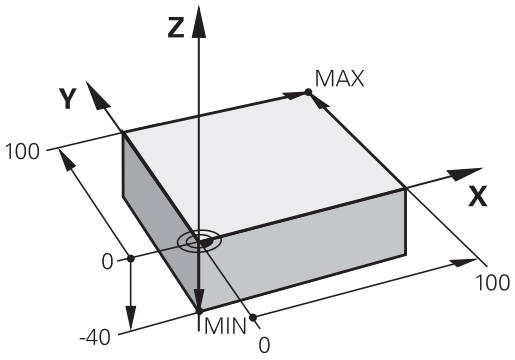
**Informazioni dettagliate su questo argomento**

- Gestione file
  **Ulteriori informazioni:** "Lavorare con la Gestione file", Pagina 147
- Creazione del nuovo programma
  **Ulteriori informazioni:** "Apertura e inserimento di programmi", Pagina 132

## Definizione di un pezzo grezzo

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

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




- **Asse di lavoro mandrino Z - Piano XY**: Inserire l'asse attivo del mandrino. G17 è memorizzato come valore di preset, confermare con il tasto **ENT**
- **Definiz. pezzo grezzo: minimo X**: inserire la minima coordinata X del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto **ENT**
- **Definiz. pezzo grezzo: minimo Y**: inserire la minima coordinata Y del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto **ENT**
- **Definiz. pezzo grezzo: minimo Z**: inserire la minima coordinata Z del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. -40, confermare con il tasto **ENT**
- **Definiz. pezzo grezzo: massimo X**: inserire la massima coordinata X del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 100, confermare con il tasto **ENT**
- **Definiz. pezzo grezzo: massimo Y**: inserire la massima coordinata Y del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 100, confermare con il tasto **ENT**
- **Definiz. pezzo grezzo: massimo Z**: inserire la massima coordinata Z del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto **ENT**: il TNC chiude il dialogo

**Blocchi esemplificativi NC**

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

**Informazioni dettagliate su questo argomento**

- Definizione del pezzo grezzo
  **Ulteriori informazioni:** "Creazione di un nuovo programma di lavorazione", Pagina 136

## Struttura del programma

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

**Struttura del programma consigliata per lavorazioni semplici e tradizionali del profilo**

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

**Informazioni dettagliate su questo argomento**

- Programmazione del profilo
  **Ulteriori informazioni:** "Programmazione spostamento utensile per una lavorazione", Pagina 246

**Struttura del programma per programmazione del profilo**

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

**Struttura del programma consigliata per programmi ciclo semplici**

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

**Informazioni dettagliate su questo argomento**

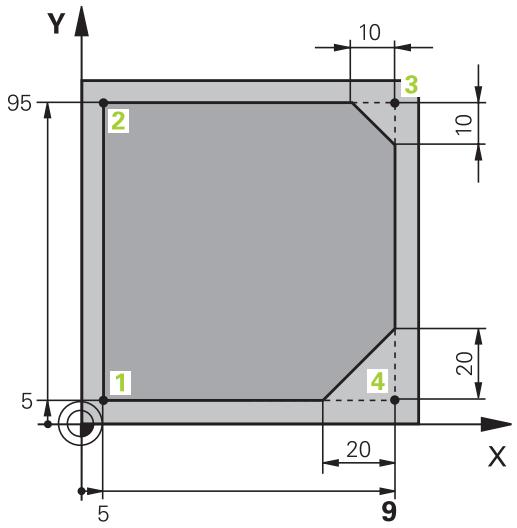
- Programmazione di cicli
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione di cicli

**Struttura del programma per programmazione di cicli**

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

## Programmazione di un profilo semplice

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




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

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

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

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

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

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

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

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

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

G00
- Premere il softkey **G00** per un movimento di traslazione in rapido
- Preposizionamento utensile nel piano di lavoro: premere il tasto arancione dell'asse **X** e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. -20
- Premere il tasto arancione dell'asse **Y** e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. -20. Confermare la selezione con il tasto ENT

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

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

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

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

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

G40

- Senza attivazione della correzione raggio: premere il softkey **G40**
- **Funzione ausiliaria M?** Inserire il mandrino e il refrigerante, ad es.**M13**, confermare con il tasto **END**: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

L

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

G41

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

G

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

L

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

L

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

CHF

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

L

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

CHF

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

L

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

G

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

L

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



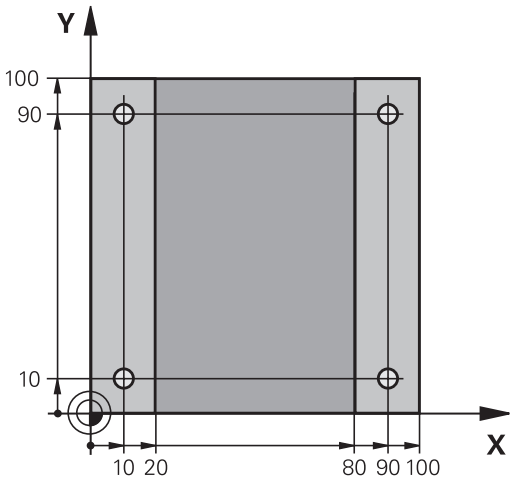
- Premere il tasto **L** per aprire un blocco NC per un movimento rettilineo
- Premere il softkey **G00** per un movimento di traslazione in rapido
- Disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse **Z** per procedere al disimpegno nell'asse utensile e inserire il valore della posizione da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

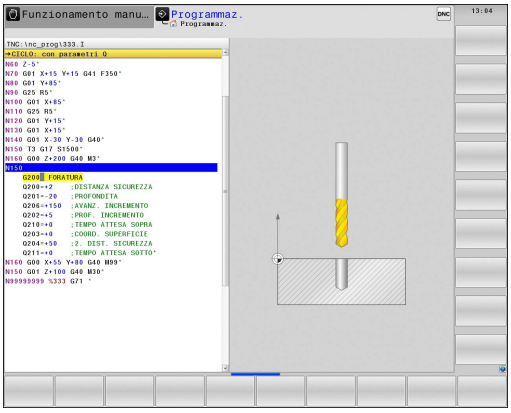
**Informazioni dettagliate su questo argomento**

- Esempio completo con blocchi NC
  **Ulteriori informazioni:** "Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane", Pagina 269
- Creazione del nuovo programma
  **Ulteriori informazioni:** "Apertura e inserimento di programmi", Pagina 132
- Avvicinamento/distacco dai profili
  **Ulteriori informazioni:** "Avvicinamento e allontanamento dal profilo", Pagina 249
- Programmazione di profili
  **Ulteriori informazioni:** "Panoramica delle funzioni traiettoria", Pagina 260
- Correzione del raggio dell'utensile
  **Ulteriori informazioni:** "Correzione raggio utensile ", Pagina 230
- Funzioni ausiliarie M
  **Ulteriori informazioni:** "Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante ", Pagina 396

## 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

←

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

G00

- Premere il softkey **G00** per un movimento di traslazione in rapido
- Premere il softkey **G90** per quote assolute
- Disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse **Z** e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto **ENT**
- Senza attivazione della correzione raggio: premere il softkey **G40**
- **Funzione ausiliaria M?** Inserire il mandrino e il refrigerante, ad es. **M13**, confermare con il tasto **END**: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

CYCL DEF

- Richiamare il menu Cicli: premere il tasto CYCL DEF

FORATURA/ FILET.

- Visualizzare i cicli di foratura

200

- Selezionare il ciclo di foratura standard 200: il TNC avvia il dialogo per la definizione del ciclo. Inserire i parametri richiesti dal TNC, passo dopo passo, confermando ogni inserimento con il tasto **ENT**. Il TNC visualizza sulla destra anche un grafico in cui è rappresentato il relativo parametro ciclo

G

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

G

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

G

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

**Blocchi esemplificativi NC**

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

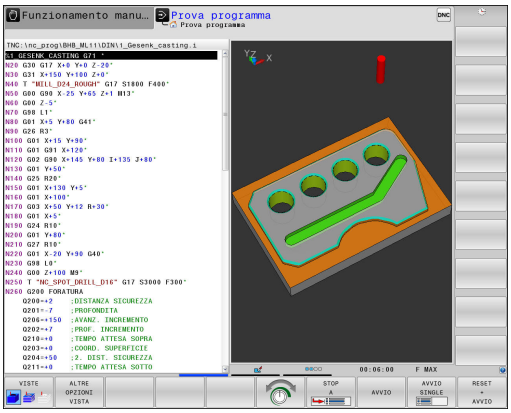
**Informazioni dettagliate su questo argomento**

- Creazione del nuovo programma
  **Ulteriori informazioni:** "Apertura e inserimento di programmi", Pagina 132
- Programmazione di cicli
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione di cicli

# 1.4 Prova grafica della prima parte

## Selezione del giusto modo operativo

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



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

### Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC
  **Ulteriori informazioni:** "Modi operativi", Pagina 87
- Prova programmi
  **Ulteriori informazioni:** "Prova programma", Pagina 646

## 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 TNC apre la Gestione file
- Premere il softkey **SELEZIONA TIPO**: il TNC attiva un menu softkey per la selezione del tipo di file da visualizzare
- Premere il softkey **DEFAULT**: il TNC visualizza tutti i file salvati nella finestra destra
- Spostare il 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 207
- Prova programmi
  **Ulteriori informazioni:** "Prova programma", Pagina 646

## Selezione del programma da verificare




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




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

### Informazioni dettagliate su questo argomento

- Selezione del programma
  **Ulteriori informazioni:** "Lavorare con la Gestione file", Pagina 147

## Selezione della configurazione dello schermo e della vista



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




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

Il TNC offre le seguenti viste:

| Softkey | Funzione |
|---|---|
|   | Visualizzazione solida |
|   | Visualizzazione solida e percorsi utensile |
|   | Percorsi utensile |

### Informazioni dettagliate su questo argomento

- Funzioni grafiche
  **Ulteriori informazioni:** "Grafici ", Pagina 634
- Esecuzione prova programma
  **Ulteriori informazioni:** "Prova programma", Pagina 646

## Avvio della Prova programma

RESET + AVVIO

- ▶ Premere il softkey **RESET + AVVIO**
- > Il controllo numerico ripristina i dati utensili attivi fino a quel momento
- > Il controllo numerico simula il programma attivo fino ad una interruzione programmata o fino alla fine del programma
- ▶ Durante la simulazione è possibile passare da una vista all'altra utilizzando i relativi softkey

STOP

- ▶ Premere il softkey **STOP**
- > Il controllo numerico interrompe la prova del programma

AVVIO

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

**Informazioni dettagliate su questo argomento**

- Esecuzione prova programma
  **Ulteriori informazioni:** "Prova programma", Pagina 646
- Funzioni grafiche
  **Ulteriori informazioni:** "Grafici ", Pagina 634
- Impostazione della velocità di simulazione
  **Ulteriori informazioni:** "Velocità della Impostazione della prova programma", Pagina 635

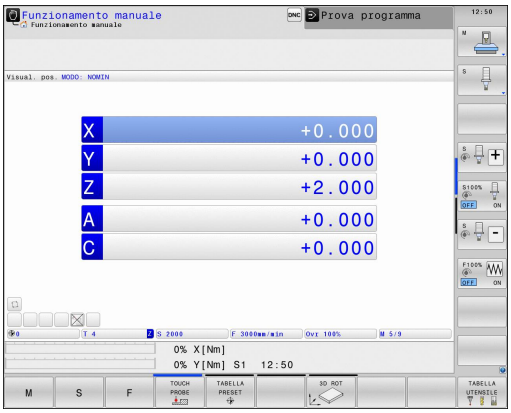
# 1.5 Predisposizione degli utensili

## Selezione del giusto modo operativo

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



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




### Informazioni dettagliate su questo argomento

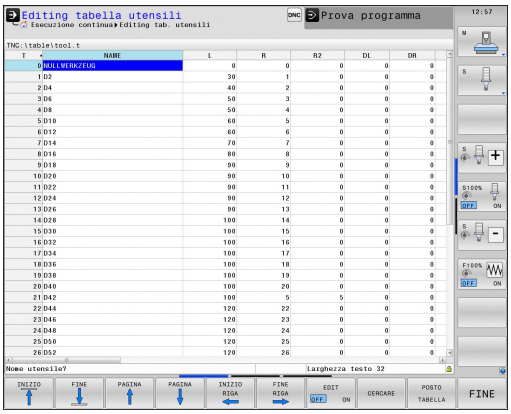
- Modi operativi del TNC
  **Ulteriori informazioni:** "Modi operativi", Pagina 87

## 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 78

## La tabella utensili TOOL.T

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




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




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



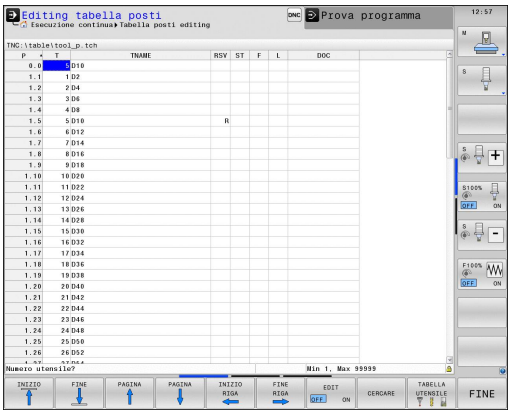

- Modifica della tabella utensili: impostare il softkey **EDIT** su **ON**
- Selezionare il numero utensile che si desidera modificare utilizzando i tasti cursore in basso o in alto
- Selezionare i dati utensile che si desidera modificare utilizzando i tasti cursore a destra o a sinistra
- Uscita dalla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

### Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC
  **Ulteriori informazioni:** "Modi operativi", Pagina 87
- Lavorare con la tabella utensili
  **Ulteriori informazioni:** "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 207

## La tabella posti TOOL_P.TCH

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




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

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

TABELLA UTENSILE

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

POSTO TABELLA

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

**Informazioni dettagliate su questo argomento**

- Modi operativi del TNC
  **Ulteriori informazioni:** "Modi operativi", Pagina 87
- Lavorare con la tabella posti
  **Ulteriori informazioni:** "Tabella posti per cambio utensile", Pagina 218

# 1.6 Predisposizione del pezzo

## Selezione del giusto modo operativo

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



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

**Informazioni dettagliate su questo argomento**

- Modo operativo **Funzionamento manuale**
  **Ulteriori informazioni:** "Traslazione degli assi macchina", Pagina 553

## 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**

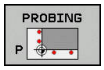
- Determinazione dell'origine con il sistema di tastatura 3D
  **Ulteriori informazioni:** " Definizione origine con il sistema di tastatura 3D ", Pagina 603
- Determinazione dell'origine senza il sistema di tastatura 3D
  **Ulteriori informazioni:** "Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D", Pagina 579

## Definizione origine con il sistema di tastatura 3D

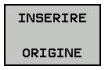
- Inserire il sistema di tastatura 3D: eseguire nel modo operativo **Introduzione manuale dati** un blocco **T** con indicazione dell'asse utensile e quindi selezionare di nuovo il modo operativo **Funzionamento manuale**




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




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




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

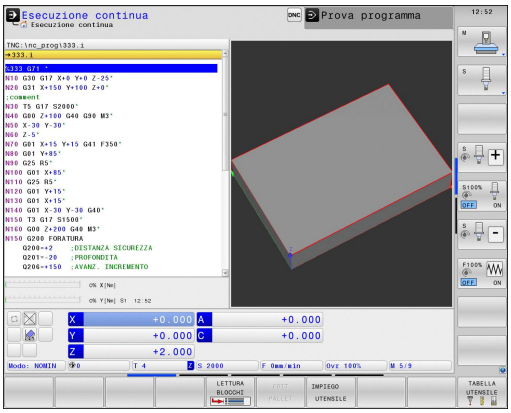
### Informazioni dettagliate su questo argomento

- Definizione di origini
  **Ulteriori informazioni:** " Definizione origine con il sistema di tastatura 3D ", Pagina 603

# 1.7 Esecuzione del primo programma

## Selezione del giusto modo operativo

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




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

### Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC
  **Ulteriori informazioni:** "Modi operativi", Pagina 87
- Esecuzione dei programmi
  **Ulteriori informazioni:** "Esecuzione programma", Pagina 651

## Selezione del programma da eseguire

PGM MGT

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

ULTIMI FILE

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

### Informazioni dettagliate su questo argomento

- Gestione file
  **Ulteriori informazioni:** "Lavorare con la Gestione file", Pagina 147

## Avvio del programma

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

### Informazioni dettagliate su questo argomento

- Esecuzione dei programmi
  **Ulteriori informazioni:** "Esecuzione programma", Pagina 651

# 2

# Introduzione

## 2.1 TNC 640



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

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

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

### Klartext HEIDENHAIN e DIN/ISO

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

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

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

### Compatibilità

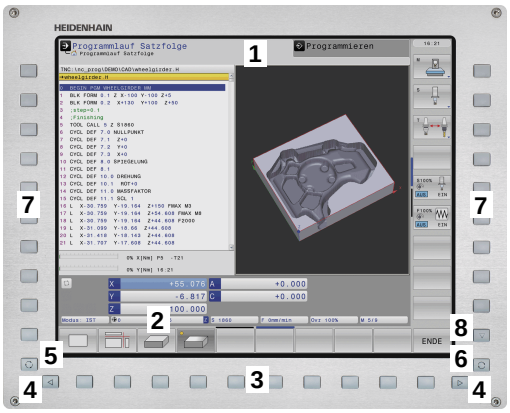
I programmi di lavorazione creati sui controlli numerici continui HEIDENHAIN (a partire dalla versione TNC 150 B) possono essere eseguiti dal TNC 640 solo in misura limitata. Se i blocchi NC contengono elementi non validi, questi vengono identificati dal TNC con un messaggio di errore o come blocchi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

Tenere presente in proposito anche la descrizione dettagliata delle differenze tra iTNC 530 e TNC 640.
**Ulteriori informazioni:** "Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto", Pagina 736

## 2.2 Schermo e pannello di comando

### Schermo

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




**1** Riga di intestazione

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

**2** Softkey

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

**3** Tasti di selezione softkey

**4** Tasti di commutazione softkey

**5** Definizione della ripartizione dello schermo

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

**7** Tasti di selezione per softkey del costruttore della macchina

**8** Tasti di commutazione softkey del costruttore della macchina

### Definizione della configurazione dello schermo

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

Definizione della configurazione dello schermo



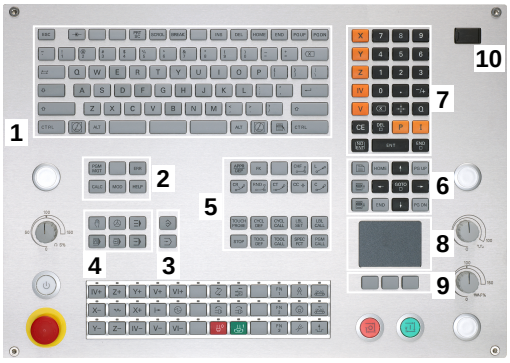
- Premere il tasto di commutazione schermo: nel livello softkey vengono visualizzate le possibili ripartizioni dello schermo
  **Ulteriori informazioni:** "Modi operativi", Pagina 87




- Selezionare mediante softkey la ripartizione dello schermo

## Pannello di comando

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




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

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

**3** Modi operativi Programmazione

**4** Modi operativi Macchina

**5** Apertura di dialoghi di programmazione

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

**7** Immissione numerica e selezione asse

**8** Touchpad

**9** Tasti del mouse

**10** Attacco USB

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



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

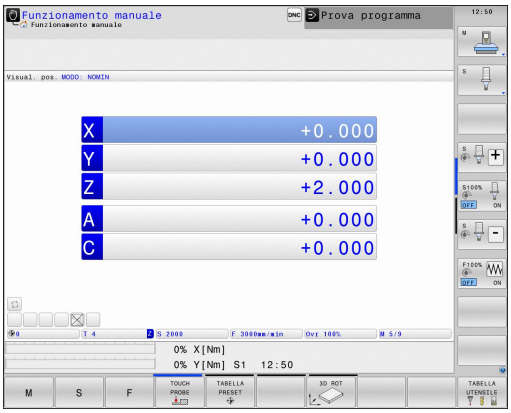
I tasti, ad es.**START NC** o **STOP NC**, sono illustrati nel manuale della macchina.

# 2.3 Modi operativi

## Funzionamento manuale e Volantino elettronico

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

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

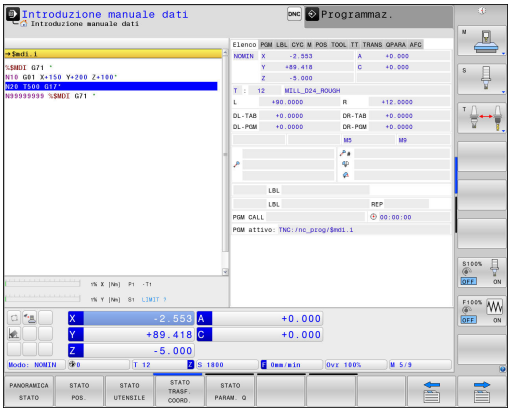



### Softkey per la ripartizione dello schermo (selezione come descritto sopra)

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

## Introduzione manuale dati

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

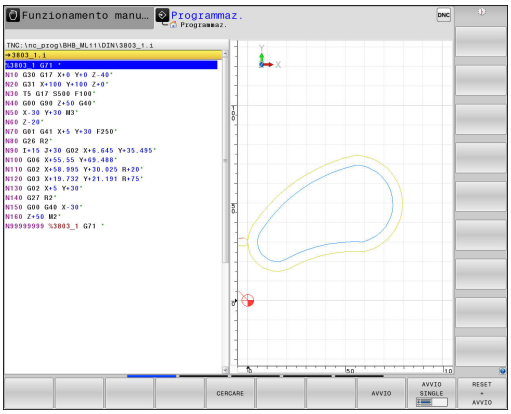



### Softkey per la ripartizione dello schermo

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

## Programmazione

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

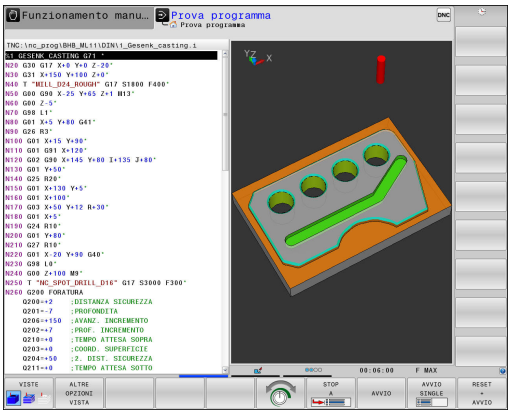



**Softkey per la ripartizione dello schermo**

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

## Prova programma

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



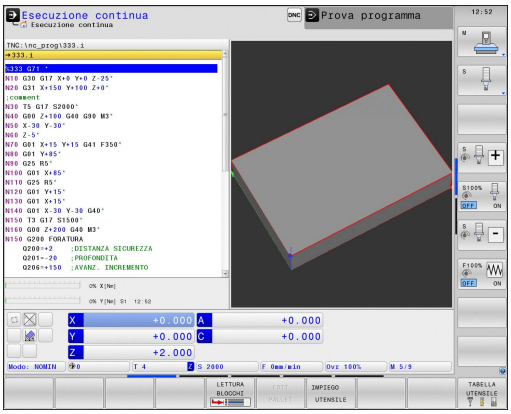

**Softkey per la ripartizione dello schermo**

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

## Esecuzione continua ed Esecuzione singola

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

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




### Softkey per la ripartizione dello schermo

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

### Softkey per la ripartizione dello schermo con tabelle pallet

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

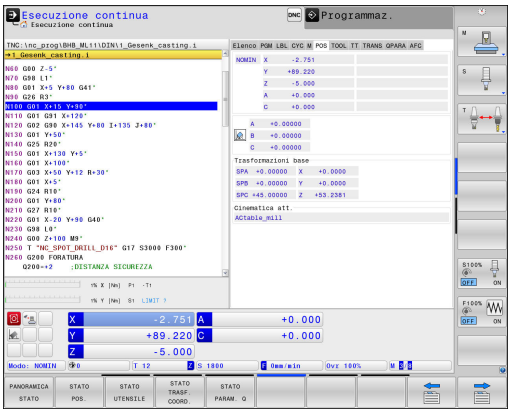
# 2.4 Visualizzazioni di stato

## Visualizzazione di stato generale

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

Essa compare automaticamente nelle modalità

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




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

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

### Informazioni della visualizzazione di stato

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

| Icona | Significato |
|---|---|
|  | Nessun programma selezionato, nuovo programma selezionato, programma interrotto con stop interno o programma terminato<br>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<br>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**<br>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<br>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!<br>**Ulteriori informazioni:** "Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici", Pagina 628 e "Interruzioni programmate", Pagina 654 |
|  | Il programma viene interrotto o terminato |
|  | La modalità Tornire è attiva |
|  | Funzione Controllo anticollisione dinamico DCM attiva (opzione #40) |
|  | Funzione Controllo adattativo dell’avanzamento AFC attiva (opzione #45) |
|  | Funzione Soppressione attiva delle vibrazioni ACC attiva (opzione #145) |
|  | Funzione CTC attiva (opzione #141) |
|  | Funzione Numero di giri a impulsi attiva |

## Visualizzazioni di stato supplementari

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

**Attivazione della visualizzazione di stato supplementare**



- Richiamare il livello softkey per la ripartizione dello schermo




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

**Selezione delle visualizzazioni di stato supplementari**



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




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



- Selezionare la visualizzazione desiderata con i softkey di commutazione

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

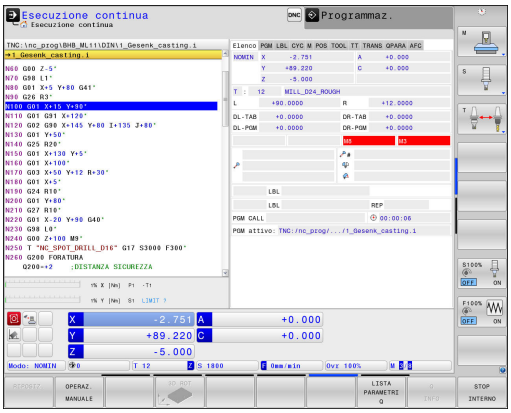
- direttamente tramite il softkey corrispondente
- con i softkey di commutazione
- con l'ausilio del tasto **SCHEDA SUCC.**.



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

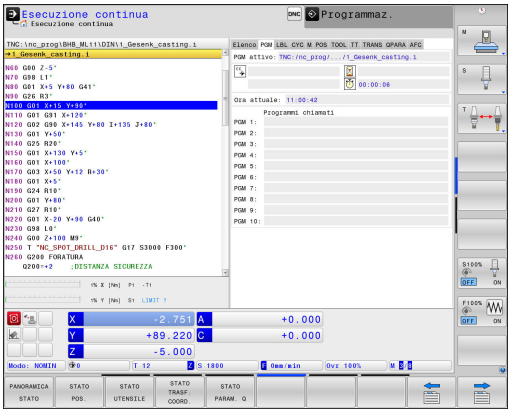
### Panoramica

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




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

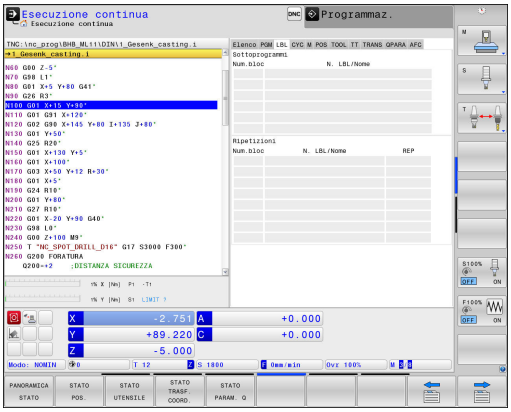
### Informazioni generali sul programma (scheda PGM)




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

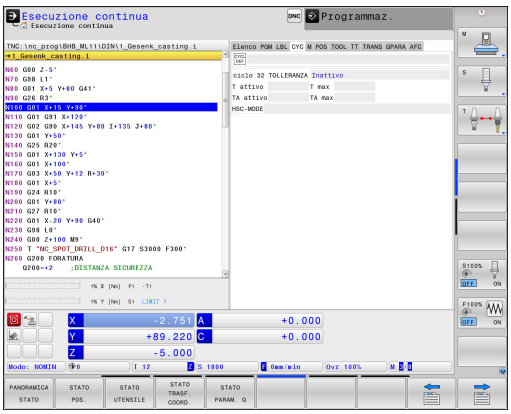
### Ripetizione di blocchi di programma/Sottoprogrammi (scheda LBL)

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



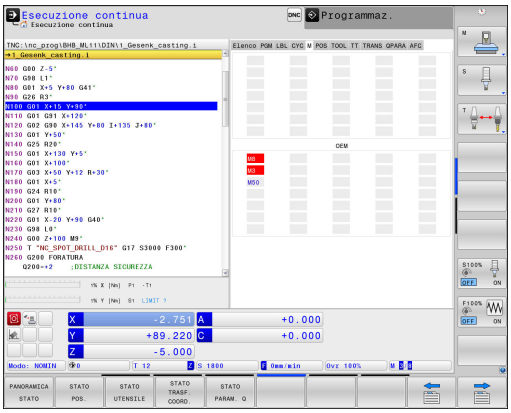

### Informazioni su cicli standard (scheda CYC)

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



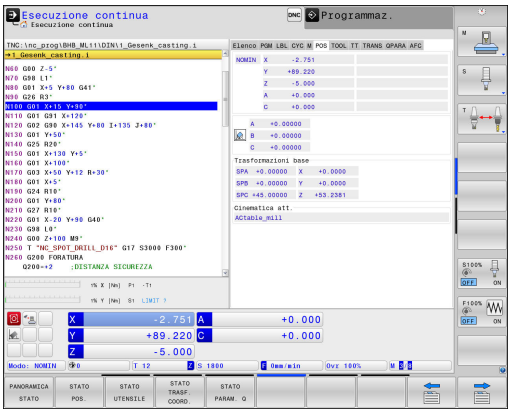
### Funzioni ausiliarie M attive (scheda M)

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



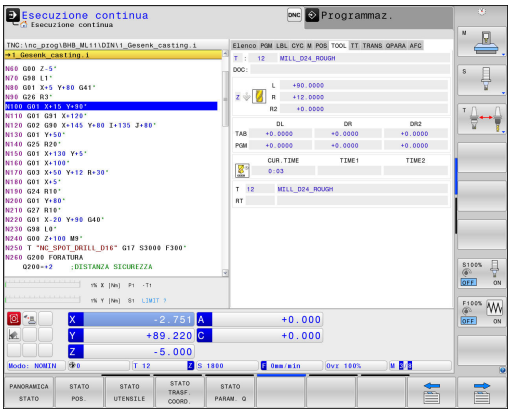

### Posizioni e coordinate (scheda POS)

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



### Informazioni sugli utensili (scheda TOOL)

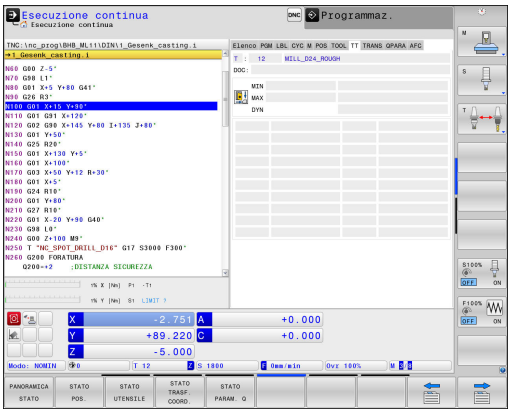
| Softkey | Significato |
|---|---|
| STATO UTENSILE | Visualizzazione dell'utensile attivo:<br>■ Visualizzazione T: numero utensile e nome utensile<br>■ Visualizzazione RT: numero e nome dell'utensile gemello |
| | Asse utensile |
| | Lunghezza e raggi utensile |
| | Maggiorazioni (valori delta) dalla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




### Misurazione utensile (scheda TT)

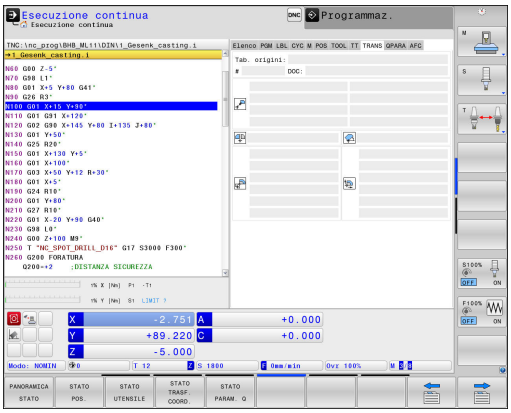
Il TNC visualizza la scheda TT solo se questa funzione è attiva sulla macchina.

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



### Conversioni di coordinate (scheda TRANS)

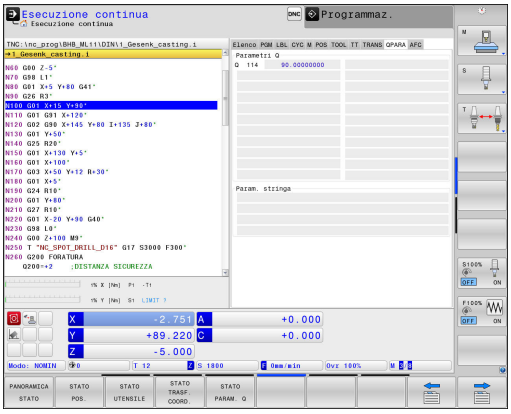
| Softkey | Significato |
|---|---|
| STATO TRASF. COORD. | Nome della tabella origini attiva |
| | Numero dell'origine attiva (**#**), commento dalla riga attiva del numero dell'origine attiva (**DOC**) da ciclo G53 |
| | Spostamento dell'origine attivo (ciclo G54); il TNC indica uno spostamento dell'origine attivo in un massimo di 8 assi |
| | Assi di specularità (ciclo G28) |
| | Angolo di rotazione attivo (ciclo G73) |
| | Fattore di scala attivo / Fattori di scala (cicli G72); il TNC indica un fattore di scala attivo in un massimo di 6 assi |
| | Origine fattore di scala |




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

### Visualizzazione parametri Q (scheda QPARA)

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

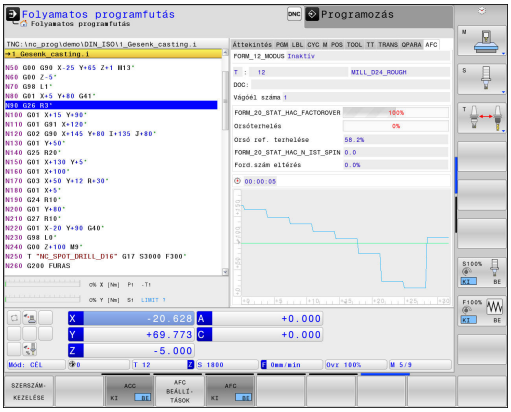



Premere il softkey **LISTA PARAMETRI Q**: il TNC apre una finestra in primo piano. Definire per ogni tipo di parametro (Q, QL, QR, QS) il numero di parametro che si intende controllare. I singoli parametri Q si separano con una virgola, parametri Q successivi si collegano con un trattino, ad es. 1,3,200-208.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

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

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

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




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

## 2.5 Window Manager



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

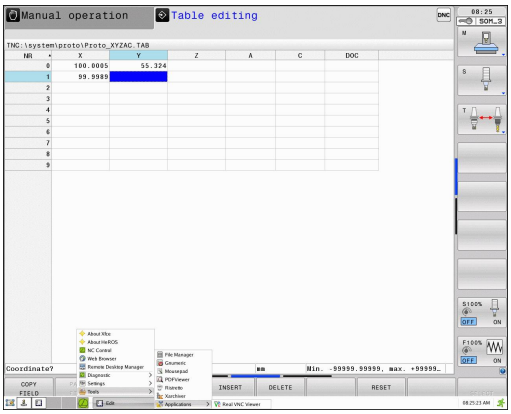
Sul TNC è disponibile il Window Manager Xfce. Xfce è un'applicazione standard per sistemi operativi basati su UNIX, con cui è possibile gestire le interfacce utente grafiche. Con Window Manager sono possibili le seguenti funzioni:

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



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

## Panoramica della barra delle applicazioni




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

Il controllo numerico mette a disposizione le seguenti aree di lavoro:

- Area di lavoro 1: modo operativo Macchina attivo
- Area di lavoro 2: modo operativo Programmazione attivo
- Area di lavoro 3: CAD Viewer, Convertitore DXF o applicazioni del costruttore della macchina (opzionali)
- Area di lavoro 4: visualizzazione e comando a distanza di computer esterni (opzione #133) o applicazioni del costruttore della macchina (opzionali)

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

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

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

Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:

- **About HeROS**: informazioni sul sistema operativo del controllo numerico
- **NC Control**: avvio e arresto del software TNC (solo per fini diagnostici)
- **Web Browser**: avvio del web browser
- **Remote Desktop Manager** (opzione #133): visualizzazione e comando a distanza di computer esterni
  **Ulteriori informazioni:** "Remote Desktop Manager (opzione #133)", Pagina 110
- **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 102
  - **Portscan OEM**: abilitato solo per utenti autorizzati
  - **RemoteService**: avvio e chiusura della manutenzione a distanza
    **Ulteriori informazioni:** "Remote Service", Pagina 103
  - **Terminal**: immissione ed esecuzione dei comandi da console
- **Settings**: impostazioni del sistema operativo

- **Date/Time**: impostazioni di data e ora
- **Language/Keyboards**: selezione della lingua di dialogo del sistema e della versione della tastiera – il controllo numerico sovrascrive l'impostazione della lingua di dialogo del sistema all'avvio con l'impostazione della lingua del parametro macchina **CfgDisplayLanguage** (N. 101300)
- **Network**: esecuzione delle impostazioni di rete
- **Printer**: creazione e gestione delle stampanti
- **Screensaver**: impostazioni del salvaschermo
- **SELinux**: impostazioni del software di sicurezza per sistemi operativi basati su Linux
- **Shares**: connessione e gestione di drive di rete esterni
- **VNC**: esecuzione di software esterni, che accedono al controllo numerico ad es. per interventi di manutenzione (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  **Ulteriori informazioni:** "VNC", Pagina 106
- **WindowManagerConfig**: abilitato solo per utenti autorizzati
- **Firewall**: impostazioni del firewall
  **Ulteriori informazioni:** "Firewall", Pagina 695
- **HePacketManager**: abilitato solo per utenti autorizzati
- **HePacketManager Custom**: abilitato solo per utenti autorizzati

- **Tools**: applicazioni di file
  - **Document Viewer**: visualizzazioni di file, ad es. file PDF
  - **File Manager**: abilitato solo per utenti autorizzati
  - **Geeqie**: apertura e gestione di grafici
  - **Gnumeric**: apertura e modifica di tabelle
  - **Leafpad**: apertura e modifica di file di testo
  - **NC/PLC Backup**: creazione del file di backup PLC
    **Ulteriori informazioni:** "Backup e Restore", Pagina 108
  - **NC/PLC Restore**: ripristino del file di backup PLC
    **Ulteriori informazioni:** "Backup e Restore", Pagina 108
  - **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 159

## 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 99
- ▶ 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 99
- Premere il pulsante verde HEIDENHAIN per aprire il menu JH
- Selezionare l'opzione di menu **Diagnostic**
- Selezionare l'opzione di menu **Portscan**
- > Il controllo numerico apre la finestra in primo piano **HeRos Portscan**.
- Premere il pulsante **Automatic update on**
- Impostare l'intervallo di tempo con il cursore

## Remote Service

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

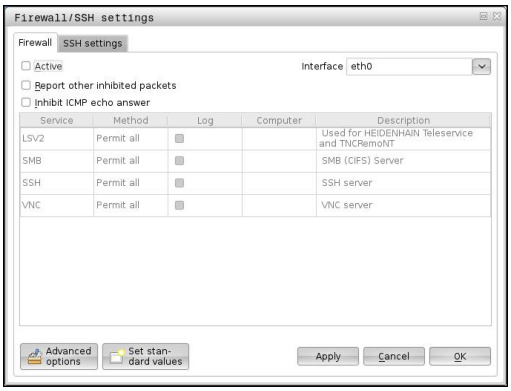
Per consentire al controllo numerico HEIDENHAIN di comunicare con il server HEIDENHAIN, deve essere connesso a Internet.

**Ulteriori informazioni:** "Configurazione del TNC", Pagina 689

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 99
- 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.

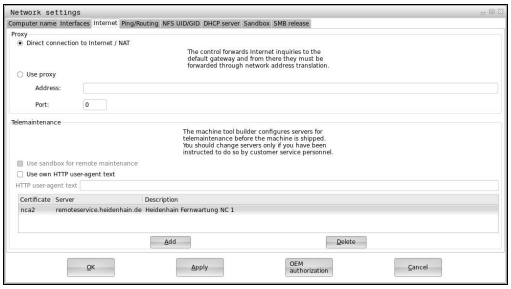
### Installazione automatica di un certificato di sessione

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 99
- Premere il pulsante verde HEIDENHAIN per aprire il menu JH
- Selezionare l'opzione di menu **Settings**
- Selezionare l'opzione di menu **Network**
- > Il controllo numerico apre il dialogo **Network settings**.
- Passare alla scheda **Internet** Le impostazioni nel campo **Teleservice** vengono configurate dal costruttore della macchina.
- Premere il pulsante **Aggiungere** e selezionare il file nel menu di selezione
- Premere il pulsante **Apri**
- > Il certificato viene aperto.
- Premere il softkey **OK**
- È eventualmente necessario riavviare il controllo numerico per confermare le impostazioni

### Avvio della sessione di service

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

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

## Software di sicurezza SELinux

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

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



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

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

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



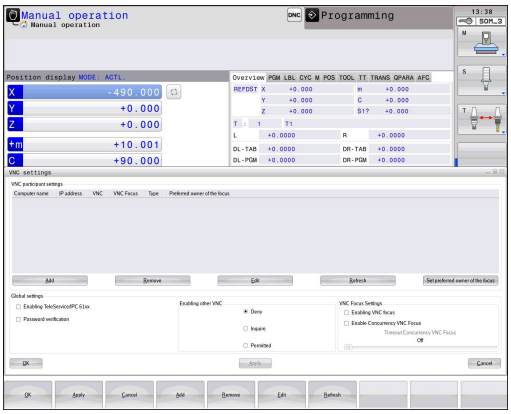
HEIDENHAIN raccomanda l'attivazione di SELinux, in quanto rappresenta una protezione supplementare dall'accesso dall'esterno.

## VNC

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

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità:

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




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

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

Consultare il manuale della macchina.

### Apertura delle impostazioni VNC

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

- ▶ Aprire la barra delle applicazioni sul bordo inferiore dello schermo
  **Ulteriori informazioni:** "Window Manager", Pagina 99
- ▶ 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<br>utente registrato manualmente<br>■ Negato<br>A tale utente non è ammessa la connessione<br>■ TeleService/IPC 61xx<br>utente tramite connessione TeleService<br>■ DHCP<br>altri computer che acquisiscono da questo computer un indirizzo IP |

| Dialogo | Opzione | Significato |
|---|---|---|
| Avvertimento Firewall | | Avvertimenti e norme se con le impostazioni del firewall del controllo numerico il protocollo VNC non è abilitato per tutti gli utenti VNC<br>**Ulteriori informazioni:** "Firewall", Pagina 695. |
| Impostazioni globali | **Abilitazione TeleService/ IPC 61xx** | connessione tramite TeleService/IPC 61xx sempre abilitata |
| | **Autenticazione password** | l'utente deve autenticarsi tramite password. Se questa opzione è attiva, la password deve essere immessa all'instaurazione della connessione. |
| Abilitazione altri VNC | **Rifiuta** | tutti gli altri utenti VNC sono di norma bloccati. |
| | **Chiedi** | in caso di tentata connessione viene aperto il relativo dialogo. |
| | **Consenti** | tutti gli altri utenti VNC sono di norma abilitati. |
| Impostazioni focus VNC | **Abilitazione Focus VNC** | Consente di assegnare il focus di questo sistema. in caso contrario non è disponibile alcuna assegnazione del focus centrale. Nell'impostazione di default il focus viene assegnato attivamente dal proprietario del focus facendo clic sul simbolo del focus. Ogni altro utente può recuperare il focus soltanto dopo aver abilitato il focus, facendo clic sul simbolo del focus del relativo partecipante. |
| | **Consenso focus VNC non bloccante** | nell'impostazione di default il focus viene assegnato attivamente dal proprietario del focus facendo clic sul simbolo del focus. Ogni altro utente può recuperare il focus soltanto dopo aver abilitato il focus, facendo clic sul simbolo del focus del relativo partecipante. Con assegnazione non bloccante del focus, ogni utente è in grado di recuperare il focus in qualsiasi momento senza dover attendere l'abilitazione del proprietario attuale del focus. |
| | **Limite di tempo per focus VNC in concorrenza** | limite di tempo in cui il proprietario attuale del focus si oppone alla sottrazione del focus ovvero alla cessione del focus. Se l'utente richiede il focus, si apre un dialogo per tutti gli utenti in cui è possibile rifiutare il cambio di focus. |
| Simbolo del focus |  | Lo stato aggiornato del focus VNC per il relativo utente: un altro utente ha il focus. Mouse e tastiera sono bloccati. |
| |  | Lo stato aggiornato del focus VNC per il relativo utente: l'utente attuale ha il focus. Sono possibili immissioni. |
| |  | Lo stato aggiornato del focus VNC per il relativo utente: richiesta al proprietario del focus di cedere il focus ad altri partecipanti. Mouse e tastiera sono bloccati fino a quando il focus non è assegnato in modo univoco. |

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

## Backup e Restore

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

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

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

### Aprire NC/PLC Backup o NC/PLC Restore

Per aprire la funzione, procedere come indicato di seguito:

- Aprire la barra delle applicazioni sul bordo inferiore dello schermo
  **Ulteriori informazioni:** "Window Manager", Pagina 99
- Premere il pulsante verde HEIDENHAIN per aprire il menu JH
- Selezionare l'opzione di menu **Tools**
- Selezionare l'opzione di menu **NC/PLC Backup** o **NC/PLC Restore**

> Il controllo numerico apre una finestra in primo piano.

### Backup dei dati

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

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

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

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

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

**Ripristino dei dati**

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

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

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

## 2.6 Remote Desktop Manager (opzione #133)

### Introduzione

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

Sono disponibili le seguenti possibilità di collegamento:

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



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

## Configurazione del collegamento – Windows Terminal Service

### Configurazione di computer esterni



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

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

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

### Configurazione del TNC



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

Il TNC viene configurato come descritto di seguito.

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

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

## Configurazione del collegamento – VNC

### Configurazione di computer esterni

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

### Configurazione del TNC

Il TNC viene configurato come descritto di seguito.

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

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

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

### Avvia e chiudi collegamento

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

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

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

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

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

## Sistemi di tastatura 3D

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

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

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

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

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

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

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




### Sistema di tastatura utensile TT 140 per la misurazione degli utensili

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



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

### Volantini elettronici HR

I volantini elettronici facilitano lo spostamento manuale e preciso degli assi. Il percorso di traslazione per ogni giro di volantino è selezionabile in un ampio campo. Oltre ai volantini ad incasso HR 130 e HR 150, HEIDENHAIN offre anche i volantini portatili HR 410, HR 520 e HR 550FS.



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

La configurazione è di competenza del costruttore della macchina!

# 3

# Principi fondamentali, gestione file

# 3.1 Principi fondamentali

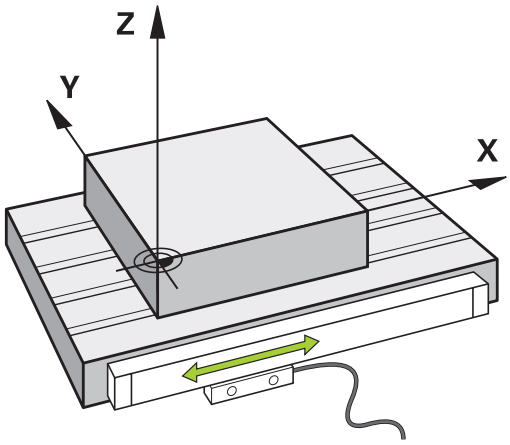
## Sistemi di misura e indici di riferimento

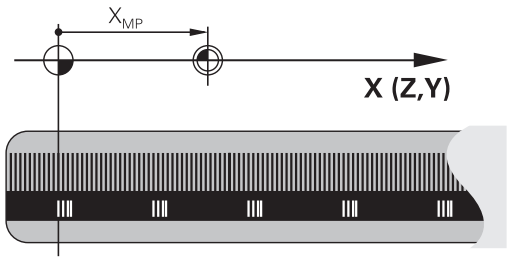
Sugli assi della macchina sono previsti sistemi di misura che rilevano le posizioni della tavola e dell'utensile. Sugli assi lineari sono previsti di norma sistemi di misura lineari, mentre sulle tavole rotanti e sugli assi rotativi sono previsti sistemi di misura angolari.

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

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

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

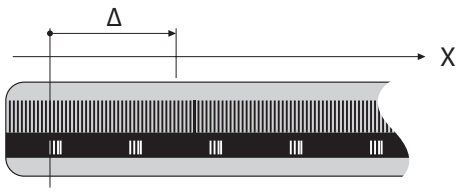


## Sistemi di riferimento

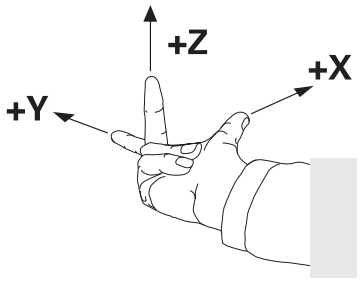
È necessario un **sistema di riferimento** affinché il controllo numerico possa traslare un asse del percorso definito.

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




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

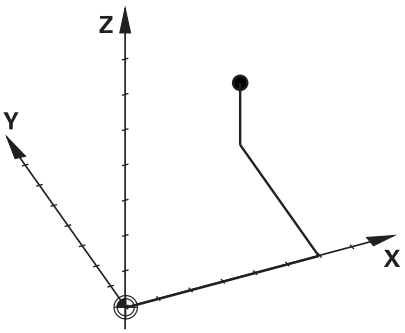
Per raggiungere un punto nello **spazio**, il controllo numerico necessita di tre assi e quindi di un sistema di riferimento con tre dimensioni. Se i tre assi sono disposti perpendicolarmente tra loro, si forma un cosiddetto **sistema di coordinate cartesiane tridimensionale**.




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

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

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




Il controllo numerico differenzia i seguenti sistemi di riferimento:

- Sistema di coordinate della macchina M-CS:
  **M**achine **C**oordinate **S**ystem
- Sistema di coordinate base B-CS:
  **B**asic **C**oordinate **S**ystem
- Sistema di coordinate del pezzo W-CS:
  **W**orkpiece **C**oordinate **S**ystem
- Sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS:
  **W**orking **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Sistema di coordinate di immissione I-CS:
  **I**nput **C**oordinate **S**ystem
- Sistema di coordinate dell'utensile T-CS:
  **T**ool **C**oordinate **S**ystem

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

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

# Principi fondamentali, gestione file

## 3.1 Principi fondamentali

### Sistema di coordinate della macchina M-CS

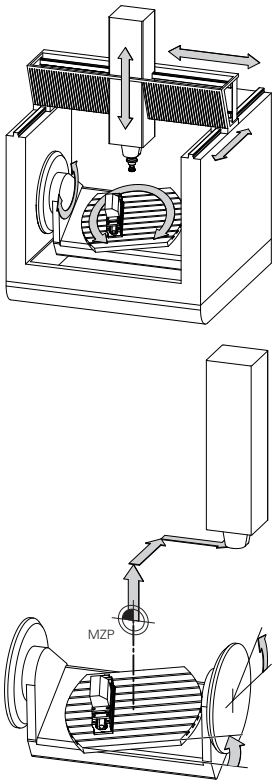
Il sistema di coordinate della macchina corrisponde alla descrizione della cinematica e quindi alla struttura meccanica effettiva della macchina utensile.

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

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

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

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




Punto zero macchina MZP:
**M**achine **Z**ero **P**oint

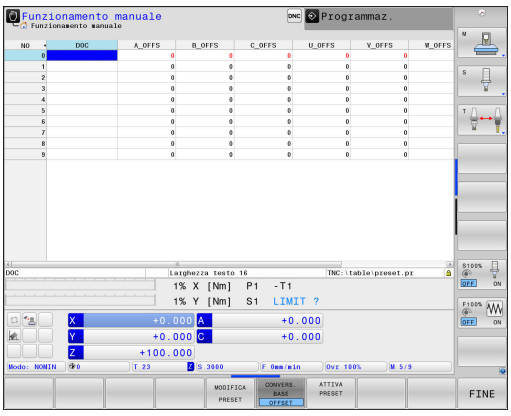
Il controllo numerico commuta tutti i movimenti nel sistema di coordinate della macchina, indipendentemente dal sistema di riferimento in cui vengono immessi i valori.

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

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

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

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




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

**Ulteriori informazioni:** "Gestione origini con la tabella Preset", Pagina 571

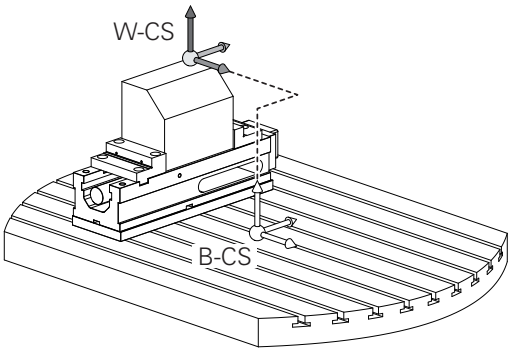
### Sistema di coordinate base B-CS

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

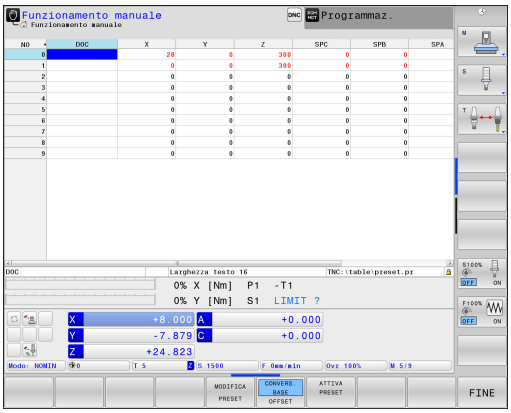
L'orientamento del sistema di coordinate base corrisponde nella maggior parte dei casi a quello del sistema di coordinate della macchina. Se un costruttore impiega trasformazioni cinematiche supplementari, possono subentrare eccezioni.

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

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




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




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

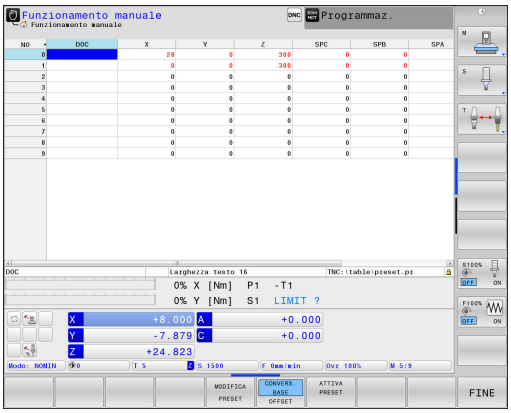
**Ulteriori informazioni:** "Gestione origini con la tabella Preset", Pagina 571

### Sistema di coordinate pezzo W-CS

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

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

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

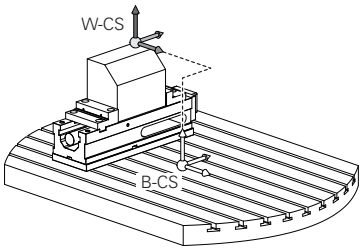


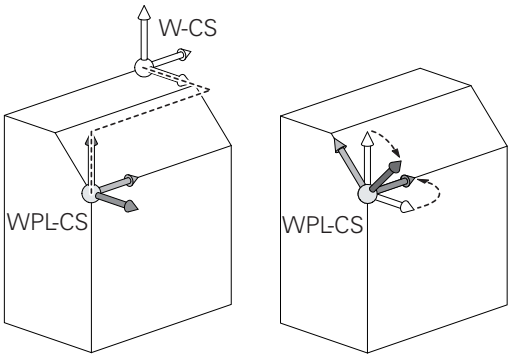

**Ulteriori informazioni:** "Gestione origini con la tabella Preset", Pagina 571

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

Trasformazioni nel sistema di coordinate del pezzo:

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




Il risultato di trasformazioni correlate dipende dalla sequenza di programmazione!

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

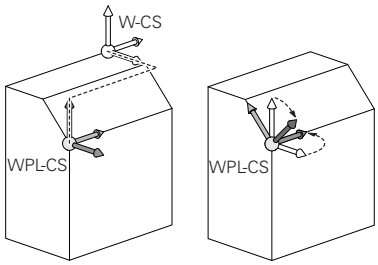
Su una macchina a 3 assi o per una pura lavorazione a 3 assi non sono presenti trasformazioni nel sistema di coordinate del pezzo. Con questo presupposto, i valori **CONVERS. BASE** della riga Preset attiva intervengono direttamente sul sistema di coordinate del piano di lavoro.

Nel sistema di coordinate del piano di lavoro sono naturalmente possibili altre trasformazioni. **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 124

### Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS

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

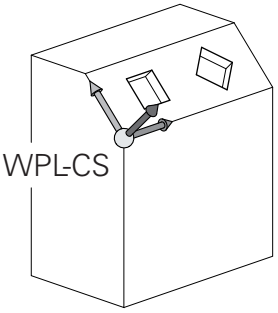
La posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro dipendono dalle trasformazioni attive nel sistema di coordinate del pezzo.




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

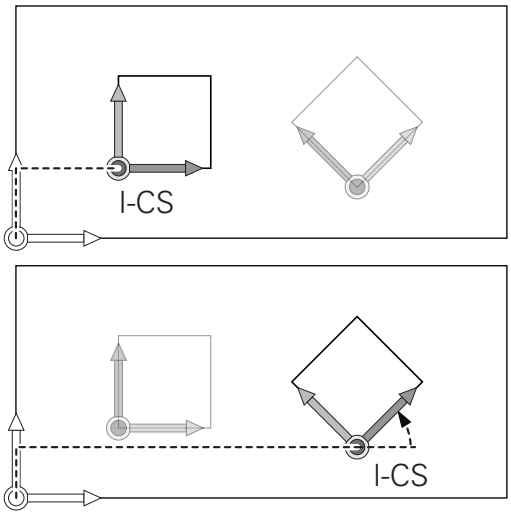
Su una macchina a 3 assi o per una pura lavorazione a 3 assi non sono presenti trasformazioni nel sistema di coordinate del pezzo. Con questo presupposto, i valori **CONVERS. BASE** della riga Preset attiva intervengono direttamente sul sistema di coordinate del piano di lavoro.

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




Trasformazioni nel sistema di coordinate del piano di lavoro:

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





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

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



Il risultato di trasformazioni correlate dipende dalla sequenza di programmazione!



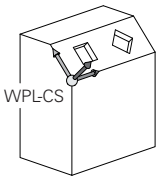
Senza trasformazioni attive nel sistema di coordinate del piano di lavoro, la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate di immissione e del piano di lavoro sono identici.

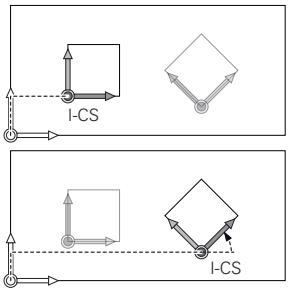
Su una macchina a 3 assi o per una pura lavorazione a 3 assi non sono inoltre presenti trasformazioni nel sistema di coordinate del pezzo. Con questo presupposto, i valori **CONVERS. BASE** della riga Preset attiva intervengono direttamente sul sistema di coordinate di immissione.

### Sistema di coordinate di immissione I-CS

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

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




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

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

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

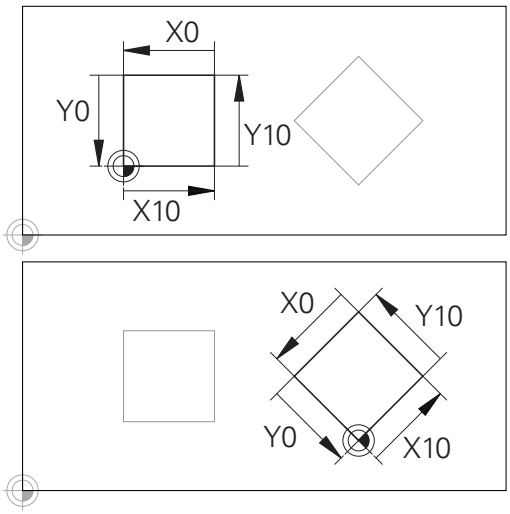
Blocchi di traslazione nel sistema di coordinate di immissione:

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

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

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

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




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

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

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

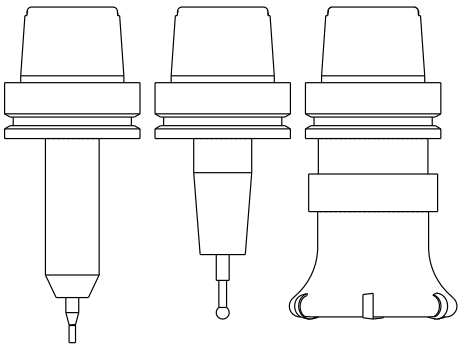
L'orientamento del sistema di coordinate dell'utensile può essere eseguito in diversi sistemi di riferimento.

**Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 127

### 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.

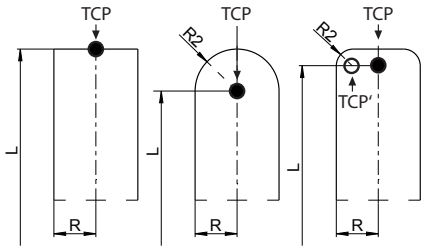
**Ulteriori informazioni:** "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 207 e "Dati utensile", Pagina 531



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

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

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

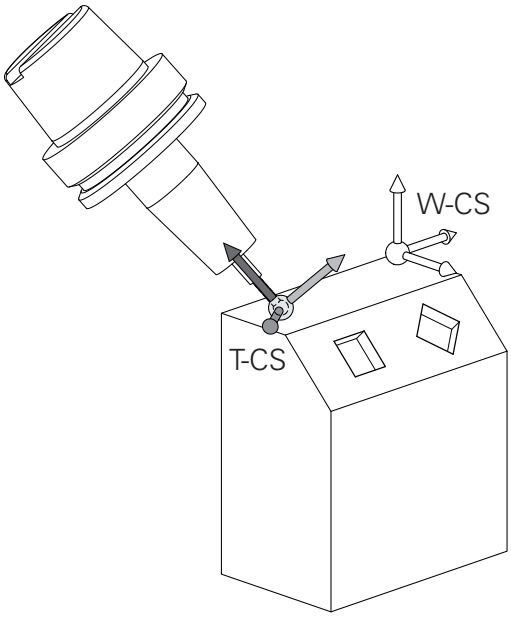



La posizione del TCP indicata nella grafica è obbligatoria in combinazione con la compensazione utensile 3D.

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

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

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




Inclinazione dell'utensile nel sistema di coordinate della macchina:

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

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

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

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

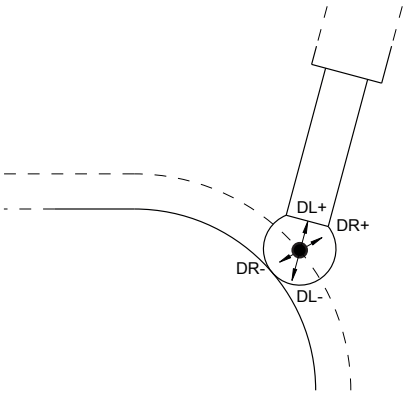
```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
    NZ0.8848844 R0 M128
```

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

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

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

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




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

## Denominazione degli assi su fresatrici

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

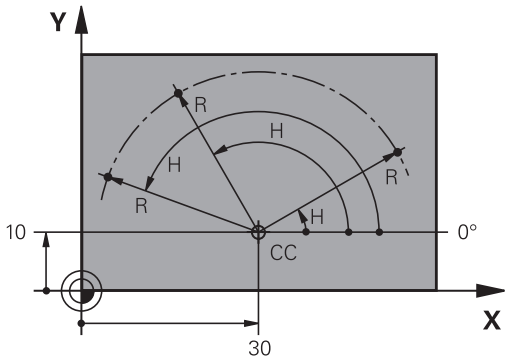
| Asse utensile | Asse princ | Asse sec. |
|---|---|---|
| X | Y | Z |
| Y | Z | X |
| Z | X | Y |

## Coordinate polari

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

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

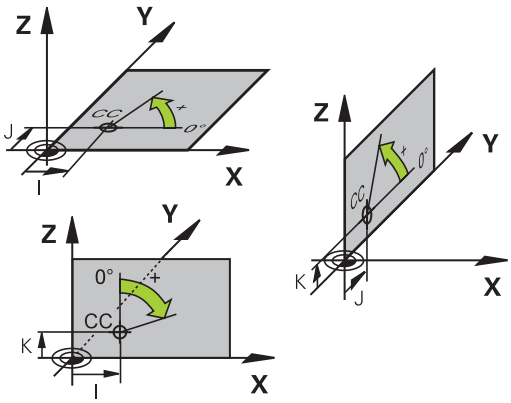
- il raggio delle coordinate polari: distanza dal polo CC alla posizione
- angolo in coordinate polari: angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e la retta che collega il polo CC con la posizione




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

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

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



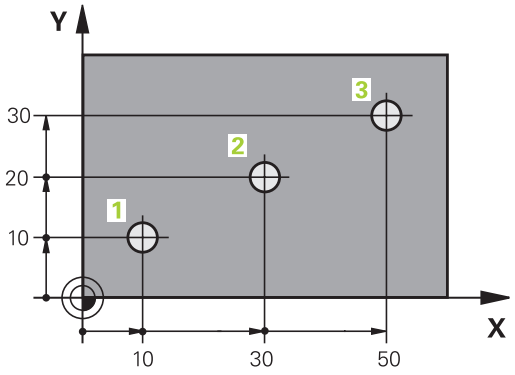
## Posizioni assolute e incrementali del pezzo

### Posizioni assolute del pezzo

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

Esempio 1: fori con coordinate assolute

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




### Posizioni incrementali del pezzo

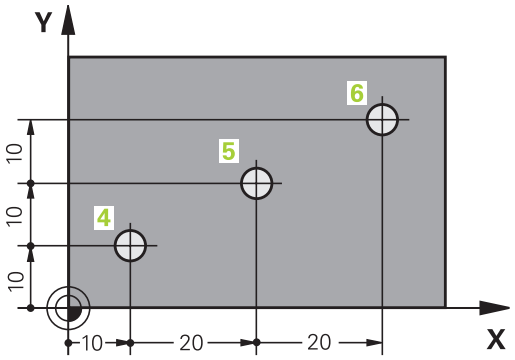
Le coordinate incrementali si riferiscono all'ultima posizione programmata dell'utensile che serve da origine relativa (fittizia). Alla creazione del programma le coordinate incrementali indicano quindi la quota tra l'ultima posizione nominale e quella immediatamente successiva, della quale traslare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

Una quota incrementale viene identificata con la funzione G91 prima del nome dell'asse.

Esempio 2: fori con coordinate incrementali

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

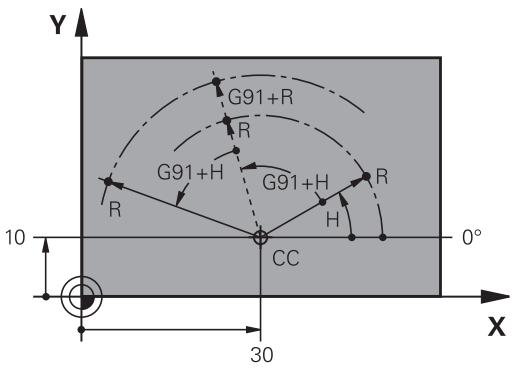
| Foro 5, riferito a 4 | Foro 6, riferito a 5 |
|---|---|
| G91 X = 20 mm | G91 X = 20 mm |
| G91 Y = 10 mm | G91 Y = 10 mm |




### Coordinate polari assolute e incrementali

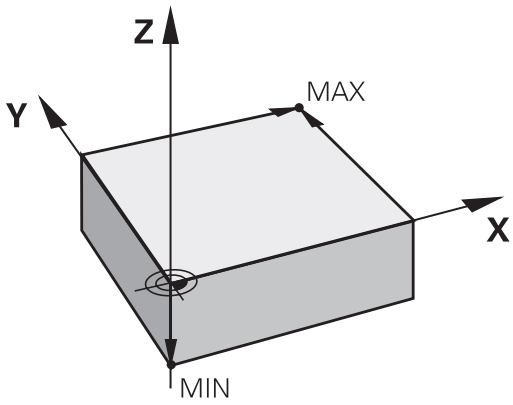
Le coordinate assolute si riferiscono sempre al polo e all'asse di riferimento angolare.

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



## Selezione origine

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




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

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

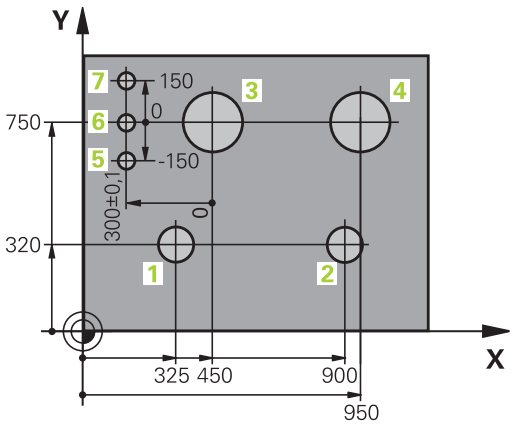
Quando il disegno del pezzo non è quotato a norma NC, si sceglie una determinata posizione o uno spigolo come origine, in base alla quale si potranno poi determinare tutte le altre posizioni.

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

**Ulteriori informazioni:** " Definizione origine con il sistema di tastatura 3D ", Pagina 603

### Esempio

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



# 3.2 Apertura e inserimento di programmi

## Configurazione di un programma NC in formato DIN/ISO

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

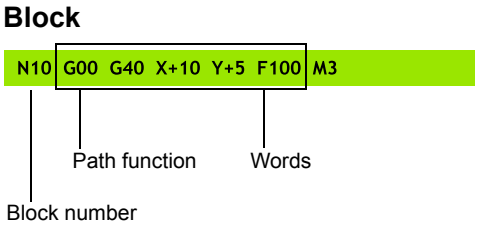
Il TNC numera automaticamente i blocchi del programma di lavorazione, in funzione del parametro macchina **blockIncrement** (105409). Il parametro macchina **blockIncrement** (105409) definisce l'incremento dei numeri dei blocchi.

Il primo blocco di un programma è identificato dall'istruzione **%**, dal nome del programma e dall'unità di misura 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 **N99999999**, dal nome del programma e dall'unità di misura valida.




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

## Definizione del pezzo grezzo: G30/G31

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

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

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

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

### Pezzo grezzo rettangolare

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

- Punto MIN G30: coordinata minima di X, Y e Z del parallelepipedo; inserire valori assoluti
- Punto MAX G31: coordinata massima di X, Y e Z del parallelepipedo; inserire valori assoluti o incrementali

### Esempio: visualizzazione di BLK FORM nel programma NC

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

**Pezzo grezzo cilindrico**

Il pezzo grezzo cilindrico è definito dalle dimensioni del cilindro:

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

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

**Esempio: visualizzazione di BLK FORM CYLINDER nel programma NC**

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

**Pezzo grezzo simmetrico di rotazione di qualsiasi forma**

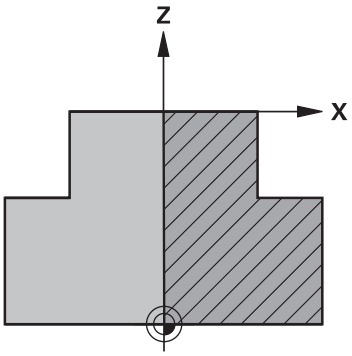
Il profilo del pezzo grezzo simmetrico di rotazione si definisce in un sottoprogramma. Si utilizza X, Y o Z come asse di rotazione.

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

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

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

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




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

**Esempio: visualizzazione di BLK FORM ROTATION nel programma NC**

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

## Creazione di un nuovo programma di lavorazione

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



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




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

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

**NOME FILE = NUOVO.I**




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




- Selezionare l'unità di misura: premere il softkey **MM** oppure **INCH**. Il TNC commuta sulla finestra programmi e apre il dialogo per la definizione del **BLK-FORM** (pezzo grezzo)



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

**PIANO DI LAVORO IN GRAFICA: XY**




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

**DEFINIZIONE PEZZO GREZZO: MINIMO**




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

**DEFINIZIONE PEZZO GREZZO: MASSIMO**




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

**Esempio: visualizzazione di BLK FORM nel programma NC**

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

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



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 DIN/ISO

Per programmare un blocco, premere il tasto **SPEC FCT**. Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA** e quindi il softkey **DIN/ISO**. Per disporre del relativo codice G è possibile utilizzare anche i tasti funzione grigi di programmazione profili.



Se si immettono le funzioni DIN/ISO utilizzando una tastiera USB collegata, tenere presente che sono attive le maiuscole.

**Esempio per un blocco di posizionamento**

G

- Inserire **1** e premere il tasto **ENT** per

ENT

**COORDINATE?**

X

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

Y

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

ENT

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

**TRAIETTORIA CENTRO FRESA**

G

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

G41

- Spostamento a sinistra o a destra del profilo programmato: premere il softkey **G41** o **G42**

G42

**AVANZAMENTO F=?**

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

ENT

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

**FUNZIONE AUSILIARIA M?**

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

END

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

**La finestra di programma visualizza la riga:**

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

### Conferma posizioni reali

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

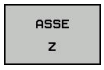
- si programmano blocchi di traslazione
- si programmano cicli

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

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



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




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



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

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

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

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

## Editing del programma

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

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

| Softkey/ Tasto | Funzione |
|---|---|
|  | Modifica della posizione del blocco attuale sullo schermo. In questo modo si possono visualizzare più blocchi NC programmati prima del blocco attuale |
|  | Modifica della posizione del blocco attuale sullo schermo. In questo modo si possono visualizzare più blocchi NC programmati dopo il blocco attuale |
| <br> | Blocco successivo/Blocco precedente |
| <br> | 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**.<br>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<br>■ Cancellazione valore errato<br>■ Cancellazione messaggio di errore cancellabile |
| NO ENT | Cancellazione istruzione selezionata |
| DEL | ■ Cancellazione blocco selezionato<br>■ Cancellazione cicli e blocchi di programma |
| INSERIM. ULTIMO BLOCCO NC | Inserimento del blocco che è stato editato o cancellato per ultimo |

### Inserimento di blocchi in un punto qualsiasi

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

### Salva modifiche

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

- Selezionare il livello softkey con le funzioni di memorizzazione

MEMORIZZA

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

### Salvare il programma in un nuovo file

È possibile salvare il contenuto del programma correntemente selezionato con un nome diverso. Procedere come segue:

- Selezionare il livello softkey con le funzioni di memorizzazione

SALVA CON NOME

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



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

### Annullamento di modifiche

È possibile annullare tutte le modifiche che sono state eseguite dall'ultimo salvataggio. Procedere come segue:

- Selezionare il livello softkey con le funzioni di memorizzazione




- Premere il softkey **RIMUOVI MODIFICA**: il TNC visualizza una finestra nella quale si può confermare o interrompere l'operazione
- Confermare con il softkey **SI** o il tasto **ENT**, ovvero interrompere l'operazione con il softkey **NO**

### Modifica e inserimento istruzioni

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

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

### Ricerca di istruzioni uguali in vari blocchi



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



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

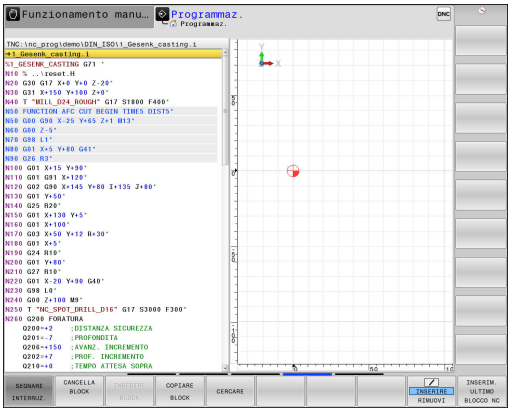
L'evidenziazione si troverà nel nuovo blocco sulla stessa istruzione selezionata nel primo blocco.



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

### Selezione, copia, cancellazione e inserimento di blocchi di programma

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



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

Per copiare blocchi di programma, procedere nel seguente modo:

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



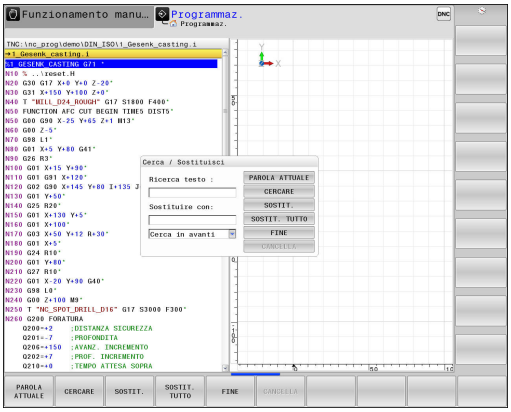
Per inserire la parte di programma copiata in un altro programma, selezionare il relativo programma mediante la Gestione file e evidenziare il blocco dopo il quale si desidera eseguire l'inserimento.

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

## La funzione di ricerca del TNC

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

### Ricerca di un testo qualsiasi



CERCARE

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

CERCARE

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

CERCARE

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

FINE

- Conclusione della funzione di ricerca: premere il softkey FINE

### Cerca/Sostituisci di testi qualsiasi

La funzione Cerca/Sostituisci è impossibile se

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

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

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

CERCARE

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

CERCARE

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

SOSTIT.

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

FINE

- Conclusione della funzione di ricerca: premere il softkey FINE

## 3.3 Gestione file: principi fondamentali

### File

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

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

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

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



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

### Nomi dei file

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

| Nome file | Tipo file |
|---|---|
| PROG20 | .I |

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

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

Tutti gli altri caratteri non devono essere impiegati nei nomi dei file per evitare problemi durante la trasmissione dei dati. I nomi delle tabelle devono iniziare con una lettera.



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

**Ulteriori informazioni:** "Percorsi", Pagina 147

## Visualizzazione sul TNC di file creati esternamente

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

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

**Ulteriori informazioni:** "Tool supplementari per la gestione di tipi di file esterni", Pagina 159

## Salvataggio dei dati

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

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

I file possono essere salvati anche direttamente dal controllo numerico. **Ulteriori informazioni:** "Backup e Restore", Pagina 108

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



Il salvataggio di tutti i file della memoria interna può richiedere anche diverse ore. Pertanto si consiglia di eseguire questa operazione eventualmente durante la notte.

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



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

## 3.4 Lavorare con la Gestione file

### Directory

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

### Percorsi

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

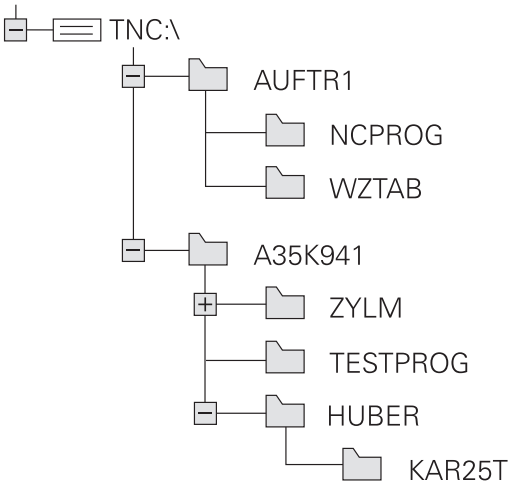
La lunghezza massima ammessa è di 255 caratteri. Tutti i caratteri per drive, directory e nome di file inclusa l'estensione, non deve superare i 255 caratteri.

**Esempio**

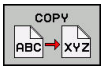
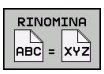
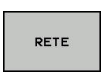
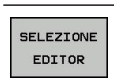
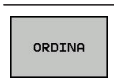
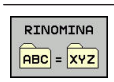
Sul drive TNC è stata generata la directory AUFTR1. In seguito nella directory AUFTR1 è stata generata la sottodirectory NCPROG, nella quale è stato copiato il programma di lavorazione PROG1.H. Il programma di lavorazione ha quindi il seguente percorso:

**TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I**

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



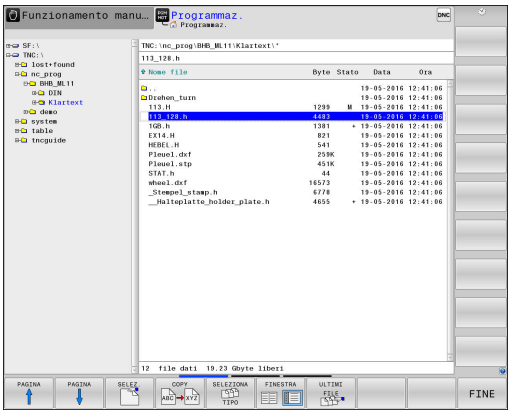
## Panoramica: funzioni della Gestione file

| Softkey | Funzione | Pag. |
|---|---|---|
|  | Copia di un singolo file | 152 |
|  | Visualizzazione di un determinato tipo di file | 150 |
|  | Creazione di un nuovo file | 152 |
|  | Visualizzazione degli ultimi 10 file selezionati | 155 |
|  | Cancellazione di un file | 156 |
|  | Selezione di file | 157 |
|  | Rinomina di file | 157 |
|  | Attivazione protezione file da cancellazione e modifica | 158 |
|  | Disattivazione protezione file | 158 |
|  | Importazione della tabella utensili da iTNC 530 | 215 |
|  | Adattamento del formato della tabella | 458 |
|  | Gestione dei drive di rete | 169 |
|  | Selezione dell'editor | 158 |
|  | Ordinamento dei file secondo le proprietà | 158 |
|  | Copia di directory | 155 |
|  | Cancellazione di una directory con tutte le sottodirectory | |
|  | Aggiornamento della directory | |
|  | Rinomina directory | |
|  | Creazione di una nuova directory | |

## Chiamata della Gestione file

PGM MGT

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




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

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

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

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



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

## Selezione di drive, directory e file




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

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



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





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






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




**Passo 1:** selezione del drive

- Selezionare il drive nella finestra sinistra:




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




- Premere il tasto **ENT**

**Passo 2:** selezione della directory

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

**Passo 3:**selezione del file




- Premere il softkey **SELEZIONA TIPO**




- Premere il softkey del tipo di file desiderato oppure




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




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

- Selezionare il file nella finestra destra:




- Premere il softkey **SELEZ.** oppure




- Premere il tasto **ENT**

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



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

## Creazione di una nuova directory

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




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




- Premere il tasto **ENT**




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




- Premere il softkey **CANCELLA** per annullare

## Creazione di un nuovo file

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



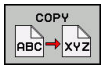

- Premere il softkey **NUOVO FILE**
- Inserire il nome del file con relativa estensione




- Premere il tasto **ENT**

## Copia di singoli file

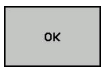
- Portare il cursore sul file da copiare




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

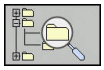
Copia di file nella directory attuale

- Introdurre il nome del file di destinazione




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

Copia di file in un'altra directory



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




- Premere il tasto **ENT** o il softkey **OK**: il TNC copia il file con lo stesso nome nella directory selezionata. Il file originale viene conservato.



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

## Copia di file dati in un'altra directory

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

Finestra destra

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

Finestra sinistra

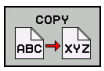
- Premere il softkey **VISUAL TREE**
- Selezionare la directory con i file da copiare e visualizzare i file con il softkey **VISUALIZ. FILE**




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




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




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

**Ulteriori informazioni:** "Selezione dei file", Pagina 157

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

### Sovrascrittura di file dati

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

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

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

## Copia della tabella

### Importazione di righe in una tabella

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

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

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

### Esempio

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

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

### Estrazione di righe da una tabella

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

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

## Copia di directory

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

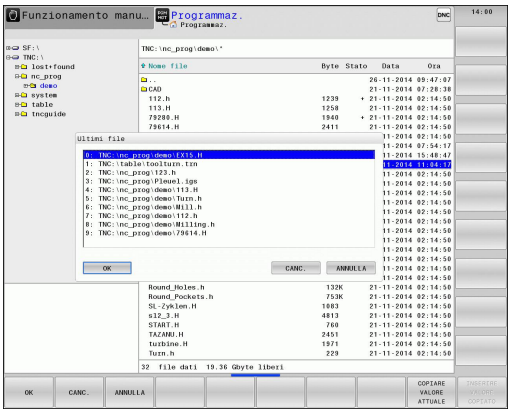
## Selezione di uno degli ultimi file selezionati

PGM MGT

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

ULTIMI FILE

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



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

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

OK

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

ENT

- Premere il tasto **ENT**

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

## Cancellazione di file

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

- Portare il cursore sul file da cancellare




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

## Cancellazione di directory

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

- Portare il cursore sulla directory da cancellare




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

## Selezione dei file

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

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

- Portare il cursore sul primo file

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

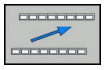
SELEZ. FILE
- Selezione del file: premere il softkey **SELEZ. FILE**



- Portare il cursore su un altro file

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

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


- Cancellazione di file marcati: uscire dal livello softkey attivo

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

## Rinomina di file

- Portare il cursore sul file da rinominare

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

## Ordinamento di file

- Scegliere la cartella in cui si desidera ordinare i file




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

## Funzioni ausiliarie

### Proteggere file/Eliminare protezione file

- Portare il cursore sul file da proteggere




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




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






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

### Selezione dell'editor

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




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




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

### Collegamento/rimozione di dispositivo USB

- Spostare il cursore nella finestra sinistra




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



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



- Rimuovere il dispositivo USB

**Ulteriori informazioni:** "Dispositivi USB del TNC", Pagina 170

## Tool supplementari per la gestione di tipi di file esterni

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

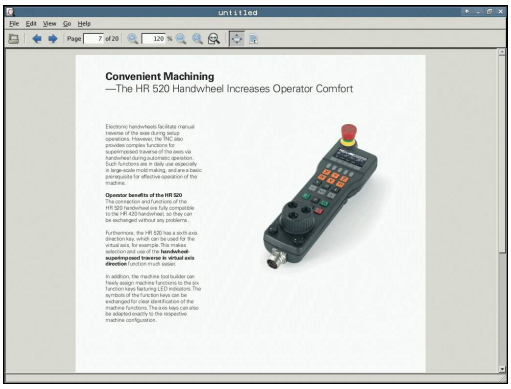
| Tipi di file | Descrizione |
|---|---|
| File PDF (pdf) | Pagina 160 |
| Tabelle Excel (xls, csv) | Pagina 161 |
| File Internet (htm, html) | Pagina 162 |
| Archivio ZIP (zip) | Pagina 163 |
| File di testo (file ASCII, ad es. txt, ini) | Pagina 164 |
| File video | Pagina 164 |
| File grafici (bmp, gif, jpg, png) | Pagina 165 |



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

### Visualizzazione di file PDF

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




PGM MGT

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

ENT

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

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

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

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

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

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

▷

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

↓

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

ENT

### Visualizzazione e modifica di file Excel

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

PGM MGT

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

ENT

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



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



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

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

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

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

▷

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

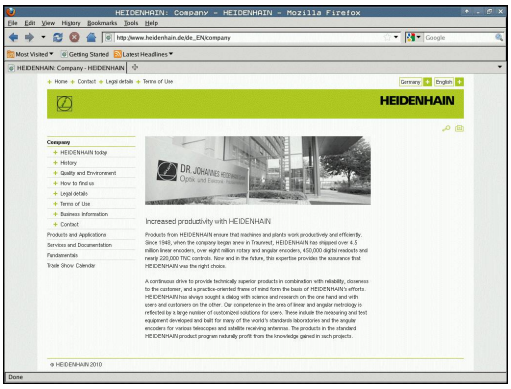
↓

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

ENT

### Visualizzazione di file Internet

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



PGM MGT

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

ENT

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

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

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

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

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

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

▷

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

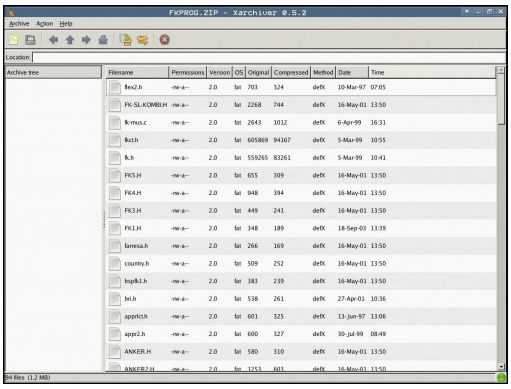
↓

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

ENT

### Lavorare con archivi ZIP

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



PGM MGT

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

ENT

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

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

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

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

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

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

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

▷

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

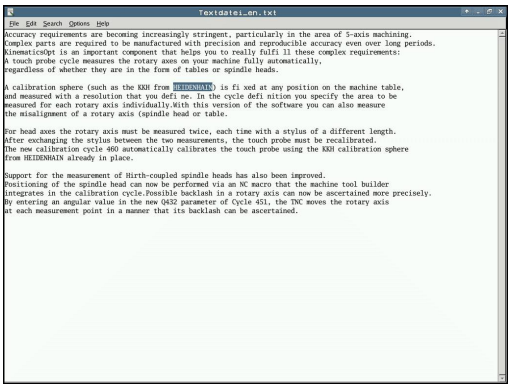
↓

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

ENT

### Visualizzazione o modifica di file di testo

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




PGM MGT

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

ENT

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

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

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

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

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

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

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

### Visualizzazione dei file video

Consultare il manuale della macchina.

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

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

PGM MGT

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

ENT

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

### Visualizzazione di file grafici

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



PGM MGT

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

ENT

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

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

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

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

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

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

▷

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

↓

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

ENT

## Tool supplementari per ITC

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

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

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



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

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



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

### ITC Calibration

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

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

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

La calibrazione comprende le seguenti operazioni:

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

### ITC Gestures

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

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

### ITC Touchscreen Configuration

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

ITC offre le seguenti possibilità di selezione:

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

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

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

La calibrazione comprende le seguenti operazioni:

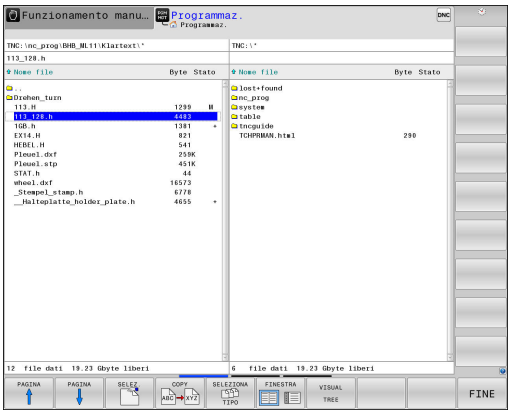
- ▶ Avviare il tool supplementare sul controllo numerico utilizzando la barra delle applicazioni
- > ITC apre una finestra in primo piano con tre punti di selezione
- ▶ Selezionare la sensibilità tattile
- ▶ Premere il pulsante **OK**
- > ITC chiude la finestra in primo piano

## Trasmissione dati a o da supporto dati esterno

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

**Ulteriori informazioni:** "Configurazione delle interfacce dati", Pagina 683

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




PGM MGT

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

FINESTRA

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

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

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

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

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

VISUAL TREE

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

VISUALIZ. FILE

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

COPY

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

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

FINESTRA

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

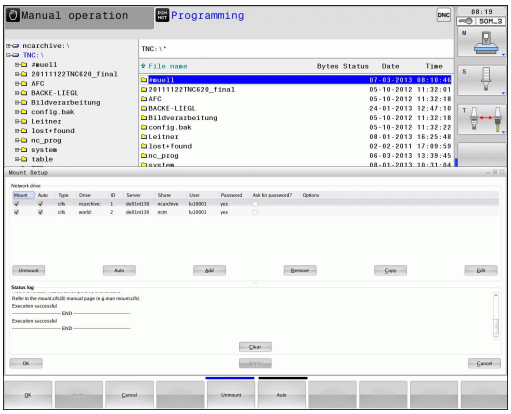
## Il TNC in rete

La scheda Ethernet deve essere collegata alla rete.

**Ulteriori informazioni:** "Interfaccia Ethernet ", Pagina 689

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

**Ulteriori informazioni:** "Interfaccia Ethernet ", Pagina 689




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

### Collegamento in rete e relativo scollegamento

PGM MGT

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

RETE

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

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

## Dispositivi USB del TNC

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

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

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

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

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

**Ulteriori informazioni:** "Software di sicurezza SELinux", Pagina 105

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

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

### Lavorare con dispositivi USB

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

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

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

### Rimuovere il dispositivo USB

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




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



- Selezionare con il tasto cursore la finestra sinistra



- Selezionare con un tasto cursore il dispositivo USB da rimuovere



- Commutare tra i livelli softkey




- Premere il softkey FUNZIONI AUSIL.



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



- Rimuovere il dispositivo USB
- Chiudere la Gestione file




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



- Selezionare la funzione per ricollegare dispositivi USB

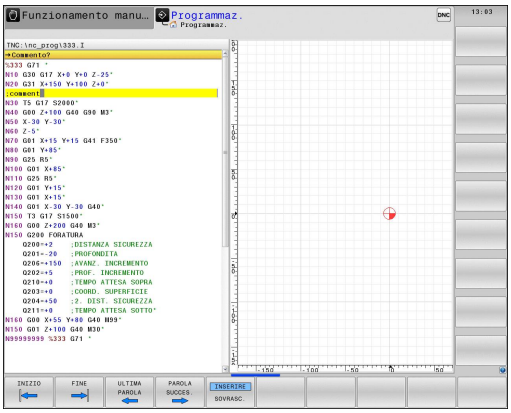
# 4

# Ausili di programmazione

# 4.1 Inserimento di commenti

## Applicazione

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



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

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

Esistono possibilità per inserire un commento.

## Inserimento commento durante l'immissione del programma

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

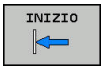
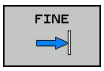
## Inserimento commento in un momento successivo

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

## Commento in un blocco proprio

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

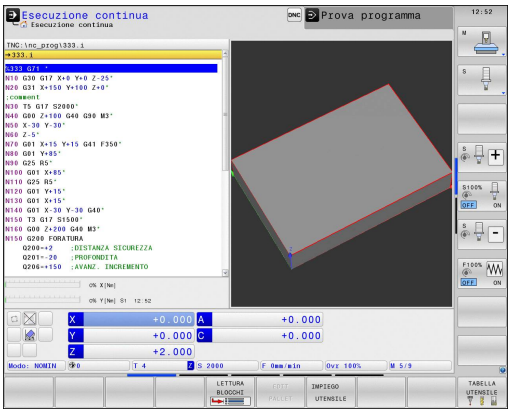
## Funzioni di editing del commento

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

# 4.2 Rappresentazione dei programmi NC

## Evidenziazione della sintassi

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




**Evidenziazione a colori di elementi di sintassi**

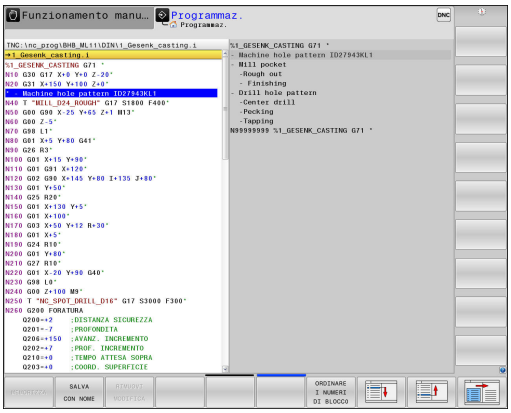
| Impiego | Colore |
|---|---|
| Colore standard | Nero |
| Rappresentazione di commenti | Verde |
| Rappresentazione di valori numerici | Blu |
| Numero blocco | Viola |

## Barra di scorrimento

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

# 4.3 Strutturare programmi

## Definizione, possibilità di inserimento



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

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

Questo facilita in particolare la modifica del programma in un secondo tempo. I blocchi di strutturazione possono essere inseriti nel programma in un punto qualsiasi.

I blocchi di strutturazione possono anche essere rappresentati, elaborati o completati in una finestra propria. Utilizzare a tale scopo la relativa ripartizione dello schermo.

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

Nelle seguenti modalità è possibile selezionare la ripartizione dello schermo **SEZIONI + PGM**:

- **Esecuzione singola**
- **Esecuzione continua**
- **Programmaz.**

## Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva




- Visualizzazione della finestra di strutturazione: premere il softkey **SEZIONI + PGM**



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

## Inserire il blocco di strutturazione nella finestra del programma

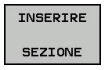
- Selezionare il blocco alla fine del quale si desidera inserire il blocco di strutturazione




- Premere il tasto **SPEC FCT**




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




- Premere il softkey **INSERIRE SEZIONE**
- Inserire il testo di strutturazione



- Modificare eventualmente la profondità di strutturazione tramite softkey



I blocchi di strutturazione possono essere inseriti anche con la combinazione di tasti **Shift + 8**.

## Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione

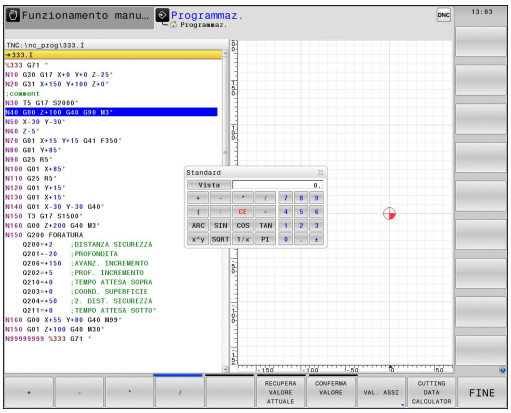
Saltando da un blocco all'altro nella finestra di strutturazione, il TNC visualizza contemporaneamente i blocchi nella finestra di programma. In questo modo si possono saltare ampie parti di programma.

## 4.4 Calcolatrice

### Funzionamento

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

- Visualizzare o chiudere la calcolatrice con il tasto **CALC**
- Selezionare le funzioni di calcolo: selezionare l'istruzione abbreviata tramite softkey oppure inserire con una tastiera alfanumerica esterna.




| Funzione di calcolo | Istruzione abbreviata (softkey) |
|---|---|
| Addizione | + |
| Sottrazione | – |
| Moltiplicazione | * |
| Divisione | / |
| Calcolo fra parentesi | ( ) |
| Arco-coseno | ARC |
| Seno | SIN |
| Coseno | COS |
| Tangente | TAN |
| Elevazione a potenza di valori | X^Y |
| Radice quadrata | SQRT |
| Funzione inversa | 1/x |
| PI (3.14159265359) | PI |
| Aggiunta del valore alla memoria temporanea | M+ |
| Memorizzazione temporanea del valore | MS |
| Richiamo memoria temporanea | MR |
| Cancellazione memoria temporanea | MC |
| Logaritmo naturale | LN |
| Logaritmo | LOG |
| Funzione esponenziale | e^x |
| Controllo segno | SGN |
| Valore assoluto | ABS |

## 4.4 Calcolatrice

| Funzione di calcolo | Istruzione abbreviata (softkey) |
|---|---|
| Troncatura dei decimali | INT |
| Troncatura degli interi | FRAC |
| Valore modulo | MOD |
| Selezione visualizzazione | Visualizza |
| Cancellazione valore | CE |
| Unità di misura | MM o INCH |
| Rappresentazione del valore angolare in radianti (standard: valore angolare in gradi) | RAD |
| Selezione del tipo di rappresentazione del valore numerico | DEC (decimale) o HEX (esadecimale) |

**Inserimento del risultato nel programma**

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



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

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

### Funzioni della calcolatrice

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

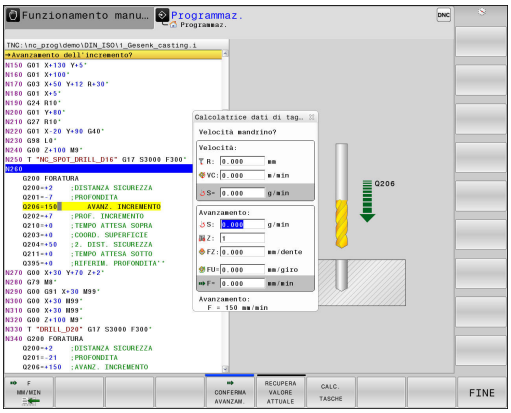


La calcolatrice può essere spostata anche con i tasti freccia della tastiera. Con mouse collegato, è possibile posizionare anche con esso la calcolatrice.

# 4.5 Calcolatrice dati di taglio

## Applicazione

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



Con la calcolatrice dei dati di taglio non è possibile eseguire alcun calcolo in modalità di tornitura, in quanto le indicazioni di avanzamento e numero di giri in modalità di tornitura e fresatura sono diverse. Per la tornitura gli avanzamenti vengono definiti principalmente in millimetri al giro (mm/giro) (**M136**), la calcolatrice dei dati di taglio calcola tuttavia gli avanzamenti sempre in millimetri al minuto (mm/min). Nella calcolatrice dei dati di taglio il raggio si riferisce inoltre all'utensile; per la lavorazione di tornitura è necessario il diametro del pezzo.

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

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

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

**Finestra per il calcolo del numero di giri:**

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

**Finestra per il calcolo dell'avanzamento:**

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

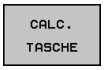
L'avanzamento può essere anche calcolato nel blocco T e automaticamente confermato nei successivi blocchi di traslazione e cicli. Selezionare a tale scopo per l'immissione in blocchi di traslazione o cicli, il softkey **F AUTO**. Il TNC utilizza quindi l'avanzamento definito nel blocco T. Se è necessario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

**Funzioni della calcolatrice dei dati di taglio**

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

# Ausili di programmazione

## 4.5 Calcolatrice dati di taglio

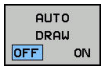
| Softkey | Funzione |
|---|---|
|  | Conferma dell'avanzamento al giro del campo di dialogo aperto nella maschera Calcolatrice dati di taglio |
|  | Conferma dell'avanzamento al dente del campo di dialogo aperto nella maschera Calcolatrice dati di taglio |
|  | Conferma del valore del campo di dialogo aperto nella maschera Calcolatrice dati di taglio |
|  | Passaggio alla calcolatrice |
|  | Spostamento della calcolatrice dati di taglio in direzione della freccia |
|  | Impiego dei valori in Inch nella calcolatrice dati di taglio |
|  | Uscita dalla calcolatrice dati di taglio |

# 4.6 Grafica di programmazione

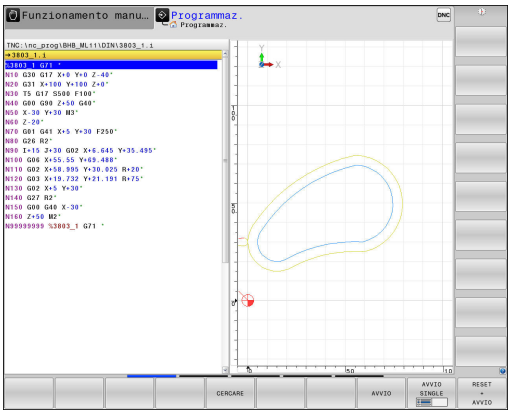
## Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione

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

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




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




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

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

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

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

Il controllo numerico resetta i dati utensile, quando si apre un nuovo programma o si preme il softkey **RESET + AVVIO**.

Nella grafica di programmazione il controllo numerico utilizza diversi colori:

- **blu:** elemento del profilo definito in modo univoco
- **viola:** elemento del profilo non ancora definito in modo univoco, può essere ancora modificato ad es. da un RND
- **ocra:** traiettoria del centro utensile
- **rosso:** movimento in rapido

**Ulteriori informazioni:** "Grafica della programmazione FK", Pagina 281

## Generazione della grafica di programmazione per un programma esistente

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




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

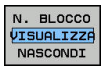
**Ulteriori funzioni:**

| Softkey | Funzione |
|---|---|
|  | Reset dei dati utensili attivi fino a quel momento. Generazione della grafica di programmazione |
|  | Generazione della grafica di programmazione blocco per blocco |
|  | Generazione completa della grafica di programmazione o da completarsi dopo **RESET + AVVIO** |
|  | Arresto della grafica di programmazione. Questo softkey compare solo mentre il TNC genera una grafica di programmazione |
|  | Selezione delle viste<br>■ Vista dall'alto<br>■ Vista frontale<br>■ Vista laterale |
|  | Visualizzazione o mascheratura dei percorsi utensile |
|  | Visualizzazione o mascheratura dei percorsi utensile in rapido |

## Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco



- Commutare il livello softkey




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

## Cancellazione della grafica



- Commutare il livello softkey

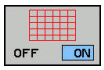



- Cancellazione della grafica: premere il softkey **CANCELL. GRAFICA**

## Visualizzazione delle linee del reticolo



- Commutare il livello softkey



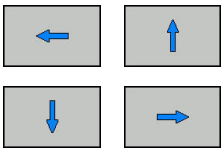
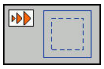
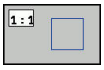

- Visualizzazione delle linee del reticolo: premere il softkey **VISUALIZZA LINEE RETICOLO**

## Ingrandimento o riduzione di un dettaglio

La rappresentazione per la grafica può essere definita individualmente.

- Commutare il livello softkey

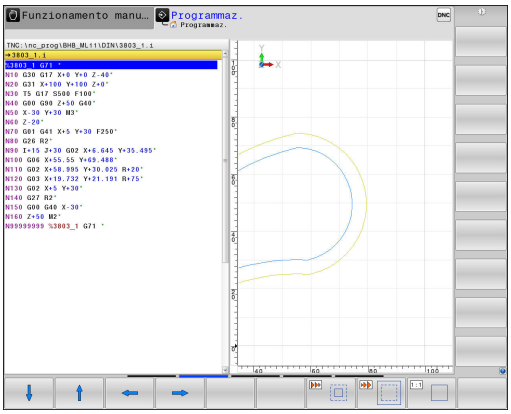
**Sono disponibili le seguenti funzioni:**

| Softkey | Funzione |
|---|---|
|  | Spostamento della sezione |
|  | Riduzione della sezione |
|  | Ingrandimento della sezione |
|  | Ripristino della sezione |

Con il softkey **RESET BLK FORM** si ripristina la sezione originale

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

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



# 4.7 Messaggi di errore

## Visualizzazione errori

Il TNC visualizza errori tra l'altro in caso di:

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

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



Il controllo numerico impiega diversi colori per i vari dialoghi:

- rosso per errori
- giallo per avvertimenti
- verde per istruzioni
- blu per informazioni

I messaggi di errore lunghi e di più righe vengono visualizzati in forma abbreviata. Le informazioni complete su tutti gli errori verificatisi possono essere visualizzate nella finestra errori.

Se in via eccezionale compare un "errore di elaborazione dati", il TNC apre automaticamente la finestra errori. Un errore di questo tipo non può essere eliminato. Chiudere il sistema e riavviare il TNC.

Il messaggio di errore rimane visualizzato nella riga di intestazione fino alla sua cancellazione o alla sua sostituzione con un errore di maggiore priorità.

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

## Apertura della finestra errori

ERR

- Premere il tasto **ERR**. Il TNC apre la finestra errori e visualizza in modo completo tutti i messaggi d'errore verificatisi.

## Chiusura della finestra errori

FINE

- Premere il softkey **FINE** oppure

ERR

- Premere il tasto **ERR**. Il TNC chiude la finestra errori

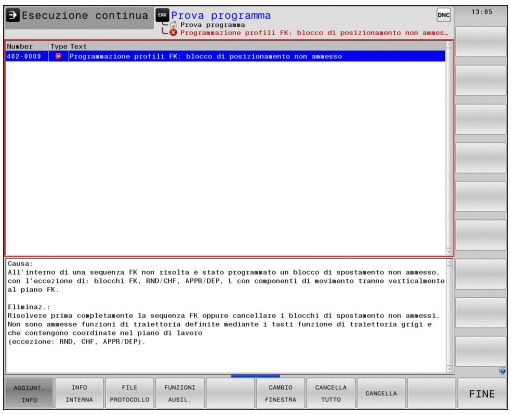
## Messaggi di errore dettagliati

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

- Aprire la finestra errori

AGGIUNT. INFO

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




## Softkey INFO INTERNA

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

- Aprire la finestra errori

INFO INTERNA

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

## Softkey FILTRO

Con l'ausilio del softkey **FILTRO** è possibile filtrare avvertimenti identici che non sono riportati in successione nell'elenco.

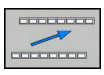
- Aprire la finestra errori

FUNZIONI AUSIL.

- Premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.**

FILTRO OFF ON

- Premere il softkey **FILTRO** Il controllo numerico filtra gli avvertimenti identici



- Uscita dalla funzione di filtraggio: premere il softkey **INDIETRO**

## Cancellazione errori

### Cancellazione di errori fuori dalla finestra errori

CE

- Cancellazione di errore/avvertenza visualizzato nella riga di intestazione: premere il tasto **CE**

In alcune situazioni non è possibile utilizzare il tasto **CE** per la cancellazione degli errori, in quanto il tasto viene impiegato per altre funzioni.

### Cancellazione errori

- Aprire la finestra errori

DELETE

- Cancellazione di singoli errori: portare il cursore sul messaggio di errore e premere il softkey **CANC.**

CANCELLA TUTTO

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

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

## Protocollo errori

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

- Aprire la finestra errori.

FILE PROTOCOLLO

- Premere il softkey **FILE PROTOCOLLO**.

PROTOCOLLO ERRORI

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

FILE PRECEDENTE

- Se necessario, impostare il protocollo errori precedente: premere il softkey **FILE PRECEDENTE**.

FILE ATTUALE

- Se necessario, impostare il protocollo errori attuale: premere il softkey **FILE ATTUALE**.

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

## Protocollo tasti

Il TNC memorizza gli inserimenti con i tasti e gli eventi importanti (ad es. avvio del sistema) in un protocollo tasti. La capacità del protocollo tasti è limitata. Se il protocollo tasti è pieno, avviene la commutazione a un secondo protocollo tasti. Quando anche questo è pieno, viene cancellato il primo protocollo tasti e riscritto e così via. Se necessario, passare da **FILE ATTUALE** a **FILE PRECEDENTE** per visualizzare la cronistoria delle immissioni.




- Premere il softkey **FILE PROTOCOLLO**




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



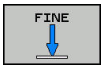
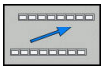

- Se necessario, impostare il protocollo tasti precedente: premere il softkey **FILE PRECEDENTE**




- Se necessario, impostare il protocollo tasti attuale: premere il softkey **FILE ATTUALE**

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

**Panoramica dei tasti e dei softkey per la visualizzazione del protocollo**

| Softkey/ Tasti | Funzione |
|---|---|
|   | Salto a inizio protocollo tasti |
|   | Salto a fine protocollo tasti |
|   | Ricerca txt |
|   | Protocollo tasti attuale |
|   | Protocollo tasti precedente |
|   | Riga precedente/successiva |
|  | Ritorno al menu principale |

## Allarmi in formato testo

In caso di errore di comando, ad es. attivazione di un tasto non ammesso o inserimento di un valore al di fuori dell'intervallo valido, il TNC segnala tale errore di comando con un testo di avvertenza nella riga di intestazione. Il TNC cancella il testo di avvertenza al successivo inserimento valido.

## Salvataggio dei file service

Se necessario, la "Situazione corrente del TNC" può essere memorizzata e messa a disposizione del tecnico di assistenza per una valutazione. Viene memorizzato un gruppo di service file (protocollo errori e tasti nonché altri file che forniscono informazioni sulla situazione attuale della macchina e sulla lavorazione).

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

### Memorizzazione di service file

- Aprire la finestra errori.

FILE PROTOCOLLO

- Premere il softkey **FILE PROTOCOLLO**

SALVA FILE SERVICE

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

OK

- Salvataggio dei file service: premere il softkey **OK**

## Richiamo del sistema di guida TNCguide

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



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

HEIDENHAIN TNCguide

- Richiamare la Guida per messaggi d'errore HEIDENHAIN

COSTRUTT. MACCHINA

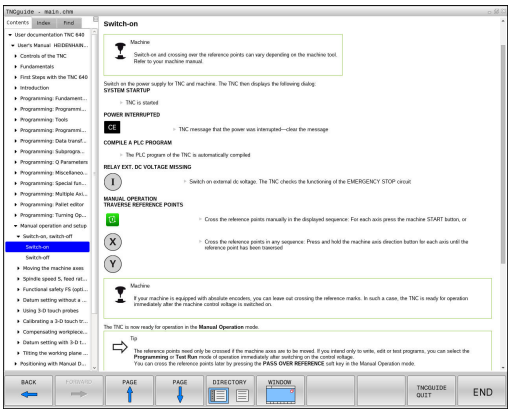
- Se disponibile, chiamata per messaggi d'errore specifici della macchina

# 4.8 Sistema di guida contestuale TNCguide

## Applicazione

Prima di utilizzare TNCguide, è necessario scaricare i file di guida dalla homepage HEIDENHAIN.

**Ulteriori informazioni:** "Download di tutti i file di guida", Pagina 199



La guida contestuale **TNCguide** contiene la documentazione utente in formato HTML. La chiamata di TNCguide avviene tramite il tasto **HELP**, con cui il TNC visualizza direttamente le rispettive informazioni, in parte in funzione della situazione (chiamata contestuale). Se si edita un blocco NC e si preme il tasto **HELP**, viene di norma visualizzato esattamente il punto della documentazione in cui è descritta la relativa funzione.

Il TNC tenta sempre di avviare TNCguide nella lingua impostata sul TNC come lingua di dialogo. Se i file di tale lingua di dialogo non sono ancora disponibili sul TNC, il TNC apre la versione inglese.

Sono disponibili in TNCguide le seguenti documentazioni utente:

- Manuale utente Programmazione con testo in chiaro (**BHBKlartext.chm**)
- Manuale utente DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Manuale utente Programmazione di cicli (**BHBtchprobe.chm**)
- Lista di tutti i messaggi d'errore NC (**errors.chm**)

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

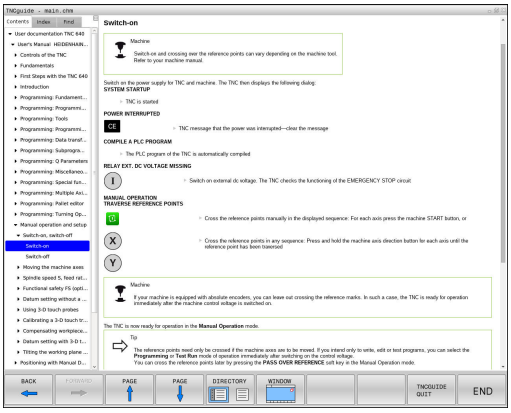
Come opzione, il costruttore della macchina può includere in **TNCguide** documentazioni specifiche della macchina. In tale caso questi documenti compaiono come book separato nel file **main.chm**.

## Uso del TNCguide

### Chiamata di TNCguide

Per avviare TNCguide, sono disponibili le seguenti possibilità:

- premere il tasto **HELP**
- Cliccare con il mouse su softkey, se in precedenza è stato cliccato il simbolo di guida visualizzato in basso a destra sullo schermo
- Aprire un file di guida (file CHM) attraverso la Gestione file. Il TNC può aprire qualsiasi file CHM, anche se questo non è memorizzato sulla memoria interna del TNC




Al richiamo del sistema di guida sulla stazione di programmazione il TNC avvia il browser standard definito internamente al sistema.

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

- Selezionare il livello softkey in cui è visualizzato il softkey desiderato
- Cliccare con il mouse sul simbolo di guida che il TNC visualizza direttamente a destra sopra il livello softkey: il cursore del mouse si trasforma in punto di domanda
- Cliccare con il punto interrogativo sul softkey di cui si desidera visualizzare spiegazioni sulla funzione: il TNC apre TNCguide. Se per il softkey selezionato non esiste alcun punto di ingresso, il TNC apre il file **main.chm**. La dichiarazione desiderata può essere cercata manualmente immettendo il testo completo o tramite navigazione

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

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

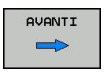
## 4.8 Sistema di guida contestuale TNCguide

### 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.

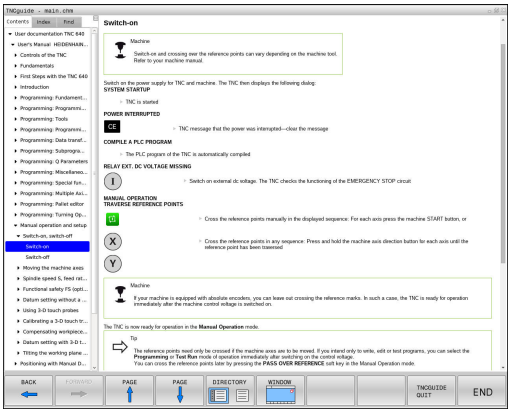
| Softkey | Funzione |
|---|---|
|   | ■ Indice a sinistra attivo: seleziona la voce sottostante oppure quella soprastante<br>■ Finestra del testo di destra attiva: sposta la pagina in basso o in alto, se il testo o la grafica non sono completamente visualizzati |
|  | ■ Indice a sinistra attivo: apre l'indice.<br>■ Finestra del testo di destra attiva: nessuna funzione |
|  | ■ Indice a sinistra attivo: chiude l'indice<br>■ Finestra del testo di destra attiva: nessuna funzione |
|  | ■ Indice a sinistra attivo: visualizza la pagina selezionata con il tasto cursore<br>■ 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<br>■ Finestra del testo di destra attiva: ritorna alla finestra a sinistra |
|   | ■ Indice a sinistra attivo: seleziona la voce sottostante oppure quella soprastante<br>■ 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 della finestra TNC |
|  | L'applicazione TNC si attiva in modo che si possa operare sul controllo mentre TNCguide è aperto. Se è attiva la rappresentazione a tutto schermo, il TNC riduce automaticamente la dimensione della finestra prima del cambio dell'applicazione attiva |
| FINE | Chiude TNCguide |

### Directory delle parole chiave

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

Il lato a sinistra è attivo.



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

**Ricerca testo completo**

Nella scheda **Trova** si ha la possibilità esplorare l'intero sistema TNCguide alla ricerca di una determinata parola.

Il lato a sinistra è attivo.



- Selezionare la scheda **Trova**
- Attivare il campo di immissione **Ricerca:**
- Inserire la parola da ricercare, confermare con il tasto **ENT**: il TNC elenca tutte le occorrenze che contengono tale parola
- Con il tasto cursore posizionare il campo chiaro sull'occorrenza desiderata
- Con il tasto **ENT** visualizzare il punto trovato



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

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

## Download di tutti i file di guida

I file di guida adatti al software del TNC si trovano sulla homepage HEIDENHAIN:
**http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html**

Selezionare come descritto di seguito il file di guida idoneo:

- Controlli numerici TNC
- Serie, ad es. TNC 600
- Numero software NC desiderato, ad es.TNC 640 (34059x-07)
- Dalla tabella **Guida online (TNCguide)** selezionare la lingua desiderata
- Scaricare e decomprimere il file ZIP
- Trasferire i file CHM dezippati sul TNC nella directory **TNC:-\tncguide\de** oppure nella corrispondente sottodirectory di lingua (vedere anche la seguente tabella)



Se si trasferiscono i file CHM al TNC con TNCremo, nell'opzione **Opzioni** >**Konfiguráció** >**Modo** >**Trasferimento in formato binario** si deve inserire l'estensione **.CHM**.

| Lingua | Directory TNC |
|---|---|
| Tedesco | **TNC:\tncguide\de** |
| Inglese | **TNC:\tncguide\en** |
| Ceco | **TNC:\tncguide\cs** |
| Francese | **TNC:\tncguide\fr** |
| Italiano | **TNC:\tncguide\it** |
| Spagnolo | **TNC:\tncguide\es** |
| Portoghese | **TNC:\tncguide\pt** |
| Svedese | **TNC:\tncguide\sv** |
| Danese | **TNC:\tncguide\da** |
| Finlandese | **TNC:\tncguide\fi** |
| Olandese | **TNC:\tncguide\nl** |
| Polacco | **TNC:\tncguide\pl** |
| Ungherese | **TNC:\tncguide\hu** |
| Russo | **TNC:\tncguide\ru** |
| Cinese (semplificato) | **TNC:\tncguide\zh** |
| Cinese (tradizionale) | **TNC:\tncguide\zh-tw** |
| Sloveno | **TNC:\tncguide\sl** |
| Norvegese | **TNC:\tncguide\no** |
| Slovacco | **TNC:\tncguide\sk** |
| Coreano | **TNC:\tncguide\kr** |
| Turco | **TNC:\tncguide\tr** |
| Rumeno | **TNC:\tncguide\ro** |

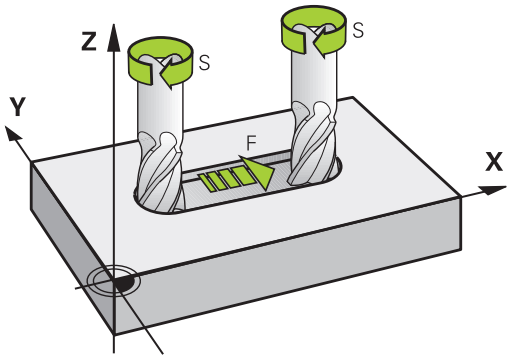
# 5

# Utensili

# 5.1 Inserimenti relativi all'utensile

## Avanzamento F

L'avanzamento **F** è la velocità con la quale il centro dell'utensile si muove sulla propria traiettoria. L'avanzamento massimo può essere differente per i singoli assi e viene determinato mediante i parametri macchina.




### inserimento

L'avanzamento può essere inserito nel blocco **T** (chiamata utensile) e in ogni blocco di posizionamento.

**Ulteriori informazioni:** "Programmazione dei movimenti utensile in DIN/ISO", Pagina 137

Nei programmi in millimetri si inserisce l'avanzamento **F** nell'unità mm/min, nei programmi in inch, per motivi di risoluzione, in 1/10 inch/min.

### Rapido

Per il rapido si inserisce **G00**.

Per spostare la macchina in rapido, si può anche programmare il corrispondente valore numerico, ad es. **G01F30000**. A differenza di **G00**, questo spostamento in rapido non è attivo solo nel blocco, ma fino a quando non viene programmato un altro avanzamento.

### Durata dell'azione

L'avanzamento inserito con un valore numerico rimane attivo finché l'esecuzione del programma arriva ad un blocco nel quale è programmato un altro avanzamento. La funzione **G00** è attiva soltanto per il blocco in cui è stata programmata. Dopo il blocco con **G00** ridiventa attivo l'ultimo avanzamento programmato con un valore numerico.

### Modifica durante l'esecuzione del programma

Durante l'esecuzione del programma si può modificare l'avanzamento con il potenziometro di regolazione F dell'avanzamento stesso.

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

### Modifica programmata

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

S

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

### Modifica durante l'esecuzione del programma

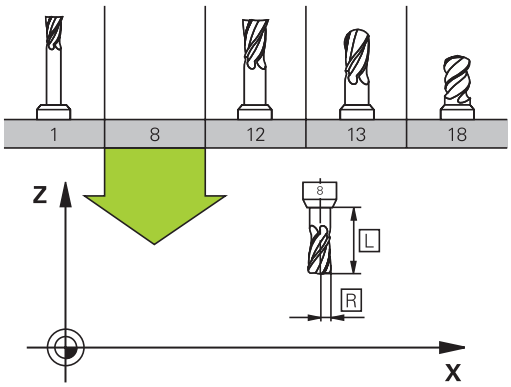
Durante l'esecuzione del programma si può modificare il numero di giri del mandrino con il potenziometro di regolazione S per il numero di giri mandrino.

## 5.2 Dati utensile

### Premesse per la correzione utensile

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

I dati utensile possono essere inseriti con la funzione **G99** direttamente nel programma o separatamente in tabelle utensili. Inserendo i dati utensile nelle tabelle, sono disponibili ulteriori informazioni specifiche sugli utensili. Durante l'esecuzione del programma il TNC tiene conto di tutti i dati inseriti.




### Numero utensile, nome utensile

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

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

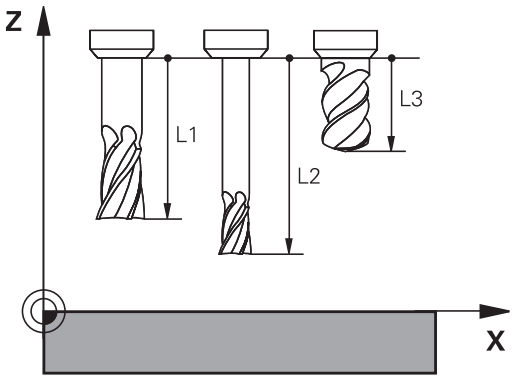
Le lettere minuscole vengono automaticamente sostituite dal controllo numerico con le corrispondenti lettere maiuscole.

**Caratteri non ammessi**: <carattere di spaziatura> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [ / ] ^ ` { | } ~

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

### Lunghezza utensile L

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



## Raggio utensile R

Il raggio R dell'utensile viene inserito direttamente.

## Valori delta per lunghezze e raggi

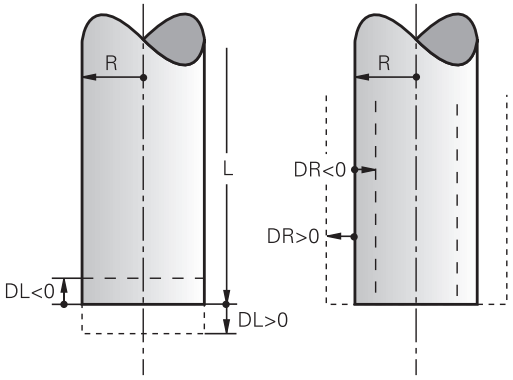
I valori delta indicano gli scostamenti in lunghezza e nel raggio di utensili.

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

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 **T** 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 **T** 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 **T** influiscono sulla visualizzazione della posizione in funzione del parametro macchina opzionale **progToolCallDL**(N. 124501).

### Inserimento dei dati utensile nel programma



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

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

- Selezionare la definizione utensile: premere il tasto **TOOL DEF**

TOOL DEF

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



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

**Esempio**

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

## Immissione dei dati utensile nella tabella

In una tabella utensili possono essere definiti fino a 32.767 utensili con relativa memorizzazione dei loro dati. Tenere presente anche le funzioni di editing descritte nel presente capitolo. Per poter impostare per un utensile più dati correttivi (indicizzare il numero di utensile), inserire una riga ed estendere il numero utensile con un punto e un numero tra 1 e 9 (ad es. **T 5.2**).

Le tabelle utensili devono essere impiegate nei seguenti casi:

- si vogliono impiegare utensili indicizzati quali ad esempio punte a più diametri con diverse correzioni della lunghezza,
- la macchina è dotata di un cambiautensili automatico,
- si desidera eseguire lo svuotamento con il ciclo di lavorazione G122
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione di cicli
- si desidera lavorare con i cicli di lavorazione da 251 a 254.
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione di cicli



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

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

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

**Tabella utensili: dati utensile standard**

| Sigla | Inserimento | Dialogo |
|---|---|---|
| **T** | Numero con cui l'utensile viene richiamato nel programma (ad es. 5, indicizzato: 5.2) | - |
| **NAME** | Nome con cui l'utensile viene richiamato nel programma (massimo 32 caratteri, solo caratteri maiuscoli, nessuno spazio) | **Nome utensile?** |
| **L** | Valore di compensazione per la lunghezza L dell'utensile | **Lunghezza utensile?** |
| **R** | Valore di compensazione per il raggio R dell'utensile | **Raggio utensile?** |
| **R2** | Raggio R2 dell'utensile per frese a raggio laterale (solo per la correzione tridimensionale del raggio o la rappresentazione grafica della lavorazione con una fresa a raggio frontale) | **Raggio utensile 2?** |
| **DL** | Valore delta per la lunghezza L dell'utensile | **Sovram. lunghezza utensile?** |
| **DR** | Valore delta per il raggio R dell'utensile | **Sovram. raggio utensile?** |
| **DR2** | Valore delta per il raggio R2 dell'utensile | **Sovram. raggio utensile 2?** |
| **TL** | Impostazione del blocco dell'utensile (**TL**: per **T**ool **L**ocked = ingl. utensile bloccato) | **Utensile bloccato? Sì=ENT/ No=NOENT** |
| **RT** | Numero dell'utensile gemello, ove esistente, quale utensile sostitutivo (**RT**: per **R**eplacement **T**ool = ingl. utensile sostitutivo)<br>Campo vuoto o immissione **0** significano nessun utensile gemello definito | **Utensile gemello?** |
| **TIME1** | Durata massima dell'utensile in minuti. Questa funzione dipende dalla macchina ed è descritta nel manuale della stessa | **Durata massima dell'utensile?** |
| **TIME2** | Durata massima dell'utensile in minuti alla chiamata utensile: al raggiungimento o al superamento del valore da parte della durata attuale, il TNC attiva con il successivo **blocco T** il cambio sull'utensile gemello | **Durata mass. utensile TOOL CALL?** |
| **CUR_TIME** | Durata attuale dell'utensile in minuti: il TNC conta automaticamente la durata attuale (**CUR_TIME**: per **CUR**rent **TIME** = ingl. tempo corrente). Per gli utensili già utilizzati si può prestabilire una determinata durata | **Durata attuale dell' utensile?** |
| **TYP** | Tipo utensile: premere il tasto ENT per editare il campo; il tasto GOTO apre una finestra nella quale si può selezionare il tipo di utensile. I tipi utensili possono essere assegnati per limitare con le impostazioni dei filtri che venga visualizzato nella tabella solo il tipo desiderato | **Tipo utensile?** |
| **DOC** | Commento all'utensile (max 32 caratteri) | **Commento utensile?** |
| **PLC** | Informazione su questo utensile, da trasferire sul PLC | **Stato PLC?** |
| **LCUTS** | Lunghezza tagliente utensile per il ciclo 22 | **Lungh. tagliente asse utensile?** |
| **ANGLE** | Inclinazione massima dell'utensile in entrata con pendolamento per i cicli 22 e 208 | **Angolazione massima?** |

| Sigla | Inserimento | Dialogo |
|---|---|---|
| **NMAX** | Limitazione del numero di giri del mandrino per questo utensile. Viene controllato sia il valore programmato (messaggio d'errore) sia un aumento del numero di giri tramite potenziometro. Funzione non attiva: inserire **-**.<br>**Campo di immissione**: da 0 a +999 999, funzione inattiva: inserire **-** | **N. giri max [1/min]** |
| **LIFTOFF** | Definizione se il TNC deve disimpegnare l'utensile in direzione dell'asse positivo in caso di Stop NC, per evitare danneggiamenti sul pezzo. Se **Y** è definito nel dialogo, il TNC solleva l'utensile dal profilo, qualora sia stata attivata la funzione M148.<br>**Ulteriori informazioni:** "Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148", Pagina 413 | **Sollevam. ammesso? Sì=ENT/ No=NOENT** |
| **TP_NO** | Rimando al numero del sistema di tastatura nella relativa tabella | **Numero del sistema di tastatura** |
| **T-ANGLE** | Angolo dell'inserto dell'utensile. Viene utilizzato dal ciclo Centrinatura (ciclo 240), per calcolare dal diametro inserito la profondità di centratura | **Angolo di affilatura** |
| **PITCH** | Passo dell'utensile. Viene utilizzato dal ciclo per la maschiatura (ciclo 206, ciclo 207 e ciclo 209). Un segno positivo corrisponde alla filettatura destrorsa | **Passo filetto utensile?** |
| **AFC** | Strategia di regolazione per il Controllo adattativo dell'avanzamento da **AFC.TAB**. Nella tabella utensili aprire la selezione con l'ausilio del softkey **SELEZIONE** e confermare con il softkey **OK**. Nella tabella utensili aprire la selezione con l'ausilio del tasto **GOTO** e confermare con il softkey **SELEZ.**.<br>**Campo di immissione**: max 10 caratteri | **Strategia di regolazione** |
| **AFC-LOAD** | Potenza di riferimento standard in funzione dell'utensile per il controllo adattativo dell'avanzamento AFC.<br>L'immissione in percentuale si riferisce alla potenza nominale del mandrino.<br>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.<br>**Ulteriori informazioni:** "Esecuzione della passata di apprendimento", Pagina 436 | **Potenza di riferimento per AFC [%]** |
| **AFC-OVLD1** | Controllo dell'usura utensile riferita al taglio per il controllo adattativo dell'avanzamento.<br>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.<br>**Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio usura utensile", Pagina 445 | **Liv. preallarme sovracc. AFC [%]** |

| Sigla | Inserimento | Dialogo |
|---|---|---|
| **AFC-OVLD2** | Controllo del carico utensile riferito al taglio (controllo rottura utensile) per il controllo adattativo dell'avanzamento.<br>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.<br>**Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio usura utensile", Pagina 445 | **Liv. spegnim. sovracc. AFC [%]** |
| **LAST_USE** | Data e ora alla quale il TNC ha inserito l'utensile per l'ultima volta tramite **blocco T** | **Data/Ora ultima chiamata UT** |
| **PTYP** | Tipo di utensile da valutare nella tabella posti<br>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 446).<br>**Campo di immissione**: N (inattivo) e Y (attivo) | **ACC attiva? Sì=ENT/No=NOENT** |
| **KINEMATIC** | Attivare la cinematica dei portautensili tramite il softkey **SELEZIONE** e confermare il nome del file e il percorso con il softkey **OK** (nella Gestione utensili visualizzare con il tasto **GOTO** e confermare con il softkey **SELEZ.**).<br>**Ulteriori informazioni:** "Assegnazione dei portautensili parametrizzati", Pagina 430 | **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).<br>Le tabelle dei valori di compensazione sono salvati in TNC:\system\3D-ToolComp.<br>**Ulteriori informazioni:** "Correzione raggio 3D in funzione dell'angolo di intervento (opzione #92)", Pagina | **Tabella valori di correz. x DR2** |
| **OVRTIME** | Tempo di superamento della durata utensile in minuti<br>**Ulteriori informazioni:** "Superamento della durata", Pagina 225<br>La funzione viene definita dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina. | **Superata durata utensile** |

**Tabella utensili: dati utensile per la misurazione automatica degli utensili**

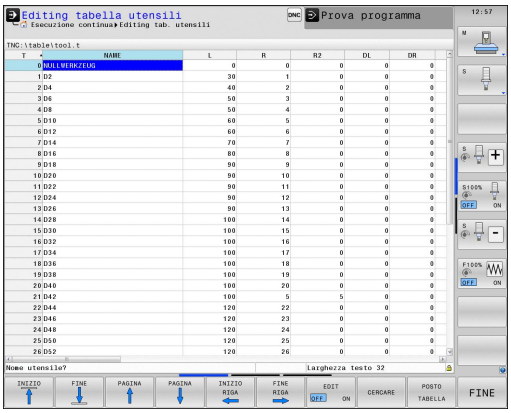


Descrizione dei cicli per la misurazione automatica degli utensili.

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

| Sigla | Inserimento | Dialogo |
|---|---|---|
| **CUT** | Numero di taglienti dell'utensile (max. 99 taglienti) | **Numero taglienti?** |
| **LTOL** | Tolleranza ammissibile rispetto alla lunghezza utensile L per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm | **Tolleranza usura: lunghezza?** |
| **RTOL** | Tolleranza ammissibile rispetto al raggio utensile R per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm | **Tolleranza usura: raggio?** |
| **R2TOL** | Tolleranza ammissibile rispetto al raggio utensile R2 per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm | **Tolleranza usura: raggio 2?** |
| **DIRECT** | Direzione di taglio dell'utensile per la misurazione dinamica dell'utensile | **Direzione taglio? M4=ENT/ M3=NOENT** |
| **R-OFFS** | Misurazione della lunghezza: offset dell'utensile tra centro dello stilo e centro dell'utensile. Preimpostazione: nessun valore impostato (offset = raggio utensile) | **Offset utensile: raggio?** |
| **L-OFFS** | Misurazione del raggio: offset dell'utensile in aggiunta a **offsetToolAxis** tra spigolo superiore dello stilo e spigolo inferiore dell'utensile. Valore di default: 0 | **Offset utensile: lunghezza?** |
| **LBREAK** | Offset ammesso dalla lunghezza utensile **L** per il rilevamento della rottura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 3,2767 mm | **Tolleranza rottura: lunghezza?** |
| **RBREAK** | Offset ammesso dal raggio utensile R per il rilevamento rottura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm | **Tolleranza rottura: raggio?** |

### Editing della tabella utensili




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

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

Apertura della tabella utensili TOOL.T:

- Selezionare un modo operativo Macchina qualsiasi
- Selezione della tabella utensili: premere il softkey **TABELLA UTENSILE**
- Impostare il softkey **EDIT** su **ON**









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

Alla creazione di un nuovo utensile, le colonne Lunghezza e Raggio rimangono vuote fino all'immissione dei valori. Se si tenta di inserire un nuovo utensile creato, il controllo numerico interrompe l'operazione con un messaggio di errore. Non è così possibile inserire alcun utensile per il quale non sono stati immessi dati.

### Visualizzazione limitata a determinati tipi di utensile (impostazione filtro)

- Premere il softkey **FILTRO TABELLE**
- Selezionare il tipo di utensile desiderato tramite softkey: il TNC visualizza soltanto gli utensili del tipo selezionato
- Eliminare di nuovo il filtro: premere il softkey **VIS.TUTTI**



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

### Mascheramento o ordinamento delle colonne della tabella utensili

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

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

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

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

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



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



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

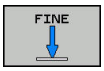
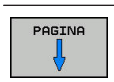
### Apertura di una qualsiasi tabella utensili

- Selezione del modo operativo **Programmaz.**




- Richiamare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Selezionare un file o inserire un nuovo nome di file. Confermare con il tasto **ENT** o con il softkey **SELEZ.**

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

| Softkey | Funzioni di editing per le tabelle utensili |
|---|---|
|  | Selezione inizio tabella |
|  | Selezione fine tabella |
|  | Selezione pagina precedente tabella |
|  | Selezione pagina successiva tabella |

| Softkey | Funzioni di editing per le tabelle utensili |
|---|---|
| CERCARE | Ricerca di un testo o numero |
| INIZIO RIGA | Salto a inizio riga |
| FINE RIGA | Salto a fine riga |
| COPIARE VALORE ATTUALE | Copia campo selezionato |
| INSERIRE VALORE COPIATO | Inserimento campo copiato |
| INSERIRE ALLA FINE N RIGHE | Aggiunta delle righe (utensili) inseribili alla fine della tabella |
| INSERIRE RIGA | Inserimento di una riga con numero utensile impostabile |
| CANCELLA RIGA | Cancellazione riga (utensile) attuale |
| ORDINA | Ordinamento degli utensili in base al contenuto di una colonna selezionabile |
| SELEZIONE | Selezione di possibili immissioni da finestra in primo piano |
| PUNTA | Visualizzazione di tutte le punte nella tabella utensili |
| FRESA | Visualizzazione di tutte le frese nella tabella utensili |
| MASCHIO FRESA FILETT. | Visualizzazione di tutti i maschi/di tutte le frese per filettare nella tabella utensili |
| SISTEMA DI TASTATURA | Visualizzazione di tutti i tastatori nella tabella utensili |

**Chiusura di una qualsiasi tabella utensili**

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

**Tabella per utensili per tornire**

Nella gestione degli utensili per tornire vengono considerate altre descrizioni geometriche come per gli utensili per fresare o forare. È ad esempio necessaria una definizione del raggio del tagliente per poter eseguire una correzione. Il TNC offre a tale scopo una gestione speciale per utensili per tornire.

**Ulteriori informazioni:** "Dati utensile", Pagina 531

## Importazione delle tabelle utensili



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

Se si esporta una tabella utensili da un controllo numerico iTNC 530 e si carica su TNC 640, è necessario adattarne il formato e il contenuto prima di poter impiegare la tabella utensili. Su TNC 640 è possibile personalizzare con praticità la tabella utensili utilizzando la funzione **IMPORTA TABELLA**. Il TNC converte il contenuto della tabella utensili caricata in un formato valido per TNC 640 e salva le modifiche nel file selezionato.

Procedere nel modo seguente:

- Salvare la tabella utensili del controllo numerico iTNC 530 nella directory **TNC:\table**
- Selezionare il modo operativo: premere il tasto **Programmaz.**
- Selezionare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Portare il cursore sulla tabella utensili che si desidera importare
- Premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.**
- Commutare il livello softkey.
- Premere il softkey **IMPORTA TABELLA**: il TNC chiede se la tabella utensili selezionata deve essere sovrascritta
- Senza sovrascrittura del file: premere il softkey **CANCELLA** oppure
- Con sovrascrittura del file: premere il softkey **OK**
- Aprire la tabella convertita e verificare il contenuto
- Le nuove colonne della tabella utensili sono su sfondo verde
- Premere il softkey **RIMUOVI ISTRUZ. UPDATE**: le colonne verdi vengono di nuovo visualizzate in bianco

## 5.2 Dati utensile

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

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

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

**Ulteriori informazioni:** "Copia della tabella", Pagina 154

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

## Sovrascrittura dei dati utensile da un PC esterno

### Applicazione

Una possibilità particolarmente comoda per sovrascrivere dati utensile qualsiasi da un PC esterno è offerta dal software di trasmissione dati HEIDENHAIN TNCremo.

**Ulteriori informazioni:** "Software per trasmissione dati", Pagina 687

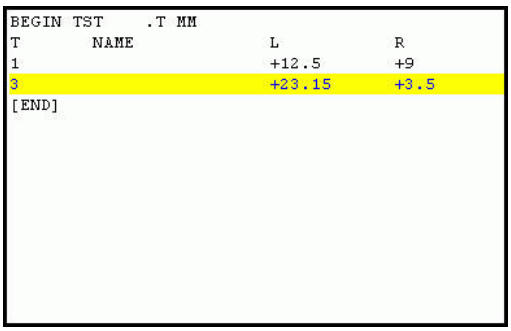
Se si desidera determinare i dati utensile su un dispositivo di presetting esterno e quindi trasmetterli al TNC, si presenta questo caso applicativo.

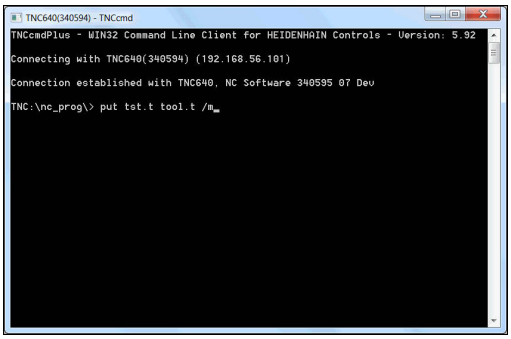
### Premesse

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

### Procedura

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




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

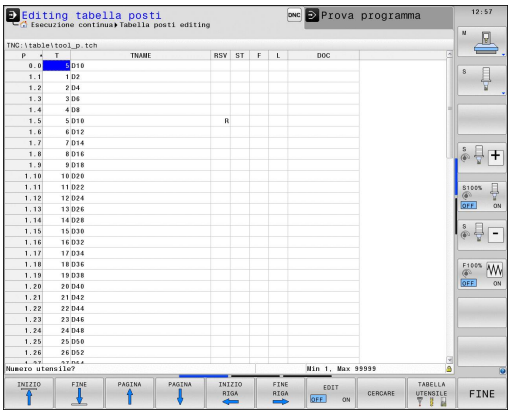
La procedura per copiare le tabelle utensili tramite la Gestione file TNC è descritta nella sezione Gestione file.

**Ulteriori informazioni:** "Copia della tabella", Pagina 154

## Tabella posti per cambio utensile



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




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

### Editing della tabella posti in uno dei modi di esecuzione programma




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




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




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

**Selezione della tabella posti nel modo operativo Programmazione**

PGM MGT

- Richiamare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Visualizzazione della selezione dei tipi di file: premere il softkey **VIS.TUTTI**
- Selezionare un file o inserire un nuovo nome di file. Confermare con il tasto **ENT** o con il softkey **SELEZ.**

| Sigla | Inserimento | Dialogo |
|---|---|---|
| **P** | Numero posto dell'utensile nel magazzino utensili | - |
| **T** | Numero utensile | **Numero utensile?** |
| **RSV** | Riserva di posto magazzino | **POSTO RISERV.: SI=ENT/NO = NOENT** |
| **ST** | L'utensile è un utensile speciale (**ST**: per **S**pecial **T**ool = ingl. utensile speciale); se l'utensile speciale blocca dei posti prima e dopo il proprio, bloccare il relativo posto nella colonna L (stato L) | **Utensile spec.?** |
| **F** | Riportare l'utensile sempre allo stesso posto magazzino (**F**: per **F**ixed = ingl. fisso) | **Posto fisso? Sì = ENT / No = NO ENT** |
| **L** | Blocco del posto (**L**L: per **L**ocked = ingl. bloccato) | **Posto bloccato? Sì = ENT / No = NO ENT** |
| **DOC** | Visualizzazione del commento sull'utensile da TOOL.T | - |
| **PLC** | Informazione relativa a questo posto utensile da trasmettere al PLC | **Stato PLC?** |
| **P1 ... P5** | La funzione viene definita dal costruttore della macchina. Consultare la documentazione della macchina | **Valore?** |
| **PTYP** | Tipo utensile. La funzione viene definita dal costruttore della macchina. Consultare la documentazione della macchina | **Tipo di utensile per tab. posti?** |
| **LOCKED_ABOVE** | Magazzino: blocco del posto sopra | **Bloccare posto sopra?** |
| **LOCKED_BELOW** | Magazzino: blocco del posto sotto | **Bloccare posto sotto?** |
| **LOCKED_LEFT** | Magazzino: blocco del posto a sinistra | **Bloccare posto a sinistra?** |
| **LOCKED_RIGHT** | Magazzino: blocco del posto a destra | **Bloccare posto a destra?** |

| Softkey | Funzioni di editing per tabelle posti |
|---|---|
| INIZIO | Selezione inizio tabella |
| FINE | Selezione fine tabella |
| PAGINA | Selezione pagina precedente tabella |
| PAGINA | Selezione pagina successiva tabella |
| RESET TABELLA POSTI | Ripristino tabella posti |
| RESET COLONNA T | Reset colonna numero utensile T |
| INIZIO RIGA | Salto all'inizio della riga |
| FINE RIGA | Salto alla fine della riga |
| CAMBIO UTENSILE SIMULATO | Simulazione del cambio utensile |
| SELEZIONE | Selezione utensile da tabella utensili: il TNC visualizza il contenuto della tabella utensili. Con i tasti cursore selezionare l'utensile, con il softkey **OK** confermare nella tabella posti |
| MODIFICA CAMPO ATTUALE | Editing campo attuale |
| ORDINA | Ordinamento visualizzazione |

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

## Richiamo dei dati utensile

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

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

TOOL CALL

- **Numero di utensile**: inserire il numero o il nome dell'utensile. L'utensile deve essere prima definito in un blocco **G99** o nella tabella utensili. Con il softkey **NOME UTENSILE** è possibile inserire un nome, con il softkey **QS** si inserisce un parametro stringa. Il TNC pone automaticamente tra virgolette un nome utensile. A un parametro stringa è necessario assegnare precedentemente un nome utensile. I nomi si riferiscono ad una registrazione nella tabella utensili attiva TOOL.T. Per poter chiamare un utensile con altri valori di compensazione, inserire il relativo indice definito nella tabella utensili, separandolo con un punto decimale. Con il softkey **SELEZIONE** è possibile visualizzare una finestra con la quale si può selezionare direttamente, immettendo il numero o il nome, un utensile definito nella tabella utensili TOOL.T
- **Asse di lavoro mandrino X/Y/Z**: inserire l'asse utensile
- **Giri mandrino S**: inserire il numero di giri mandrino S in giri al minuto (giri/min). Come alternativa, si può definire una velocità di taglio Vc in metri al minuto (m/min). A tale scopo, premere il softkey **VC**
- **Avanzamento F**: inserire l'avanzamento **F** in millimetri al minuto (mm/min). L'avanzamento è attivo finché si programma un nuovo avanzamento in un blocco di posizionamento o in un **BLOCCO T**
- **Sovramet. lungh. DL**: valore delta per la lunghezza dell'utensile
- **Sovram. raggio DR**: valore delta per il raggio dell'utensile
- **Sovram. raggio DR2**: valore delta per il raggio dell'utensile 2

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

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

**Esempio: chiamata utensile**

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

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

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

**Preselezione di utensili**

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

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

## Cambio utensile

### Cambio utensile automatico



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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

La funzione **M101** non è disponibile per utensili per tornire o in modalità di tornitura.

**Superamento della durata**



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

Lo stato utensile alla fine della durata pianificata dipende tra l'altro da tipo utensile, tipo di lavorazione e materiale del pezzo. Nella colonna **OVRTIME** della tabella utensili si inserisce il tempo in minuti che l'utensile può essere impiegato al superamento della durata definita.

Il costruttore della macchina definisce l'abilitazione di questa colonna e le modalità di impiego per la ricerca utensile.

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

Il raggio attivo (**R** + **DR**) dell'utensile gemello può non differire dal raggio dell'utensile originale. Inserire i valori delta (**DR**) nella tabella utensili oppure nel blocco **T**. In caso di differenze il TNC visualizzerà un messaggio e non cambia l'utensile. Questo messaggio può essere soppresso con la funzione ausiliaria **M107** e riattivato con **M108**.

## Prova di impiego utensile

**Premesse**



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

Consultare il manuale della macchina.



La funzione Prova impiego utensile non è disponibile per gli utensili per tornire.

Per poter eseguire una prova di impiego utensile, si deve attivare nel menu MOD **Crea file impiego utensile**.

**Ulteriori informazioni:** "File impiego utensile", Pagina 677

**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<br>■ **TTOTAL**: tempo totale d'impiego di un utensile<br>■ **STOTAL**: chiamata di un sottoprogramma. Le registrazioni sono elencate in ordine cronologico<br>■ **TIMETOTAL**: il tempo di lavorazione totale del programma NC viene registrato nella colonna **WTIME**. Nella colonna **PATH** il TNC riporta il nome del percorso del corrispondente programma NC. La colonna **TIME** contiene la somma di tutte le registrazioni **TIME** (tempo di avanzamento senza movimenti in rapido). Il TNC imposta a 0 tutte le altre colonne<br>■ **TOOLFILE**: nella colonna **PATH** il TNC riporta il nome del percorso della tabella utensili con cui è stata eseguita la prova del programma. In questo modo il TNC può rilevare durante la prova di impiego utensile se la prova del programma è stata eseguita con TOOL.T |

| Colonna | Significato |
|---|---|
| **TNR** | Numero utensile (**-1**: ancora nessun utensile cambiato) |
| **IDX** | Indice utensile |
| **NAME** | Nome utensile da tabella utensili |
| **TIME** | Tempo di impiego in secondi (tempo di avanzamento senza movimenti in rapido) |
| **WTIME** | Tempo di impiego in secondi (tempo di impiego globale da cambio utensile a cambio utensile) |
| **RAD** | **Raggio utensile R** + **Maggiorazione per il raggio utensile DR** dalla tabella utensili. Unità di misura: mm. |
| **BLOCK** | Numero di blocco in cui è stato programmato il blocco **T** |
| **PATH** | ■ **TOKEN** = **TOOL**: nome di percorso del programma principale o del sottoprogramma attivo<br>■ **TOKEN** = **STOTAL**: nome di percorso del sottoprogramma |
| **T** | Numero utensile con relativo indice |
| **OVRMAX** | Override avanzamento massimo presente durante la lavorazione. In Prova programma il TNC inserisce qui il valore 100 (%) |
| **OVRMIN** | Override avanzamento minimo presente durante la lavorazione. In Prova programma il TNC inserisce qui il valore -1 |
| **NAMEPROG** | ■ 0: numero utensile programmato<br>■ 1: nome utensile programmato |

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

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

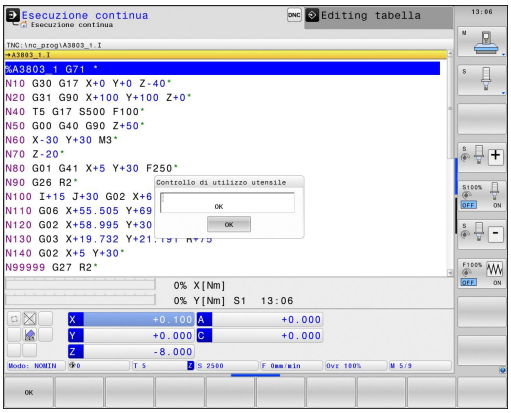
- Il cursore si trova su una voce pallet nel file pallet: il TNC esegue la prova di impiego utensile per il pallet completo
- Il cursore si trova su una voce programma nel file pallet: il TNC esegue la prova di impiego utensile solo per il programma selezionato

### Applicazione della prova di impiego utensile

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

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

Con la funzione **D18 ID975 NR1** è possibile richiedere la prova di impiego utensile.



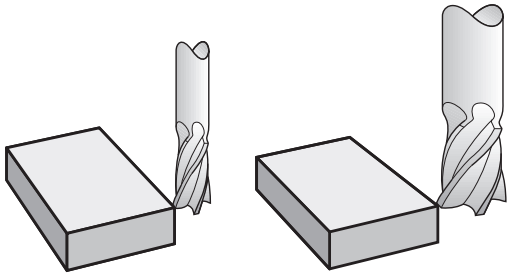
# 5.3 Correzione utensile

## Introduzione

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

Se il programma di lavorazione viene generato direttamente sul TNC, la correzione del raggio dell'utensile è attiva solo nel piano di lavoro.

Il TNC tiene conto di un massimo di sei assi compresi quelli rotativi.



## Correzione lunghezza utensile

Il valore di correzione per la lunghezza si attiva automaticamente quando un utensile viene chiamato. La correzione verrà disattivata alla chiamata di un utensile con lunghezza L = 0 (ad es. **T 0**).

**Attenzione Pericolo di collisione!**

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

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

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

Valore di compensazione = **L** + **DL**$_{\text{CALL blocco T}}$ + **DL**$_{\text{TAB}}$ con

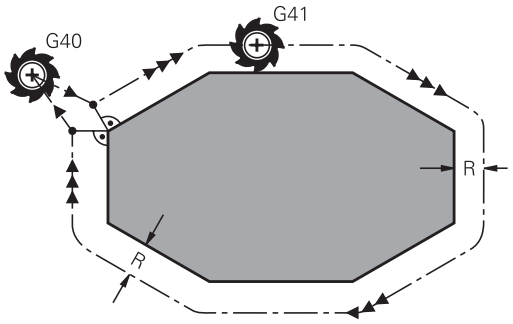
| | |
|---|---|
| **L**: | Lunghezza utensile **L** dal blocco **G99** o dalla tabella utensili |
| **DL**$_{\text{CALL blocco T}}$: | Maggiorazione della lunghezza **DL** dal blocco **T** |
| **DL** $_{\text{TAB}}$: | Maggiorazione della lunghezza **DL** dalla tabella utensili |

## Correzione raggio utensile

Il blocco di programma per la traiettoria utensile contiene:

- **G41** o **G42** per la correzione del raggio
- **G40**, quando non è richiesta alcuna correzione del raggio

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




Il TNC annulla la correzione del raggio se:

- si programma un blocco lineare con **G40**
- si esce dal profilo con la funzione **DEP**
- si seleziona un nuovo programma con **PGM MGT**

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

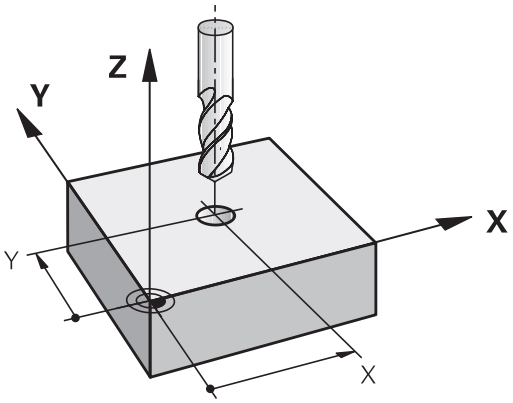
Valore di compensazione = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{CALLblocco T}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ con

| | |
|---|---|
| **R**: | Raggio utensile **R** dal blocco **G99** o dalla tabella utensili |
| $\mathbf{DR}_{\text{CALLblocco T}}$: | Maggiorazione del raggio **DR** dal blocco **T** |
| $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: | Maggiorazione del raggio **DR** dalla tabella utensili |

**Movimenti traiettoria senza correzione raggio: G40**

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

Applicazione: foratura, preposizionamento.



### Movimenti traiettoria con correzione raggio: G42 e G41

**G42**: L'utensile trasla a destra del profilo

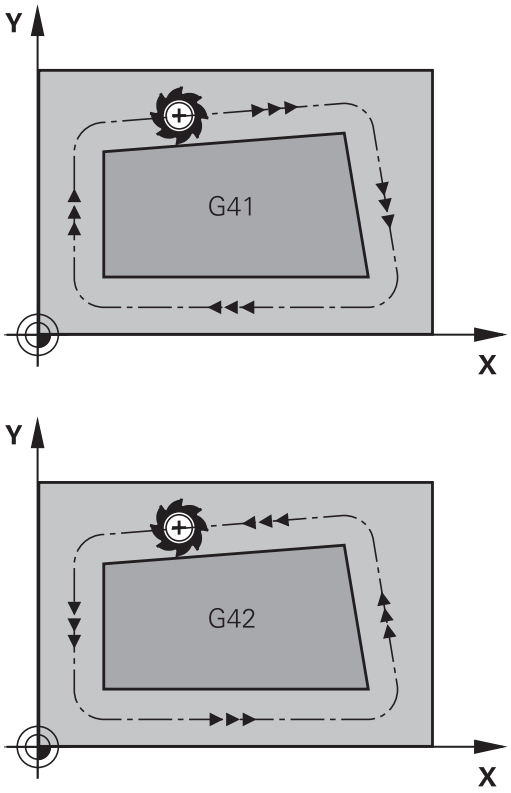
**G41**: L'utensile trasla a sinistra del profilo

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

Tra due blocchi di programma con differente correzione del raggio **G42** e **G41** deve trovarsi almeno un blocco di spostamento nel piano di lavoro senza correzione del raggio (quindi con **G40**).

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

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




### Immissione della correzione raggio

La correzione del raggio si imposta in un blocco **G01**. Inserire le coordinate del punto di arrivo e confermare con il tasto **ENT**.

G41 ▶ Traiettoria utensile a sinistra del profilo programmato: premere il softkey della funzione **G41** oppure

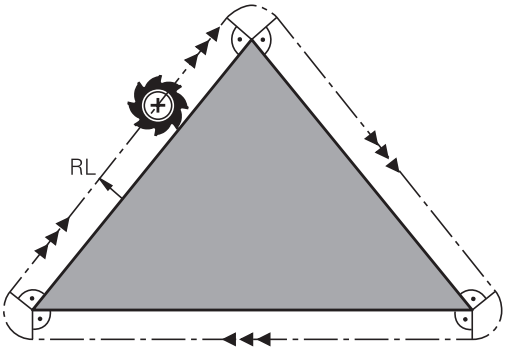
G42 ▶ Traiettoria utensile a destra del profilo programmato: premere il softkey della funzione **G42** oppure

G40 ▶ Traiettoria utensile senza correzione del raggio o disattivazione della correzione: premere il softkey della funzione **G40**

END ▶ Conclusione del blocco: premere **END**

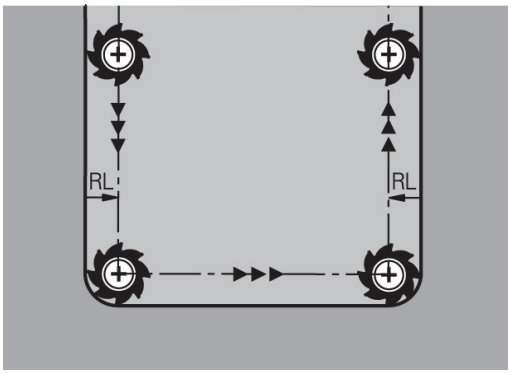
**Correzione del raggio: lavorazione spigoli**

- Spigoli esterni:
  se è stata programmata una correzione del raggio, il TNC porta l'utensile sugli spigoli esterni su un cerchio di raccordo. Se necessario, il TNC riduce automaticamente l'avanzamento sugli spigoli esterni, ad es. in caso di bruschi cambi di direzione
- Spigoli interni:
  negli spigoli interni il TNC calcola il punto di intersezione delle traiettorie sulle quali si muove il centro dell'utensile con le correzioni programmate. A partire da questo punto l'utensile trasla lungo il successivo elemento del profilo. Non si danneggiano così gli spigoli interni del pezzo. Il raggio dell'utensile non può quindi essere selezionato a piacere per un determinato profilo.




**Attenzione Pericolo di collisione!**

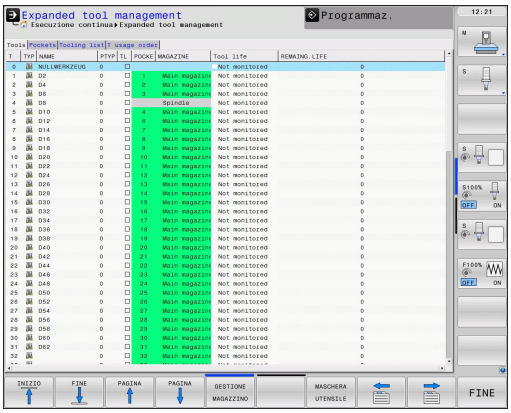
Per la lavorazione interna non impostare il punto di partenza o finale su uno spigolo del profilo, in quanto questo potrebbe altrimenti danneggiarsi.



# 5.4 Gestione utensili (opzione #93)

## Principi fondamentali

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




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

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

Se si edita un utensile nella Gestione utensili, l'utensile selezionato è bloccato. Se questo utensile è richiesto nel programma NC in esecuzione, il TNC visualizza il messaggio: **Tabella utensili bloccata**.

## Chiamata Gestione utensili

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

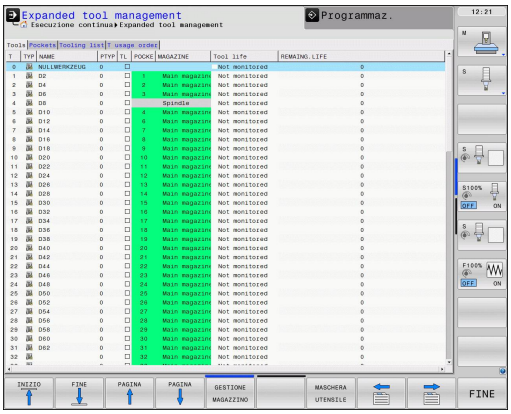



TABELLA UTENSILE

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

▷

- Commutare tra i livelli softkey

GESTIONE UTENSILI

- Premere il softkey **GESTIONE UTENSILI**: il TNC passa nella nuova visualizzazione a tabella

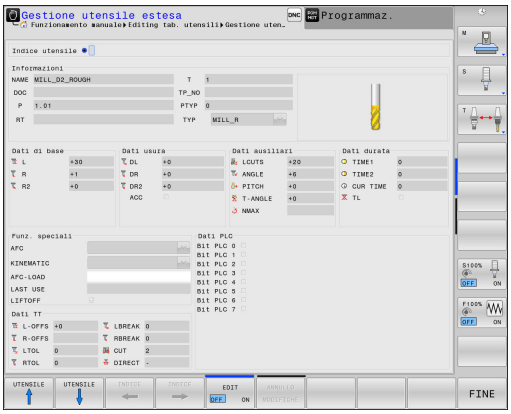
### Visualizzazione della Gestione utensili

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

- **Utensili**: informazioni specifiche dell'utensile
- **Posti**: informazioni specifiche del posto
- **Lista equipag.**: lista di tutti gli utensili del programma NC selezionato nel modo operativo Esecuzione programma (solo se è stato già creato un file per impiego utensile)
  **Ulteriori informazioni:** "Prova di impiego utensile", Pagina 226
- **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 226

## 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.<br>Funzione alternativa: premere il tasto **ENT** |
| | Selezione scheda successiva:<br>**Utensili**, **Posti**, **Lista equipag.**, **Seq. impiego T** |
| CERCARE | Funzione di ricerca: nella funzione di ricerca è possibile selezionare la colonna da cercare e quindi il termine di ricerca mediante una lista o immissione del relativo termine |
| IMPORTA UTENSILE | Importazione utensili |
| ESPORTA UTENSILE | Esportazione utensili |
| CANCELLA UTENSILI MARCATI | Cancellazione utensili selezionati |
| INSERIRE ALLA FINE N RIGHE | Inserimento di più righe alla fine della tabella |
| AGGIOR-NA VISTA | Aggiornamento della visualizzazione a tabella |
| VISUALIZZA NASCONDI UT PROG. | Visualizzazione della colonna Utensili programmati (con scheda **Posti** attiva) |
| SCORRI ORDINA COLONNA | Definizione impostazioni:<br>■ **ORDINA COLONNA** attiva: con un clic del mouse sull'intestazione della colonna si ordina il contenuto<br>■ **SCORRI COLONNA** attiva: la colonna può essere spostata con Drag+Drop |
| RESET IMPOSTA-ZIONI | Reset delle impostazioni eseguite manualmente (spostamento di colonne) ripristinando la condizione originaria |

## 5.4 Gestione utensili (opzione #93)

I dati utensile possono essere editati esclusivamente nella vista della maschera che può essere attivata premendo il softkey **MASCHERA UTENSILE** o il tasto **ENT** per il relativo utensile evidenziato in chiaro.

Se si utilizza la Gestione utensili senza mouse, è possibile attivare e riattivare con il tasto "-/+" le funzioni selezionate tramite caselle di controllo.

Nella Gestione utensili è possibile eseguire la ricerca con il tasto **GOTO** per numero utensile o per numero posto.

Le seguenti funzioni possono essere eseguite anche da mouse.

- Funzione di ordinamento: con un clic nella colonna dell'intestazione della tabella il TNC dispone i dati in ordine ascendente o discendente (in funzione dell'impostazione attivata)
- Spostamento colonne: con un clic nella colonna dell'intestazione della tabella e successivamente spostandola con il tasto del mouse premuto è possibile ordinare le colonne nella sequenza desiderata. Il TNC non salva al momento la sequenza di colonne attuale uscendo dalla Gestione utensili (in funzione dell'impostazione attivata)
- Visualizzazione informazioni supplementari nella rappresentazione a maschera: il TNC visualizza quindi i tooltip quando il softkey **EDIT OFF/ON** viene impostato su **ON**, il cursore viene portato su un campo di immissione attivo e si lascia fermo per un secondo

### Editing con visualizzazione a maschera attiva

Con vista attiva della maschera sono disponibili le seguenti funzioni:

| Softkey | Funzioni di editing della vista a maschera |
|---|---|
| UTENSILE ↑ | Selezione dati utensile precedente |
| UTENSILE ↓ | Selezione dati utensile successivo |
| INDICE ← | Selezione indice utensile precedente (attivo soltanto se è attiva l'indicizzazione) |
| INDICE → | Selezione indice utensile successivo (attivo soltanto se è attiva l'indicizzazione) |
| ANNULLO MODIFICHE | Annullamento modifiche che sono state apportate dal richiamo della maschera |
| CALCOLA CORREZIONE UTENSILE | Calcolo dei valori misurati della correzione utensile |
| INSERISCI INDICE | Inserimento indice utensili |
| CANCELLA INDICE | Cancellazione indice utensili |
| COPIA BLOC. DATI | Copia dati utensile selezionato |
| INSERISCI BLOC. DATI | Inserimento dati copiati nell'utensile selezionato |

### Cancellazione dei dati utensile selezionati

Questa funzione consente di cancellare con semplicità i dati utensile non più necessari.

Procedere come segue per la cancellazione

- Contrassegnare con i tasti cursore o con il mouse nella Gestione utensili i dati utensile che si intende cancellare
- Premere il softkey **CANCELLA UTENSILI MARCATI**, il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui sono elencati i dati utensile da cancellare
- Avviare la procedura di cancellazione con il softkey **AVVIO**: il TNC visualizza in una finestra in primo piano lo stato della procedura di cancellazione
- Terminare la procedura di cancellazione con il tasto o con il softkey **END**



- Il TNC cancella tutti i dati di tutti gli utensili selezionati. Verificare con accuratezza che i dati non siano più necessari in quanto non è disponibile alcuna funzione UNDO.
- I dati di utensili non ancora salvati nella tabella posti non possono essere cancellati Scaricare dapprima l'utensile dal magazzino.

## Tipi di utensile disponibili

La Gestione utensili rappresenta con un'icona i diversi tipi di utensile. Sono disponibili i seguenti tipi di utensile:

| Icona | Tipo utensile | Numero tipo utensile |
|---|---|---|
|  | **Indefinito,****** | 99 |
|  | **Fresa,MILL** | 0 |
|  | **Punta,DRILL** | 1 |
|  | **Maschio,TAP** | 2 |
|  | **Punta da centri NC,CENT** | 4 |
|  | **Utensile da tornio,TURN** | 29 |
|  | **Tastatore,TCHP** | 21 |
|  | **Alesatore,REAM** | 3 |
|  | **Utensile di svasatura,CSINK** | 5 |
|  | **Allargatore guidato,TSINK** | 6 |
|  | **Utensile per barenare,BOR** | 7 |
|  | **Svasatore con ritorno,BCKBOR** | 8 |
|  | **Fresa per filettature,GF** | 15 |
|  | **Fresa per filet. con smusso,GSF** | 16 |
|  | **Fresa per filet. con pl.sing.,EP** | 17 |
|  | **Fresa per filet. con inserto,WSP** | 18 |
|  | **Fresa per forat. e filet.,BGF** | 19 |
|  | **Fresa per filet. circolare,ZBGF** | 20 |

| Icona | Tipo utensile | Numero tipo utensile |
|---|---|---|
|  | **Fresa di sgrossatura,MILL_R** | 9 |
|  | **Fresa di finitura,MILL_F** | 10 |
|  | **Fresa sgrossat./finitura,MILL_RF** | 11 |
|  | **Fresa finit. in profond.,MILL_FD** | 12 |
|  | **Fresa finitura laterale,MILL_FS** | 13 |
|  | **Fresa frontale,MILL_FACE** | 14 |

## Importazione ed esportazione di dati utensile

### Importazione di dati utensile

Questa funzione consente di importare con semplicità i dati utensile misurati ad esempio esternamente su un dispositivo di presetting. Il file da importare deve essere conforme al formato CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Il formato dei file **CSV** descrive la struttura di un file di testo per lo scambio di dati strutturati in modo semplice. Il file di importazione deve quindi essere strutturato come descritto di seguito.

- **Riga 1**: nella prima riga vanno definiti i relativi nomi delle colonne in cui devono essere trasferiti i dati definiti nelle righe successive. I nomi delle colonne sono separati da virgole.
- **Altre righe**: tutte le altre righe contengono i dati che si intende importare nella tabella utensili. La sequenza dei dati deve essere conforme alla sequenza dei nomi delle colonne riportati nella riga 1. I dati sono separati da una virgola, i numeri decimali devono essere definiti da un punto decimale.

Procedere come segue per l'importazione

- Copiare la tabella utensili da importare sul disco fisso del TNC nella directory **TNC:\system\tooltab**
- Avviare la Gestione utensili estesa
- Premere nella Gestione utensili il softkey **IMPORTA UTENSILE**: il TNC visualizza una finestra in primo piano con i file CSV, che vengono salvati nella directory **TNC:\system\tooltab**
- Selezionare con i tasti cursore o con il mouse il file da importare, confermare con il tasto **ENT**: il TNC visualizza in una finestra in primo piano il contenuto del file CSV
- Avviare la procedura di importazione con il softkey **AVVIO**.

- Il file CSV da importare deve essere memorizzato nella directory **TNC:\system\tooltab**.
- Se si importano i dati di utensili il cui numero è registrato nella tabella posti, il TNC emette un messaggio di errore. È quindi possibile definire se si intende saltare tale blocco dati o inserire un nuovo utensile. Il TNC inserisce un nuovo utensile nella prima riga vuota della tabella utensili.
- Se il file CSV importato contiene colonne di tabelle aggiuntive non note al controllo numerico, in fase di importazione compare un messaggio delle colonne non note e un'indicazione che tali valori non vengono acquisiti.
- Assicurarsi che le denominazioni delle colonne siano indicate correttamente.
  **Ulteriori informazioni:** "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 207
- Possono essere importati dati qualsiasi degli utensili, il relativo blocco non deve contenere tutte le colonne (o dati) della tabella utensili.
- La sequenza dei nomi delle colonne può essere a scelta, i dati devono essere definiti nella sequenza idonea.

**File di importazione esemplificativo:**

| | |
|---|---|
| **T,L,R,DL,DR** | Riga 1 con nomi delle colonne |
| **4,125.995,7.995,0,0** | Riga 2 con dati degli utensili |
| **9,25.06,12.01,0,0** | Riga 3 con dati degli utensili |
| **28,196.981,35,0,0** | Riga 4 con dati degli utensili |

**Esportazione di dati utensile**

Questa funzione consente esportare con semplicità i dati utensile per caricarli ad esempio nel database utensili del sistema CAM in uso. Il TNC salva il file esportato nel formato CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Il formato dei file **CSV** descrive la struttura di un file di testo per lo scambio di dati strutturati in modo semplice. Il file di esportazione è strutturato come descritto di seguito.

- **Riga 1**: nella prima riga il TNC salva i nomi delle colonne di tutti i relativi dati utensile da definire. I nomi delle colonne sono separati da virgole.
- **Altre righe**: tutte le altre righe contengono i dati degli utensili esportati. La sequenza dei dati è conforme alla sequenza dei nomi delle colonne riportati nella riga 1. I dati sono separati da virgole, i numeri decimali vengono emessi dal TNC con punto decimale.

Procedere come segue per l'esportazione

- Contrassegnare con i tasti cursore o con il mouse nella Gestione utensili i dati utensile che si intende esportare
- Premere il softkey **ESPORTA UTENSILE**, il TNC visualizza una finestra in primo piano: indicare il nome del file CSV, confermare con il tasto **ENT**
- Avviare la procedura di esportazione con il softkey **AVVIO**: il TNC visualizza in una finestra in primo piano lo stato della procedura di esportazione
- Terminare la procedura di esportazione con il tasto o con il softkey **END**



Il TNC salva di norma il file CSV esportato nella directory **TNC:\system\tooltab**.

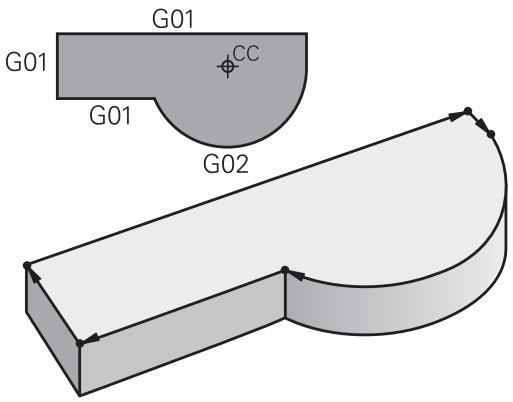
# 6

# Programmazione di profili

# 6.1 Movimenti utensile

## Funzioni traiettoria

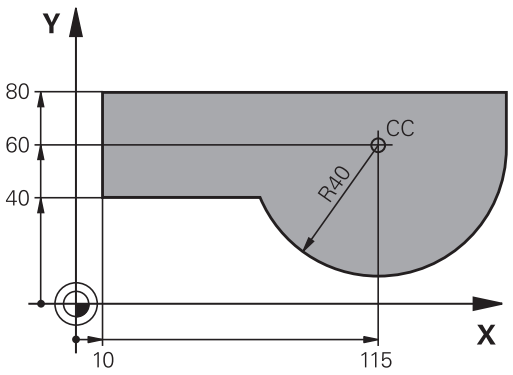
Il profilo di un pezzo è composto generalmente da più elementi di profilo quali rette e archi di cerchio. Con le funzioni traiettoria si programmano le traiettorie utensile per **rette** e **archi di cerchio**.




## Programmazione libera dei profili FK

Quando non esistono disegni a norma NC o quando le quote sono insufficienti per il programma NC, il profilo del pezzo viene programmato con la funzione "Programmazione libera dei profili". I dati mancanti verranno calcolati dal TNC.

Anche con la programmazione FK si programmano le traiettorie utensile per **rette** e **archi di cerchio**.




## Funzioni ausiliarie M

Con le funzioni ausiliarie del TNC si possono controllare

- l'esecuzione del programma, ad es. una sua interruzione
- le funzioni macchina, come attivazione e disattivazione della rotazione mandrino e del refrigerante
- le traiettorie dell'utensile

## Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

Le fasi di lavorazione ripetitive possono essere impostate soltanto una volta come sottoprogramma o ripetizione di blocchi del programma. Se si desidera eseguire una parte del programma soltanto in determinate condizioni, inserire anche queste fasi del programma in un sottoprogramma. Inoltre, un programma di lavorazione può richiamare ed eseguire un altro programma.

**Ulteriori informazioni:** "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 313

## 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 331

# 6.2 Generalità relative alle funzioni di traiettoria

## Programmazione spostamento utensile per una lavorazione

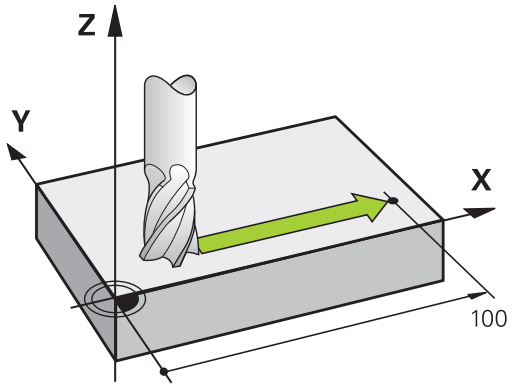
Se si crea un programma di lavorazione, si programmano in successione le funzioni traiettoria per i singoli elementi del profilo del pezzo. Solitamente si inseriscono a tale scopo le coordinate per i punti finali degli elementi di profilo riportate sul disegno quotato. Da questi dati di coordinate, dai dati utensile e dalla correzione del raggio, il TNC calcola il percorso effettivo dell'utensile.

Il TNC sposta contemporaneamente tutti gli assi macchina programmati nel blocco NC di una funzione di traiettoria.

### Movimenti paralleli agli assi macchina

Il blocco NC contiene un dato di coordinata: il TNC sposta l'utensile parallelamente all'asse macchina programmato.

A seconda del tipo di macchina, nella lavorazione si muove l'utensile o la tavola della macchina con il pezzo ivi serrato. Nella programmazione della traiettoria si suppone che sia l'utensile a muoversi.




**Esempio:**

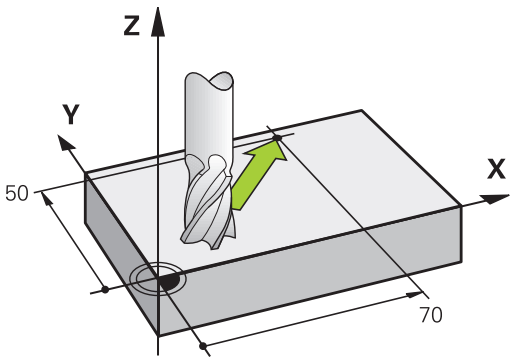
```
N50 G00 X+100*
```

| | |
|---|---|
| **N50** | Numero blocco |
| **G00** | Funzione traiettoria "Retta in rapido" |
| **X+100** | Coordinate del punto finale |

L'utensile mantiene le coordinate Y e Z e si porta sulla posizione X = 100.

### Movimenti nei piani principali

Il blocco NC contiene due dati di coordinata: il TNC sposta l'utensile nel piano programmato.



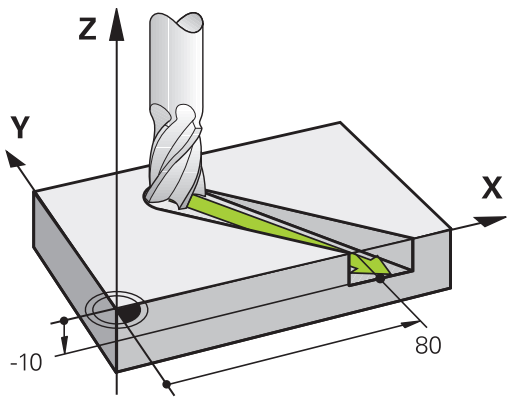

**Esempio**

```
N50 G00 X+70 Y+50*
```

L'utensile mantiene la coordinata Z- e si porta nel piano XY sulla posizione X = 70, Y = 50.

### Movimento tridimensionale

Il blocco NC contiene tre dati di coordinata: il TNC sposta l'utensile nello spazio per portarlo sulla posizione programmata.




**Esempio**

```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10*
```

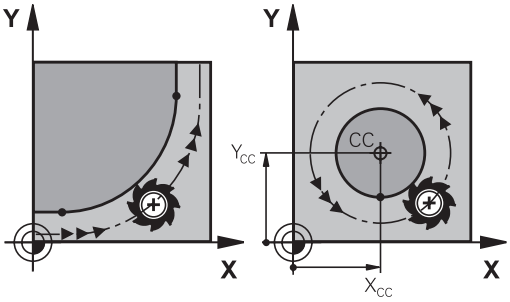
In un blocco lineare, in funzione della cinematica della macchina, è possibile programmare fino a sei assi.

**Esempio**

```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

### Cerchi e archi di cerchio

Per i movimenti circolari il TNC sposta contemporaneamente due assi della macchina: l'utensile si muove rispetto al pezzo su una traiettoria circolare. Per i movimenti circolari si può inserire il centro del cerchio con **I** e **J**.




Con le funzioni traiettoria per archi di cerchio si programmano cerchi nei piani principali. Il piano principale deve essere definito alla chiamata utensile **T** mediante determinazione dell'asse del mandrino:

| Asse del mandrino | Piano principale |
|---|---|
| **(G17)** | **XY**, anche UV, XV, UY |
| **(G18)** | **ZX**, anche WU, ZU, WX |
| **(G19)** | **YZ**, anche VW, YW, VZ |

Cerchi che non sono paralleli al piano principale, vengono programmati anche con la funzione **Rotazione piano di lavoro** o con parametri Q.

**Ulteriori informazioni:** "Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8)", Pagina 467

**Ulteriori informazioni:** "Principi e funzioni", Pagina 332

### Senso di rotazione DR nei movimenti circolari

Per i movimenti circolari senza raccordo tangenziale con gli altri elementi di profilo si inserisce il senso di rotazione come segue:

Rotazione in senso orario: **G02/G12**
Rotazione in senso antiorario: **G03/G13**

## 6.2 Generalità relative alle funzioni di traiettoria

**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 260

**Preposizionamento**



**Attenzione Pericolo di collisione!**

Preposizionare l'utensile all'inizio del programma di lavorazione in modo tale da evitare urti tra utensile e pezzo.

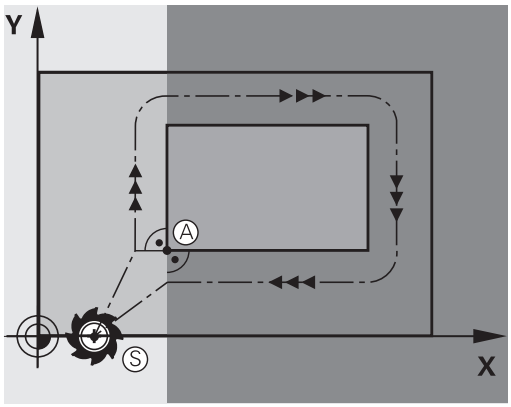
## 6.3 Avvicinamento e allontanamento dal profilo

### Punto di partenza e punto finale

L'utensile raggiunge il primo punto del profilo dal punto di partenza. Requisiti del punto di partenza:

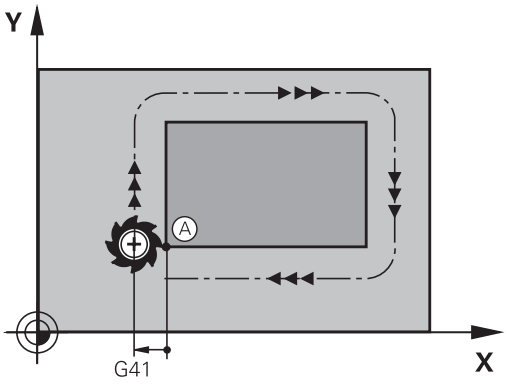
- programmato senza correzione raggio
- raggiungibile senza collisioni
- vicino al primo punto del profilo

Esempio in figura a destra:
definendo il punto di partenza nel campo grigio scuro, il profilo viene danneggiato nell'avvicinamento al primo punto del profilo.




#### Primo punto del profilo

Per la traiettoria di posizionamento dell'utensile sul primo punto del profilo programmare una correzione del raggio.

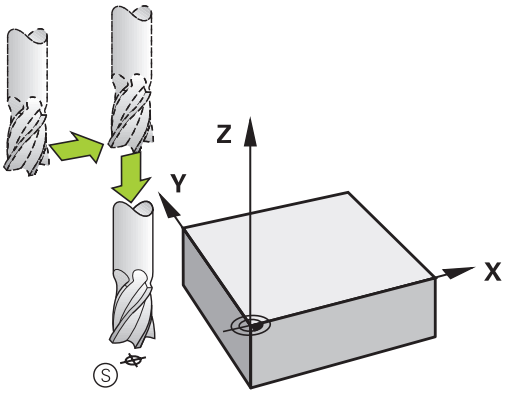



#### Posizionamento sul punto di partenza nell'asse del mandrino

Nel posizionamento sul punto di partenza l'utensile deve portarsi, sull'asse del mandrino, alla profondità di lavoro. In caso di rischio di collisione effettuare un posizionamento separato dell'asse del mandrino sul punto di partenza.

**blocchi NC**

```
N40 G00 Z-10*
N30 G01 X+20 Y+30 G41 F350*
```



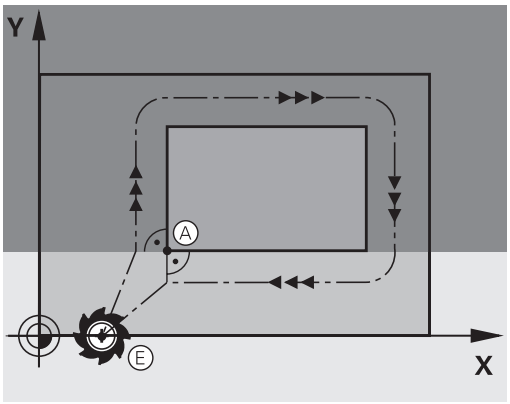
**Punto finale**

Premesse per la selezione del punto finale:

- raggiungibile senza collisioni
- vicino all'ultimo punto del profilo
- Esclusione di danni al profilo: il punto finale ottimale si trova sul prolungamento della traiettoria utensile per la lavorazione dell'ultimo elemento di profilo

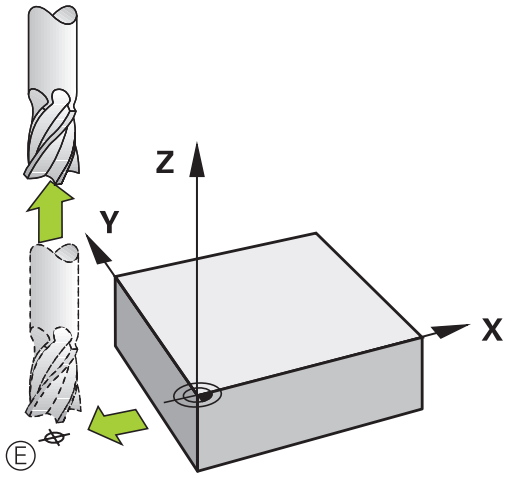
Esempio in figura a destra:
definendo il punto di finale nel campo grigio scuro, il profilo viene danneggiato nell'avvicinamento al punto finale.

Distacco dal punto finale nell'asse mandrino:
nel distacco dal punto finale programmare separatamente l'asse del mandrino.




**blocchi NC**

```
N50 G01 G40 X+60 Y+70 F700*
N60 G00 Z+250*
```

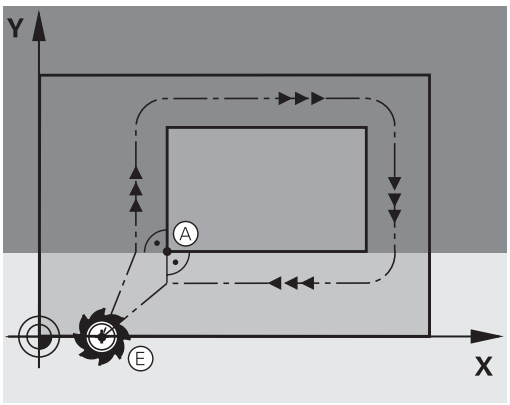



**Punto di partenza e punto finale comuni**

Per i punti di partenza e finale comuni non programmare alcuna correzione del raggio.

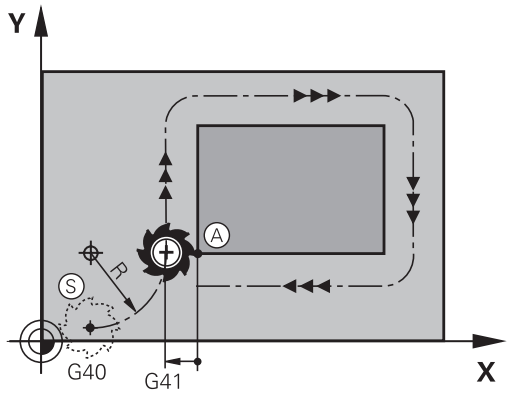
Esclusione di danni al profilo: il punto di partenza ottimale si trova tra i prolungamenti delle traiettorie utensile per la lavorazione del primo e dell'ultimo elemento di profilo.

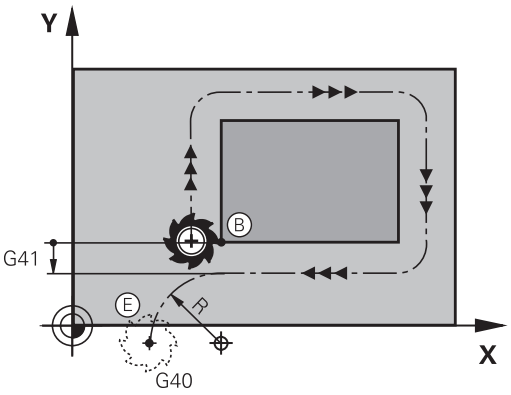
Esempio nella figura a destra:
definendo il punto finale nel campo grigio scuro, il profilo viene danneggiato in avvicinamento o distacco dal profilo.



## Avvicinamento e distacco tangenziale

Con **G26** (figura in centro a destra) ci si può avvicinare al pezzo tangenzialmente e con **G27** (figura in basso a destra) distaccarsi tangenzialmente dal pezzo. In questo modo si evitano danneggiamenti sul pezzo.




### Punto di partenza e finale

Il punto di partenza e il punto finale sono rispettivamente vicini al primo e all'ultimo punto sul profilo, all'esterno del pezzo e devono essere programmati senza correzione del raggio.

### Avvicinamento

- **IMPOSTARE G26** dopo il blocco in cui è programmato il primo punto del profilo: questo è il primo blocco con correzione raggio **G41/G42**

### Distacco

- **IMPOSTARE G27** dopo il blocco in cui è programmato l'ultimo punto del profilo: questo è l'ultimo blocco con correzione raggio **G41/G42**

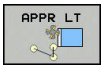
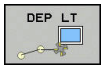
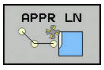
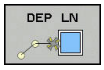
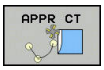
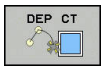
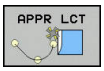
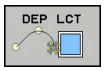
Scegliere il raggio per **G26** e **G27** in modo tale che la traiettoria circolare possa essere eseguita tra il punto di partenza e il primo punto del profilo, nonché tra l'ultimo punto sul profilo e il punto finale.

**Blocchi esemplificativi NC**

| | |
|---|---|
| **N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50*** | Punto di partenza |
| **N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350*** | Primo punto del profilo |
| **N70 G26 R5*** | Avvicinamento tangenziale con raggio R = 5 mm |
| **. . .** | |
| **PROGRAMMAZIONE DEGLI ELEMENTI DI PROFILO** | |
| **. . .** | Ultimo punto del profilo |
| **N210 G27 R5*** | Distacco tangenziale con raggio R = 5 mm |
| **N220 G00 G40 X-30 Y+50*** | Punto finale |

## Panoramica: forme di traiettoria per l'avvicinamento e il distacco al/dal profilo

Le funzioni **APPR** (ingl. approach = avvicinamento) e **DEP** (ingl. departure = distacco) vengono attivate con il tasto **APPR DEP**. In seguito si possono selezionare mediante softkey le seguenti forme di traiettoria.

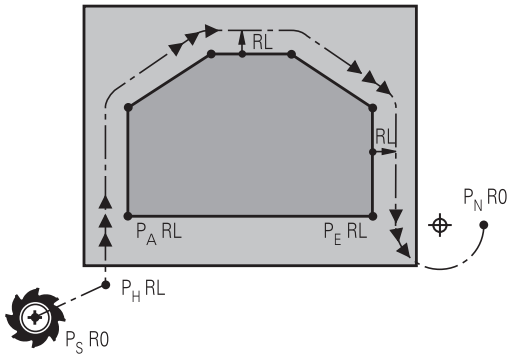
| Avvicinamento | Distacco | Funzione |
|---|---|---|
|  |  | Retta con raccordo tangenziale |
|  |  | Retta perpendicolare al punto del profilo |
|  |  | Traiettoria circolare con raccordo tangenziale |
|  |  | Traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo, avvicinamento e distacco su un segmento a raccordo tangenziale da/verso un punto ausiliario esterno al profilo. |

### 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 (G40).
- Punto ausiliario $P_H$
  Alcune traiettorie passano nell'avvicinamento e nel distacco da un punto ausiliario $P_H$ che il TNC calcola dai dati inseriti nei blocchi APPR e DEP. Il TNC si sposta dalla posizione attuale al punto ausiliario $P_H$ con l'ultimo avanzamento programmato. Se si programma nell'ultimo blocco di posizionamento prima della funzione di avvicinamento **G00** (posizionamento in rapido), il TNC raggiunge anche il punto ausiliario $P_H$ in rapido.
- Primo punto del profilo $P_A$ e ultimo punto del profilo $P_E$
  Il primo punto del profilo $P_A$ viene programmato nel blocco APPR, l'ultimo punto del profilo $P_E$ con una funzione di traiettoria a scelta. Se il blocco APPR contiene anche la coordinata Z, il TNC trasla simultaneamente l'utensile sul primo punto del profilo $P_A$.
- Punto finale $P_N$
  La posizione $P_N$ si trova all'esterno del profilo e risulta dai dati programmati nel blocco DEP. Se il blocco DEP contiene anche la coordinata Z, il TNC trasla simultaneamente l'utensile sul punto finale $P_N$.




R0=G40; RL=G41; RR=G42

| Sigla | Significato |
|---|---|
| **APPR** | Ingl. APPRoach = avvicinamento |
| **DEP** | Ingl. DEParture = distacco |
| **L** | Ingl. Line = retta |
| **C** | Ingl. Circle = cerchio |
| **T** | Tangenziale (raccordo continuo, liscio) |
| **N** | Normale (perpendicolare) |

Spostando l'utensile dalla posizione reale al punto ausiliario $P_H$, il controllo numerico non controlla se il profilo programmato viene danneggiato. Eseguire il controllo con il test grafico!

Con le funzioni **APPR LT**, **APPR LN** e **APPR CT** il TNC si sposta dalla posizione reale al punto ausiliario $P_H$ con l'ultimo avanzamento/rapido programmato.

Con la funzione **APPR LCT** il TNC sposta il punto ausiliario $P_H$ con l'avanzamento programmato nel blocco APPR. Se prima del blocco di avvicinamento non è stato ancora programmato un avanzamento, il TNC emette un messaggio d'errore.

**coordinate polari**

I punti del profilo per le seguenti funzioni di avvicinamento/distacco possono essere programmati anche in coordinate polari:

- APPR LT diventa APPR PLT
- APPR LN diventa APPR PLN
- APPR CT diventa APPR PCT
- APPR LCT diventa APPR PLCT
- DEP LCT diventa DEP PLCT

A tale scopo, premere il tasto arancione **P**, dopo aver selezionato via softkey una funzione di avvicinamento o di distacco.

**Compensazione raggio**

La correzione del raggio viene programmata assieme al primo punto del profilo $P_A$ nel blocco APPR. I blocchi DEP disattivano automaticamente la correzione del raggio.



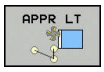
Se si programma **APPR LN** o **APPR CT** con **G40**, il controllo numerico arresta la lavorazione o la simulazione con un messaggio di errore.

Questo comportamento è diverso rispetto al controllo numerico iTNC 530!

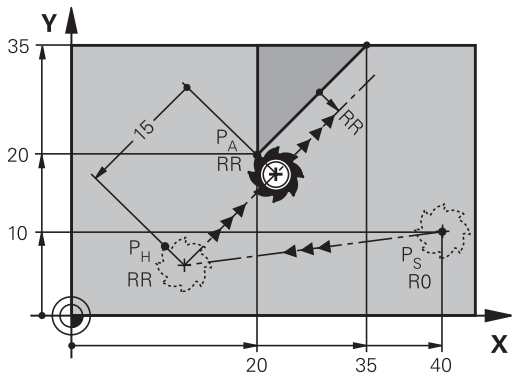
## Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale: APPR LT

Il TNC sposta l'utensile su una retta dal punto di partenza $P_S$ al punto ausiliario $P_H$. Da lì l'utensile si porta tangenzialmente su una retta sul primo punto del profilo $P_A$. Il punto ausiliario $P_H$ si trova alla distanza **LEN** dal primo punto del profilo $P_A$.

- Funzione di traiettoria qualsiasi: posizionarsi sul punto di partenza $P_S$
- Aprire il dialogo con il tasto **APPR DEP** e il softkey **APPR LT**:




  - Coordinate del primo punto del profilo $P_A$
  - **LEN**: distanza del punto ausiliario $P_H$ dal primo punto del profilo $P_A$
  - Correzione del raggio **G41/G42** per la lavorazione



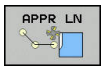

R0=G40; RL=G41; RR=G42

**Blocchi esplicativi NC**

| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | Posizionamento su $P_S$ senza corr. raggio |
| **N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*** | $P_A$ con corr. raggio G42, distanza $P_H$ da $P_A$: LEN=15 |
| **N90 G01 X+35 Y+35*** | Punto finale del primo elemento del profilo |
| **N100 G01 ...*** | Successivo elemento del profilo |

## Avvicinamento su una retta perpendicolare al primo punto del profilo: APPR LN

- Funzione di traiettoria qualsiasi: posizionamento sul punto di partenza $P_S$
- Aprire il dialogo con il tasto **APPR DEP** e il softkey **APPR LN**




  - Coordinate del primo punto del profilo $P_A$
  - Lunghezza: distanza del punto ausiliario $P_H$. Introdurre **LEN** sempre con un valore positivo!
  - Correzione del raggio **G41/G42** per la lavorazione

**Blocchi esemplificativi NC**

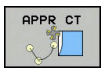
| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | Posizionamento su PS senza corr. raggio |
| **N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100*** | PA con corr. raggio G42 |
| **N90 G01 X+20 Y+35*** | Punto finale del primo elemento del profilo |
| **N100 G01 ...*** | Successivo elemento del profilo |

## Avvicinamento su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT

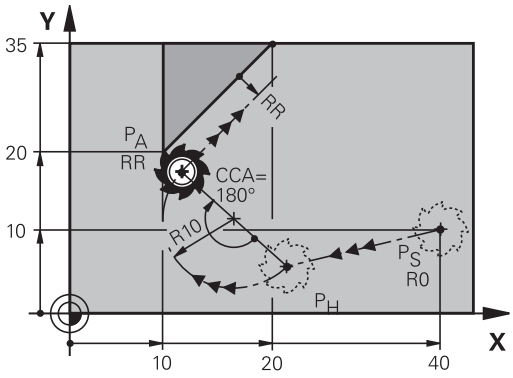
Il TNC sposta l'utensile su una retta dal punto di partenza $P_S$ al punto ausiliario $P_H$. Da lì l'utensile si porta, su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale al primo elemento di profilo, sul primo punto del profilo $P_A$.

La traiettoria circolare da $P_H$ a $P_A$ è definita dal raggio R e dall'angolo al centro **CCA**. Il senso di rotazione della traiettoria circolare è definito dall'andamento del primo elemento del profilo.

- 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 **G41/G42** per la lavorazione




R0=G40; RL=G41; RR=G42

**Blocchi esemplificativi NC**

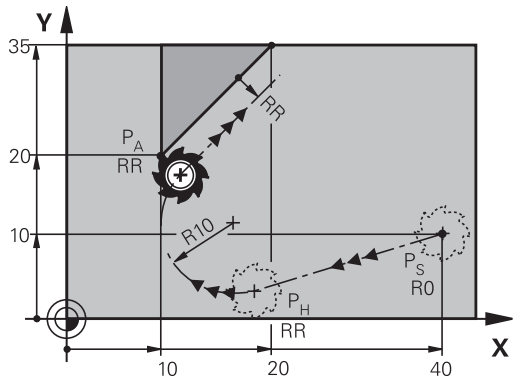
| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | Posizionamento su PS senza corr. raggio |
| **N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*** | PA con corr. raggio G42, raggio R=10 |
| **N90 G01 X+20 Y+35*** | Punto finale del primo elemento del profilo |
| **N100 G01 ...*** | Successivo elemento del profilo |

## Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: APPR LCT

Il TNC sposta l'utensile su una retta dal punto di partenza $P_S$ al punto ausiliario $P_H$. Da lì l'utensile si porta su una traiettoria circolare sul primo punto del profilo $P_A$. L'avanzamento programmato nel blocco APPR è attivo per tutto il tratto che il TNC percorre nel blocco di avvicinamento (tratto $P_S$ – $P_A$).

Se nel blocco di avvicinamento sono stati programmati tutti i tre assi principali X, Y e Z, il TNC si sposta contemporaneamente in tutti i tre assi dalla posizione definita prima del blocco APPR al punto ausiliario $P_H$. Successivamente il TNC si porta da $P_H$ a $P_A$ solo nel piano di lavoro.

La traiettoria circolare si raccorda tangenzialmente sia alla retta da $P_S$ a $P_H$ che al primo elemento del profilo ed è quindi definita in modo univoco dal raggio R.




R0=G40; RL=G41; RR=G42

Tenere presente che potrebbe essere necessario adattare i programmi meno recenti.

La traiettoria circolare si raccorda tangenzialmente sia alla retta da $P_S$ a $P_H$ che al primo elemento del profilo ed è quindi definita in modo univoco dal raggio R.

- Funzione di traiettoria qualsiasi: posizionamento sul punto di partenza $P_S$
- Aprire il dialogo con il tasto **APPR DEP** e il softkey **APPR LCT**




- Coordinate del primo punto del profilo $P_A$
- Raggio R della traiettoria circolare. Inserire R con segno positivo
- Correzione del raggio **G41/G42** per la lavorazione

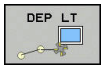
### Blocchi esemplificativi NC

| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | Posizionamento su PS senza corr. raggio |
| **N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*** | PA con corr. raggio G42, raggio R=10 |
| **N90 G01 X+20 Y+35*** | Punto finale del primo elemento del profilo |
| **N100 G01 ...*** | Successivo elemento del profilo |

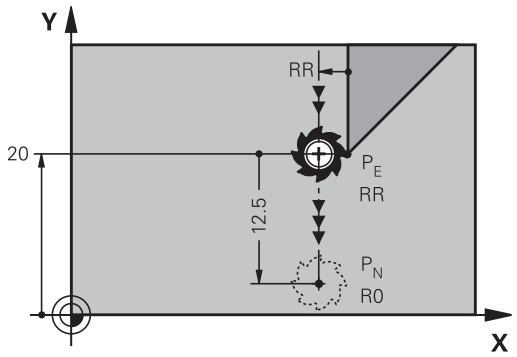
## Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT

Il TNC sposta l'utensile su una retta dall'ultimo punto del profilo $P_E$ al punto finale $P_N$. La retta si trova sul prolungamento dell'ultimo elemento del profilo. $P_N$ si trova alla distanza **LEN** da $P_E$.

- Programmare l'ultimo elemento del profilo con il punto finale $P_E$ e la correzione del raggio
- Aprire il dialogo con il tasto **APPR DEP** e il softkey **DEP LT**




- LEN: inserire la distanza del punto finale $P_N$ dall'ultimo elemento del profilo $P_E$




R0=G40; RL=G41; RR=G42

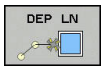
**Blocchi esemplificativi NC**

| | |
|---|---|
| **N20 G01 Y+20 G42 F100*** | Ultimo elemento del profilo: PE con correzione raggio |
| **N30 DEP LT LEN12.5 F100*** | Distacco di LEN = 12,5 mm |
| **N40 G00 Z+100 M2*** | Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma |

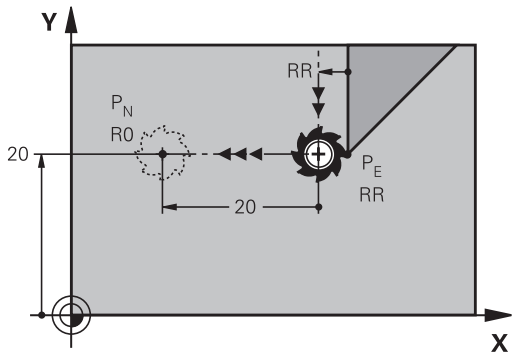
## Distacco su una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo: DEP LN

Il TNC sposta l'utensile su una retta dall'ultimo punto del profilo $P_E$ al punto finale $P_N$. La retta parte perpendicolarmente dall'ultimo punto del profilo $P_E$. $P_N$ si trova alla distanza **LEN** + raggio utensile da $P_E$.

- Programmare l'ultimo elemento del profilo con il punto finale $P_E$ e la correzione del raggio
- Aprire il dialogo con il tasto **APPR DEP** e il softkey **DEP LN**




- **LEN**: inserire la distanza del punto finale $P_N$ Importante: Inserire **LEN** con segno positivo!




R0=G40; RL=G41; RR=G42

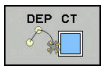
**Blocchi esemplificativi NC**

| | |
|---|---|
| **N20 G01 Y+20 G42 F100*** | Ultimo elemento del profilo: PE con correzione raggio |
| **N30 DEP LN LEN+20 F100*** | Distacco perpendicolare dal profilo con LEN=20 mm |
| **N40 G00 Z+100 M2*** | Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma |

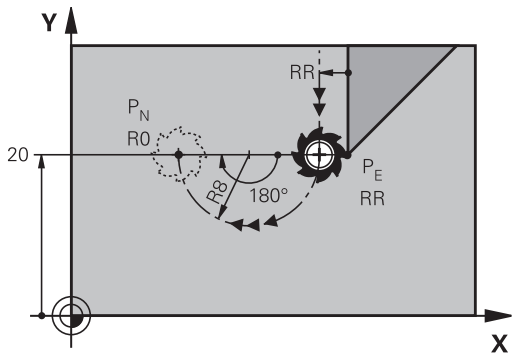
## Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: DEP CT

Il TNC sposta l'utensile su una traiettoria circolare dall'ultimo punto del profilo $P_E$ al punto finale $P_N$. La traiettoria circolare si raccorda tangenzialmente all'ultimo elemento del profilo.

- Programmare l'ultimo elemento del profilo con il punto finale $P_E$ e la correzione del raggio
- Aprire il dialogo con il tasto **APPR DEP** e il softkey **DEP CT**




- Angolo al centro **CCA** della traiettoria circolare
- Raggio R della traiettoria circolare
  - Distacco dell'utensile dal lato del pezzo definito dalla correzione del raggio: inserire R con segno positivo.
  - Distacco dell'utensile dal lato **opposto** del pezzo definito dalla correzione del raggio: inserire R con segno negativo.




R0=G40; RL=G41; RR=G42

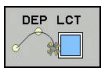
**Blocchi esemplificativi NC**

| | |
|---|---|
| **N20 G01 Y+20 G42 F100*** | Ultimo elemento del profilo: PE con correzione raggio |
| **N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100*** | Angolo al centro =180°, raggio traiet. circ.=8 mm |
| **N40 G00 Z+100 M2*** | Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma |

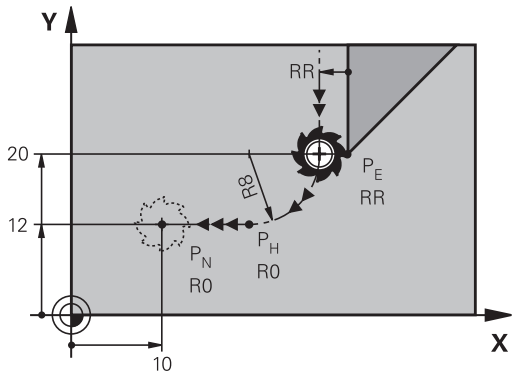
## Distacco su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: DEP LCT

Il TNC sposta l'utensile su una traiettoria circolare dall'ultimo punto del profilo $P_E$ al punto ausiliario $P_H$. Da lì l'utensile si porta su una retta al punto finale $P_N$. L'ultimo elemento del profilo e la retta da $P_H$ a $P_N$ sono raccordati tangenzialmente alla traiettoria circolare che è quindi definita in modo univoco dal raggio R.

- Programmare l'ultimo elemento del profilo con il punto finale $P_E$ e la correzione del raggio
- Aprire il dialogo con il tasto **APPR/DEP** e il softkey **DEP LCT**




- Inserire le coordinate del punto finale $P_N$
- Raggio R della traiettoria circolare. Inserire R con segno positivo




R0=G40; RL=G41; RR=G42

**Blocchi esplicativi NC**

| | |
|---|---|
| **N20 G01 Y+20 G42 F100*** | Ultimo elemento del profilo: PE con correzione raggio |
| **N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100*** | Coordinate PN, raggio traiettoria circolare=8 mm |
| **N40 G00 Z+100 M2*** | Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma |

# 6.4 Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane

## Panoramica delle funzioni traiettoria

| Tasto | Funzione | Traiettoria utensile | Immissioni necessarie | Pagina |
|---|---|---|---|---|
| L | Retta **L**<br>ingl.: Line<br>**G00** e **G01** | Retta | Coordinate del punto finale della retta | 261 |
| CHF | Smusso: **CHF**<br>ingl.: **CH**am**F**er<br>**G24** | Smusso tra due rette | Lunghezza smusso | 262 |
| | Centro del cerchio **CC**;<br>ingl.: Circle Center<br>**I** e **J** | Nessuno | Coordinate del centro del cerchio oppure del polo | 264 |
| C | Arco di cerchio **C**<br>ingl.: **C**ircle<br>**G02** e **G03** | Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio CC verso il punto finale dell'arco di cerchio | Coordinate del punto finale del cerchio, senso di rotazione | 265 |
| CR | Arco di cerchio **CR**<br>ingl.: **C**ircle by **R**adius<br>**G05** | Traiettoria circolare con raggio determinato | Coordinate del punto finale del cerchio, raggio del cerchio, senso di rotazione | 266 |
| CT | Arco di cerchio **CT**<br>ingl.: **C**ircle **T**angential<br>**G06** | Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente e successivo | Coordinate del punto finale del cerchio | 268 |
| RND | Arrotondamento di spigoli **RND**<br>ingl.: **R**ou**ND**ing of Corner<br>**G25** | Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente e successivo | Raggio dell'angolo R | 263 |
| FK | Programmazione libera dei profili **FK** | Retta o traiettoria circolare con raccordo qualsiasi all'elemento di profilo precedente | "Movimenti traiettoria – Programmazione libera dei profili FK ", Pagina 279 | 282 |

## Programmazione di funzioni traiettoria

Le funzioni traiettoria si possono programmare con praticità utilizzando i relativi tasti grigi. Il TNC richiede di inserire i necessari dati nei successivi dialoghi.

Se si immettono le funzioni DIN/ISO utilizzando una tastiera USB collegata, tenere presente che sono attive le maiuscole.

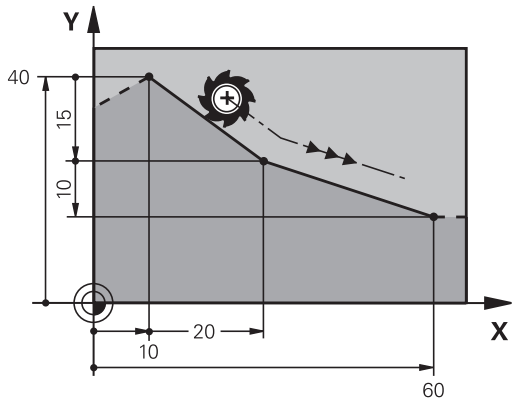
All'inizio del blocco il controllo numerico scrive automaticamente in lettere maiuscole.

## Retta in rapido G00 o Retta con avanzamento F G01

Il TNC sposta l'utensile su una retta dalla sua posizione attuale al punto finale della retta. Il punto di partenza corrisponde al punto finale del blocco precedente.



- Premere il tasto **L** per aprire un blocco NC per un movimento rettilineo con avanzamento
- **Coordinate** del punto finale della retta, se necessario
- **Correzione del raggio G40/G41/G42**
- **Avanzamento F**
- **Funzione ausiliaria M**




### Movimento in rapido

Un blocco lineare per un movimento in rapido (blocco **G00**) può essere aperto anche con il tasto **L**:

- Premere il tasto **L** per aprire un blocco NC per un movimento rettilineo
- Spostarsi con il tasto cursore a sinistra nel campo di immissione delle funzioni G
- Premere il softkey **G00** per un movimento di traslazione in rapido

### Blocchi esemplificativi NC

```
N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3*
N80 G91 X+20 Y-15*
N90 G90 X+60 G91 Y-10*
```

### Conferma posizione reale

Un blocco lineare (blocco **G01**) può essere generato anche con il tasto "**CONFERMA POSIZIONE REALE**":

- Portare l'utensile in modalità Funzionamento manuale sulla posizione da confermare
- Commutare la visualizzazione su Programmazione
- Selezionare il blocco NC dopo il quale si desidera inserire il blocco lineare



- Premere il tasto "**CONFERMA POSIZIONE REALE**": il TNC genera un blocco lineare con le coordinate della posizione reale

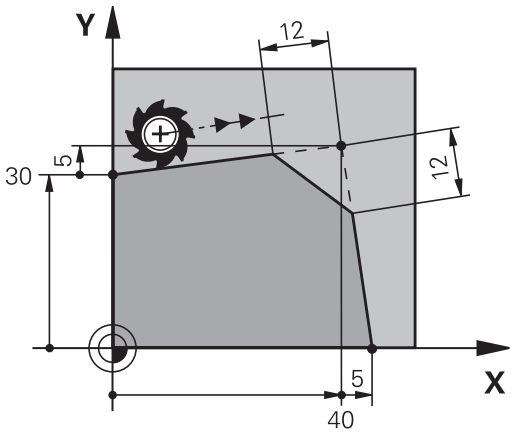
## Inserimento di uno smusso tra due rette

Gli spigoli di un profilo che risultano dall'intersezione di due rette possono essere smussati.

- Nei blocchi lineari prima e dopo il blocco **G24** si devono programmare entrambe le coordinate del piano nel quale verrà eseguito lo smusso
- La correzione del raggio prima e dopo il blocco **G24** deve essere uguale
- Lo smusso deve poter essere eseguito con l'utensile attuale.

CHF

- **Smusso**: lunghezza dello smusso, se necessario:
- **Avanzamento F** (attivo solo nel blocco **G24**)




### Blocchi esemplificativi NC

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3*
N80 X+40 G91 Y+5*
N90 G24 R12 F250*
N100 G91 X+5 G90 Y+0*
```

La lavorazione del profilo non può iniziare con un blocco **G24**.

Gli smussi possono essere eseguiti solo nel piano di lavoro.

Lo spigolo viene tagliato dallo smusso e non viene più considerato parte del profilo.

L'avanzamento programmato in un blocco **G24** è attivo solo in questo blocco. Dopo il blocco **G24** ridiventa attivo l'avanzamento programmato nel blocco precedente.

## Arrotondamento di spigoli G25

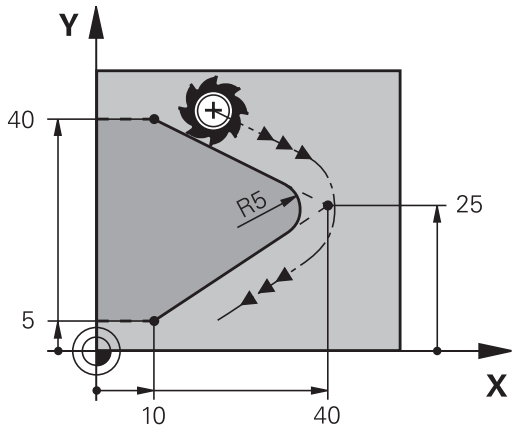
Con la funzione **G25** si possono arrotondare gli spigoli di un profilo.

L'utensile si sposta su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale sia all'elemento di profilo precedente sia a quello successivo.

Il cerchio di arrotondamento deve essere eseguibile con l'utensile attivo.




- **Raggio arrotondamento**: inserire il raggio dell'arco di cerchio, se necessario
- **Avanzamento F** (attivo solo nel blocco **G25**)




### Blocchi esplicativi NC

```
N50 G01 X+10 Y+40 G41 F300 M3*
N60 G01 X+40 Y+25*
N70 G25 R5 F100*
N80 G01 X+10 Y+5*
```

Nelle istruzioni precedenti e successive devono essere programmate entrambe le coordinate del piano nel quale l'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.

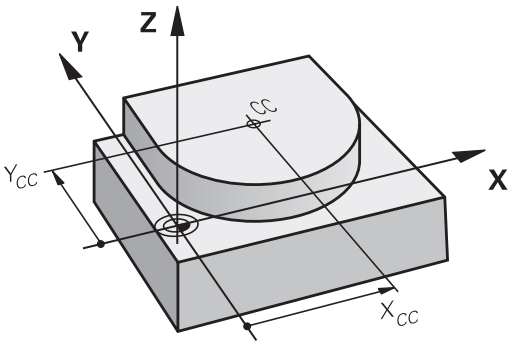
L'avanzamento programmato nel blocco **G25** è attivo solo in questo blocco **G25**. Dopo il blocco **G25** ridiventa attivo l'avanzamento programmato nel blocco precedente.

Un blocco **G25** può essere utilizzato anche per l'avvicinamento dolce al profilo.

## Centro del cerchio I, J

Per le traiettorie circolari che vengono programmate con le funzioni **G02**, **G03** o **G05** occorre definire il centro del cerchio. A tale scopo

- introdurre le coordinate cartesiane del centro del cerchio nel piano di lavoro, o
- confermare l'ultima posizione programmata oppure
- confermare le coordinate con il tasto **CONFERMA POSIZIONE REALE**.




SPEC FCT

- Programmazione del centro del cerchio: premere il tasto **SPEC FCT**
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**
- Premere il softkey **DIN/ISO**
- Premere il softkey **I** o **J**
- Inserire le coordinate del centro del cerchio oppure per confermare l'ultima posizione programmata: inserire **G29**.

### Blocchi esemplificativi NC

```
N50 I+25 J+25*
```

oppure

```
N10 G00 G40 X+25 Y+25*
N20 G29*
```

Le righe di programma 10 e 20 non si riferiscono alla figura.

### Validità della definizione del centro del cerchio

Il centro del cerchio rimane definito fino alla programmazione di un nuovo centro.

### Inserimento incrementale del centro del cerchio

Una coordinata indicata con quota incrementale per il centro del cerchio si riferisce sempre all'ultima posizione utensile programmata.

Con **I** e **J** si identifica una posizione quale centro del cerchio: l'utensile non si porterà quindi su questa posizione.

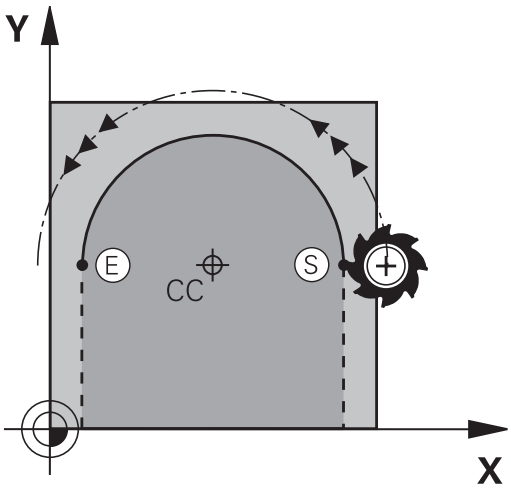
Il centro del cerchio è contemporaneamente il polo delle coordinate polari.

## Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio

Il centro del cerchio **I, J** deve essere definito prima di programmare la traiettoria circolare. L'ultima posizione dell'utensile programmata prima della traiettoria circolare corrisponde al suo punto di partenza.

**Senso di rotazione**

- In senso orario: **G02**
- In senso antiorario: **G03**
- Senza indicazione del senso di rotazione: **G05**. Il TNC esegue la traiettoria circolare con l'ultimo senso di rotazione programmato




▶ Portare l'utensile sul punto di partenza della traiettoria circolare

J

▶ Inserire le **Coordinate** del centro del cerchio

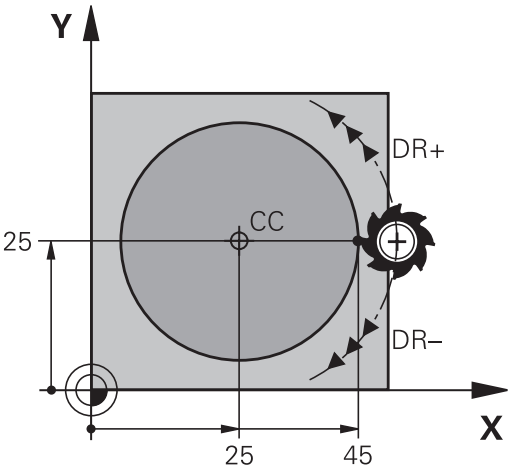
I

C

▶ Inserire le **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio, se necessario:

▶ **Avanzamento F**

▶ **Miscellaneous function M**




Di norma il TNC percorre le traiettorie circolari nel piano di lavoro attivo. Se sono stati programmati cerchi che non si trovano nel piano di lavoro attivo, ad es.**G2 Z... X...** con l'asse utensile Z, e contemporaneamente questo movimento viene ruotato, il TNC percorre un cerchio nello spazio, vale a dire un cerchio in 3 assi.

**Blocchi esemplificativi NC**

```
N50 I+25 J+25*
N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3*
N70 G03 X+45 Y+25*
```

**Cerchio completo**

Per il cerchio completo occorre programmare per il punto finale le stesse coordinate del punto di partenza.

Il punto di partenza e il punto finale del movimento circolare devono trovarsi sulla traiettoria circolare.

Il valore massimo della tolleranza di immissione è di 0,016 mm. La tolleranza di immissione si imposta nel parametro macchina **circleDeviation**(N. 200901).

Cerchio minimo che il TNC può percorrere: 0,016 mm.

## Traiettoria circolare G02/G03/G05 con raggio fisso

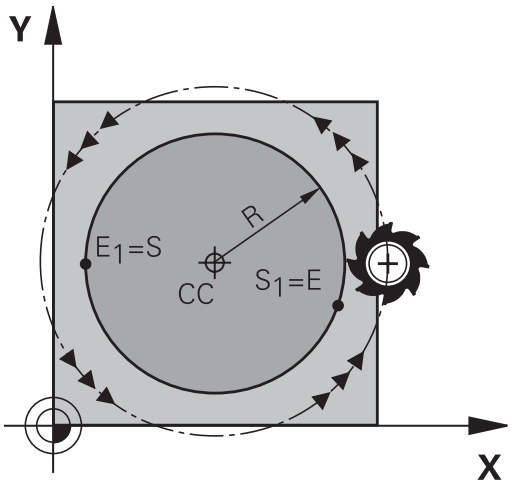
L'utensile si sposta su una traiettoria circolare avente il raggio R.

**Senso di rotazione**

- In senso orario: **G02**
- In senso antiorario: **G03**
- Senza indicazione del senso di rotazione: **G05**. Il TNC esegue la traiettoria circolare con l'ultimo senso di rotazione programmato




- **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio
- **Raggio R** Attenzione: il segno definisce la grandezza dell'arco.
- **Miscellaneous function M**
- **Avanzamento F**




**Cerchio completo**

Per un cerchio completo programmare due blocchi consecutivi.

Il punto finale del primo semicerchio è contemporaneamente il punto di partenza del secondo semicerchio. Il punto finale del secondo semicerchio è il punto di partenza del primo.

**Angolo al centro CCA e raggio dell'arco di cerchio R**

Il punto di partenza e il punto finale sul profilo possono essere collegati mediante quattro diversi archi, aventi lo stesso raggio:

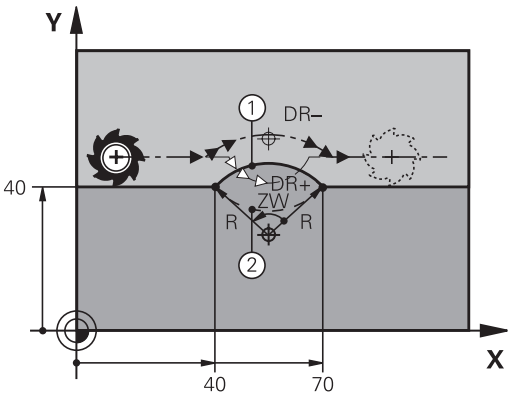
Arco minore: CCA<180°
Raggio con segno positivo R>0

Arco maggiore: CCA>180°
Raggio con segno negativo R<0

Tramite il senso di rotazione si definisce se l'arco deve essere curvato verso l'esterno (convesso) o verso l'interno (concavo):

Convesso: senso di rotazione **G02** (con correzione del raggio **G41**)

Concavo: senso di rotazione **G03** (con correzione del raggio **G41**)






La distanza tra punto di partenza e punto finale dell'arco non deve essere maggiore del diametro del cerchio.

Raggio massimo possibile 99,9999 m.

Gli assi angolari A, B e C possono essere utilizzati.

Di norma il TNC percorre le traiettorie circolari nel piano di lavoro attivo. Se si programmano cerchi che non si trovano nel piano di lavoro attivo e si ruota contemporaneamente tale movimento, il TNC percorre un cerchio nello spazio, vale a dire un cerchio in 3 assi.

**Blocchi esemplificativi NC**

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3*
N110 G02 X+70 Y+40 R+20* (ARCO 1)
```

oppure

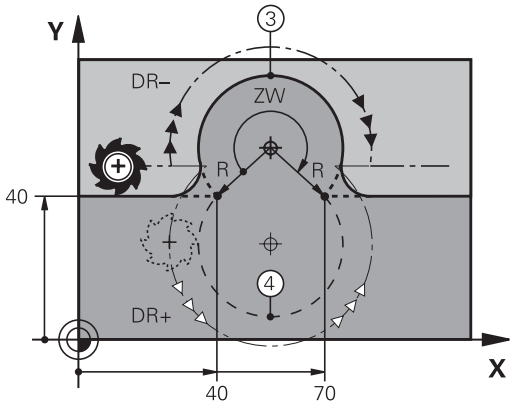
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20* (ARCO 2)
```

oppure

```
N110 G02 X+70 Y+40 R-20* (ARCO 3)
```

oppure

```
N110 G03 X+70 Y+40 R-20* (ARCO 4)
```

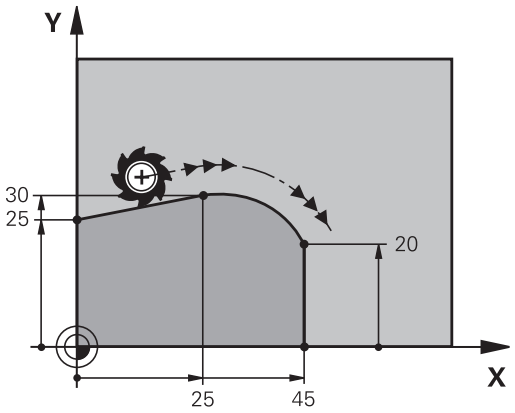


## Traiettoria circolare G06 con raccordo tangenziale

L'utensile si sposta su un arco di cerchio che si raccorda tangenzialmente all'elemento del profilo precedente.

Un raccordo viene considerato "tangenziale" quando nel punto di intersezione degli elementi di profilo non si verificano gomiti o spigoli, cioè quando il passaggio tra elementi di profilo è continuo.

L'elemento di profilo al quale l'arco di cerchio si raccorda tangenzialmente viene programmato direttamente prima del blocco **G06**. A tale scopo sono necessari almeno due blocchi di posizionamento.



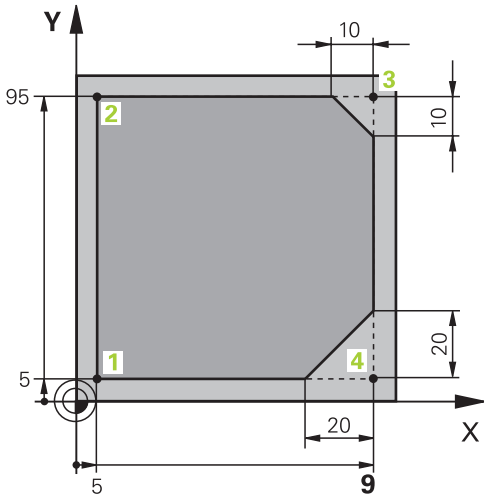

- **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio, se necessario:
- **Avanzamento F**
- **Miscellaneous function M**

**Blocchi esemplificativi NC**

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3*
N80 X+25 Y+30*
N90 G06 X+45 Y+20*
N100 G01 Y+0*
```

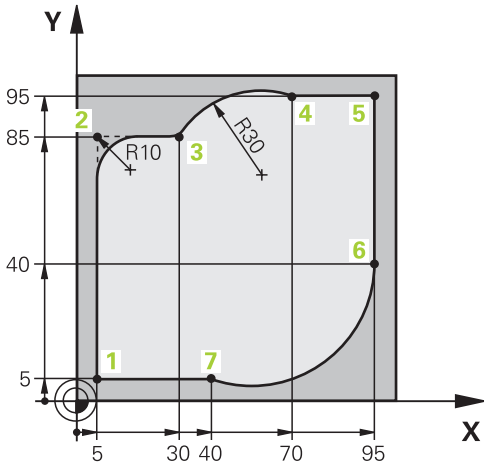
Il blocco **G06** e l'istruzione dell'elemento di profilo precedente devono contenere entrambe le coordinate del piano nel quale verrà eseguito l'arco di cerchio!

## Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane



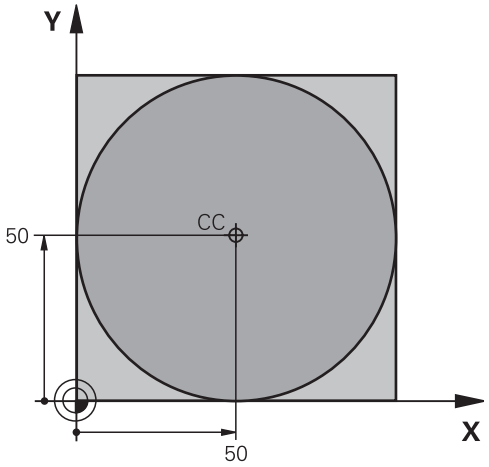

| | |
|---|---|
| **%LINEAR G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Definizione pezzo grezzo per la simulazione grafica della lavorazione |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S4000*** | Chiamata utensile con asse mandrino e numero di giri mandrino |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido |
| **N50 X-10 Y-10*** | Preposizionamento utensile |
| **N60 G01 Z-5 F1000 M3*** | Posizionamento alla profondità di lavorazione con F = 1000 mm/min |
| **N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*** | Posizionamento sul punto 1, attivazione correzione raggio G41 |
| **N80 G26 R5 F150*** | Avvicinamento tangenziale |
| **N90 Y+95*** | Posizionamento sul punto 2 |
| **N100 X+95*** | Punto 3: prima retta per lo spigolo 3 |
| **N110 G24 R10*** | Programmazione smusso con lunghezza 10 mm |
| **N120 Y+5*** | Punto 4: seconda retta per spigolo 3, prima retta per spigolo 4 |
| **N130 G24 R20*** | Programmazione smusso con lunghezza 20 mm |
| **N140 X+5*** | Posizionamento sull'ultimo punto 1, seconda retta per spigolo 4 |
| **N150 G27 R5 F500*** | Distacco tangenziale |
| **N160 G40 X-20 Y-20 F1000*** | Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio |
| **N170 G00 Z+250 M2*** | Disimpegno utensile, fine programma |
| **N99999999 %LINEAR G71 *** | |

### Esempio: traiettoria circolare in coordinate cartesiane




| | |
|---|---|
| **%CIRCULAR G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Definizione pezzo grezzo per la simulazione grafica della lavorazione |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S4000*** | Chiamata utensile con asse mandrino e numero di giri mandrino |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido |
| **N50 X-10 Y-10*** | Preposizionamento utensile |
| **N60 G01 Z-5 F1000 M3*** | Posizionamento alla profondità di lavorazione con F = 1000 mm/min |
| **N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*** | Posizionamento sul punto 1, attivazione correzione raggio G41 |
| **N80 G26 R5 F150*** | Avvicinamento tangenziale |
| **N90 Y+85*** | Punto 2: prima retta per lo spigolo 2 |
| **N100 G25 R10*** | Inserimento raggio con R = 10 mm, avanzamento: 150 mm/min |
| **N110 X+30*** | Posizionamento sul punto 3: punto di partenza del cerchio |
| **N120 G02 X+70 Y+95 R+30*** | Posizionamento sul punto 4: punto finale del cerchio con G02, raggio 30 mm |
| **N130 G01 X+95*** | Posizionamento sul punto 5 |
| **N140 Y+40*** | Posizionamento sul punto 6 |
| **N150 G06 X+40 Y+5*** | Posizionamento sul punto 7: punto finale del cerchio, arco di cerchio con raccordo tangenziale al punto 6, calcolo aut. del raggio |
| **N160 G01 X+5*** | Posizionamento sull'ultimo punto 1 del profilo |
| **N170 G27 R5 F500*** | Distacco dal profilo su traiettoria circolare con raccordo tangenziale |
| **N180 G40 X-20 Y-20 F1000*** | Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio |
| **N190 G00 Z+250 M2*** | Disimpegno utensile nell'asse utensile, fine del programma |
| **N99999999 %CIRCULAR G71 *** | |

## Esempio: cerchio completo in coordinate cartesiane




| | |
|---|---|
| **%C-CC G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Definizione pezzo grezzo |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S3150*** | Chiamata utensile |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Disimpegno utensile |
| **N50 I+50 J+50*** | Definizione del centro del cerchio |
| **N60 X-40 Y+50*** | Preposizionamento utensile |
| **N70 G01 Z-5 F1000 M3*** | Posizionamento alla profondità di lavorazione |
| **N80 G41 X+0 Y+50 F300*** | Posizionamento sul punto di partenza del cerchio, corr. raggio G41 |
| **N90 G26 R5 F150*** | Avvicinamento tangenziale |
| **N100 G02 X+0*** | Posizionamento sul punto finale del cerchio (= punto di partenza) |
| **N110 G27 R5 F500*** | Distacco tangenziale |
| **N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000*** | Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio |
| **N130 G00 Z+250 M2*** | Disimpegno utensile nell'asse utensile, fine del programma |
| **N99999999 %C-CC G71 *** | |

# 6.5 Movimenti traiettoria – Coordinate polari

## Panoramica

Con le coordinate polari si può definire una posizione tramite l'angolo **H** e la distanza **R** rispetto ad un polo **I, J** precedentemente definito.

L'uso delle coordinate polari risulta vantaggioso in caso di:

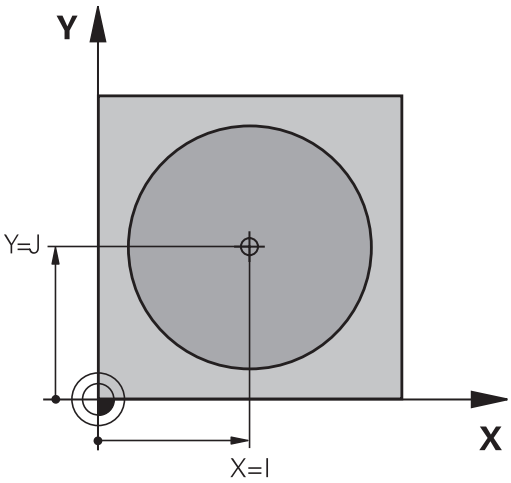
- posizioni su arco di cerchio
- disegni di pezzi con indicazioni in gradi angolari, ad es. per cerchi di fori

**Panoramica delle funzioni traiettoria con coordinate polari**

| Tasto | Traiettoria utensile | Immissioni necessarie | Pagina |
|---|---|---|---|
| L + P | Retta | Raggio polare, angolo polare del punto finale della retta | 273 |
| 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 | 274 |
| CR + P | Traiettoria circolare secondo senso di rotazione attivo | Angolo polare del punto finale del cerchio | 274 |
| CT + P | Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente | Raggio polare, angolo polare del punto finale del cerchio | 274 |
| 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 | 275 |

## Origine delle coordinate polari: polo I, J

Il polo (I, J) può essere definito in un qualsiasi punto del programma di lavorazione prima di un'indicazione di posizione in coordinate polari. Per la definizione del polo procedere come per la programmazione del centro del cerchio.




SPEC FCT

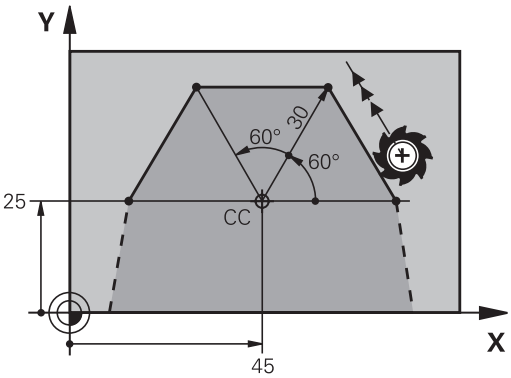
- Programmazione del polo: premere il tasto **SPEC FCT**
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**
- Premere il softkey **DIN/ISO**
- Premere il softkey **I** o **J**
- **Coordinate**: inserire le coordinate ortogonali del polo oppure per confermare l'ultima posizione programmata: inserire **G29**. Prima di programmare in coordinate polari, occorre definire il polo. Il polo deve essere programmato unicamente in coordinate cartesiane. Il polo rimane attivo fino a quando non se ne definisce uno diverso.

**Blocchi esemplificativi NC**

```
N120 I+45 J+45*
```

## Retta  in rapido G10 o Retta con avanzamento F G11

L'utensile si porta su una retta dalla sua posizione attuale al punto finale della retta. Il punto di partenza corrisponde al punto finale del blocco precedente.




L

- **Coordinate polari raggio R**: inserire la distanza del punto finale della retta dal polo CC

P

- **Coordinate polari angolo H**: posizione angolare del punto finale della retta tra -360° e +360°

Il segno di **H** viene determinato dall'asse di riferimento dell'angolo:

- angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e **R** in senso antiorario: **H**>0
- angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e **R** in senso orario: **H**<0

**Blocchi esemplificativi NC**

```
N120 I+45 J+45*
N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3*
N140 H+60*
N150 G91 H+60*
N160 G90 H+180*
```

## Traiettoria circolare G12/G13/G15 intorno al polo I, J

Il raggio delle coordinate polari **R** è contemporaneamente raggio dell'arco di cerchio. **R** è definito dalla distanza del punto di partenza dal polo **I, J**. L'ultima posizione dell'utensile programmata prima della traiettoria circolare corrisponde al suo punto di partenza.

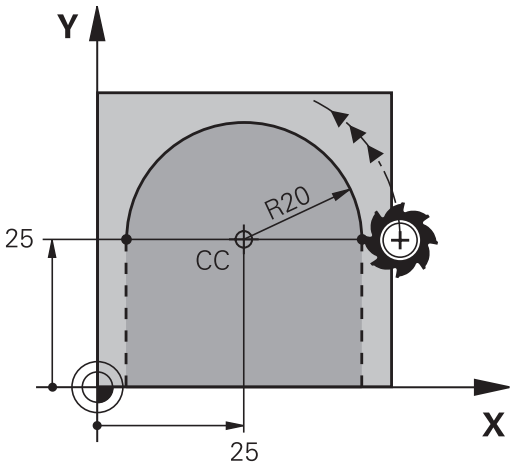
**Senso di rotazione**

- In senso orario: **G12**
- In senso antiorario: **G13**
- Senza indicazione del senso di rotazione: **G15**. Il TNC esegue la traiettoria circolare con l'ultimo senso di rotazione programmato





- **Coordinate polari angolo H**: posizione angolare del punto finale della traiettoria circolare tra –99999,9999° e +99999,9999°
- **Senso di rotazione DR**




**Blocchi esemplificativi NC**

```
N180 I+25 J+25*
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3*
N200 G13 H+180*
```

In caso di coordinate incrementali è necessario inserire DR e PA con lo stesso segno.

Rispettare tale comportamento se si importano i programmi da controlli numerici meno recenti. Adattare eventualmente i programmi.

## Traiettoria circolare G16 con raccordo tangenziale

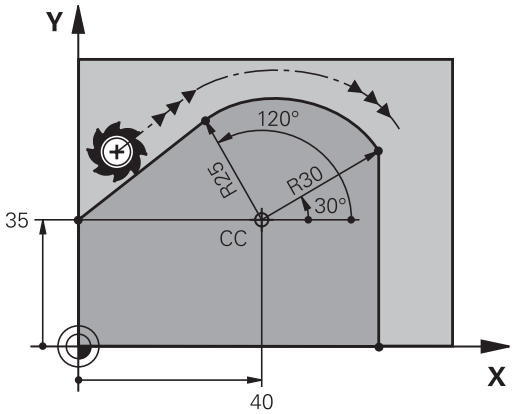
L'utensile si sposta su una traiettoria circolare che si raccorda tangenzialmente all'elemento di profilo precedente.



- **Coordinate polari raggio R**: distanza del punto finale della traiettoria circolare dal polo **I, J**



- **Coordinate polari angolo H**: posizione angolare del punto finale della traiettoria circolare




Il polo **non** è il centro della circonferenza!

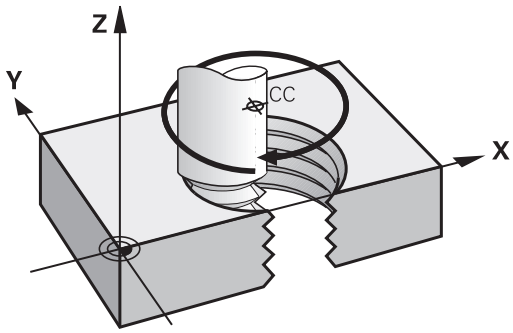
**Blocchi esemplificativi NC**

```
N120 I+40 J+35*
N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3*
N140 G11 R+25 H+120*
N150 G16 R+30 H+30*
N160 G01 Y+0*
```

## Traiettoria elicoidale (ellisse)

La traiettoria elicoidale viene generata dalla sovrapposizione di una traiettoria circolare con una traiettoria lineare, perpendicolare alla prima. La traiettoria circolare viene programmata come in un piano principale.

Le traiettorie elicoidali possono essere programmate solo in coordinate polari.




### Impiego

- Filettature interne ed esterne di grande diametro
- Scanalature di lubrificazione

### Calcolo della traiettoria elicoidale

Per la programmazione occorre il dato incrementale dell'angolo totale, per il quale l'utensile si sposta sulla traiettoria elicoidale nonché l'altezza totale della traiettoria elicoidale.

| | |
|---|---|
| Numero filetti n: | numero filetti + anticipo all'inizio e alla fine della filettatura |
| Altezza totale h: | Passo P x numero filetti n |
| Angolo totale incrementale **G91 H**: | numero filetti x 360° + angolo per l'inizio della filettatura + angolo per l'anticipo della filettatura |
| Coordinata di partenza Z: | Passo P x (numero filetti + anticipo all'inizio filetto) |

### Forma della traiettoria elicoidale

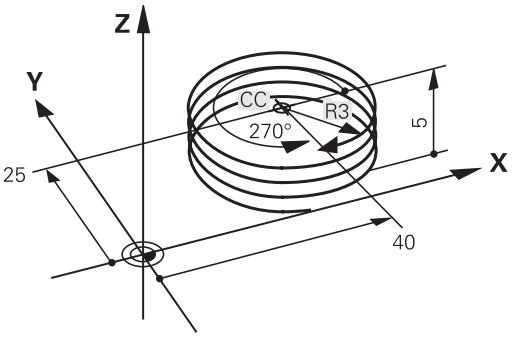
La tabella illustra la relazione tra la direzione di lavoro, il senso di rotazione e la correzione del raggio per determinate traiettorie.

| Filettatura interna | Direzione | Senso di rotazione | Compensazione raggio |
|---|---|---|---|
| destrorsa | Z+ | **G13** | **G41** |
| sinistrorsa | Z+ | **G12** | **G42** |
| destrorsa | Z– | **G12** | **G42** |
| sinistrorsa | Z– | **G13** | **G41** |
| **Filettatura esterna** | | | |
| destrorsa | Z+ | **G13** | **G42** |
| sinistrorsa | Z+ | **G12** | **G41** |
| destrorsa | Z– | **G12** | **G41** |
| sinistrorsa | Z– | **G13** | **G42** |

### Programmazione di una traiettoria elicoidale

Inserire il senso di rotazione e l'angolo totale incrementale **G91 H** con lo stesso segno, altrimenti l'utensile potrebbe muoversi su una traiettoria errata.

Per l'angolo totale **G91 H** può essere inserito un valore tra -99 999,9999° e +99 999,9999°.

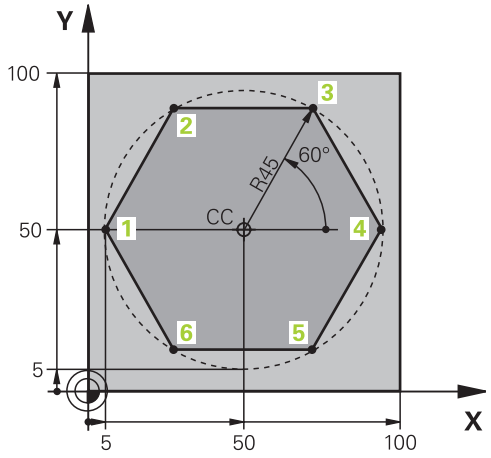



- **Coordinate polari angolo**: inserire in modo incrementale l'angolo totale che l'utensile percorre sulla traiettoria elicoidale. **Dopo l'inserimento dell'angolo selezionare l'asse utensile con un tasto di selezione assi.**
- Inserire in modo incrementale la **Coordinata** per l'altezza della traiettoria elicoidale
- Inserire la **Correzione raggio** come specificato nella tabella

### Blocchi esemplificativi NC: filettatura M6 x 1 mm con 5 principi

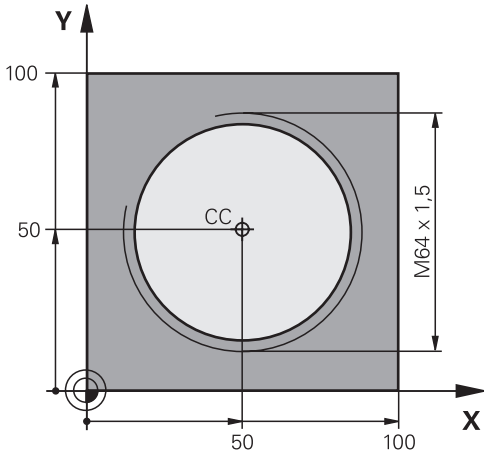
```
N120 I+40 J+25*
N130 G01 Z+0 F100 M3*
N140 G11 G41 R+3 H+270*
N150 G12 G91 H-1800 Z+5*
```

## Esempio: traiettoria lineare in coordinate polari




| | |
|---|---|
| **%LINEARPO G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Definizione pezzo grezzo |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S4000*** | Chiamata utensile |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Definizione origine per le coordinate polari |
| **N50 I+50 J+50*** | Disimpegno utensile |
| **N60 G10 R+60 H+180*** | Preposizionamento utensile |
| **N70 G01 Z-5 F1000 M3*** | Posizionamento alla profondità di lavorazione |
| **N80 G11 G41 R+45 H+180 F250*** | Posizionamento sul punto 1 del profilo |
| **N90 G26 R5*** | Posizionamento sul punto 1 del profilo |
| **N100 H+120*** | Posizionamento sul punto 2 |
| **N110 H+60*** | Posizionamento sul punto 3 |
| **N120 H+0*** | Posizionamento sul punto 4 |
| **N130 H-60*** | Posizionamento sul punto 5 |
| **N140 H-120*** | Posizionamento sul punto 6 |
| **N150 H+180*** | Posizionamento sul punto 1 |
| **N160 G27 R5 F500*** | Distacco tangenziale |
| **N170 G40 R+60 H+180 F1000*** | Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio |
| **N180 G00 Z+250 M2*** | Disimpegno utensile nell'asse mandrino, fine del programma |
| **N99999999 %LINEARPO G71 *** | |

### Esempio: traiettoria elicoidale




| | |
|---|---|
| **%HELIX G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Definizione pezzo grezzo |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S1400*** | Chiamata utensile |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Disimpegno utensile |
| **N50 X+50 Y+50*** | Preposizionamento utensile |
| **N60 G29*** | Conferma dell'ultima posizione programmata quale polo |
| **N70 G01 Z-12,75 F1000 M3*** | Posizionamento alla profondità di lavorazione |
| **N80 G11 G41 R+32 H+180 F250*** | Posizionamento sul primo punto del profilo |
| **N90 G26 R2*** | Raccordo |
| **N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200*** | Percorso elicoidale |
| **N110 G27 R2 F500*** | Distacco tangenziale |
| **N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000*** | Disimpegno utensile, fine programma |
| **N130 G00 Z+250 M2*** | |
| **N99999999 %HELIX G71 *** | |

# 6.6 Movimenti traiettoria – Programmazione libera dei profili FK

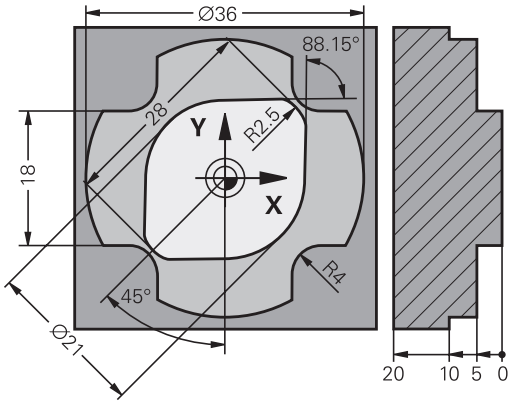
## Principi fondamentali

I disegni dei pezzi non a norma NC contengono spesso dati di coordinate che non possono essere inseriti con i tasti funzione grigi.

Tali dati si programmano direttamente sul TNC con la funzione Programmazione libera dei profili FK, ad es.

- se le coordinate note si trovano sull'elemento del profilo o nelle sue vicinanze,
- se le indicazioni di direzione si riferiscono ad un altro elemento del profilo,
- se sono note le indicazioni di direzione e quelle relative all'andamento del profilo.

Il TNC calcola il profilo dai dati di coordinate noti e supporta il dialogo di programmazione con la grafica FK interattiva. La figura in alto a destra illustra delle quote inseribili nel modo più semplice tramite la programmazione FK.



**Per la programmazione FK occorre tenere presente quanto segue**

Nella programmazione libera dei profili i singoli elementi di profilo possono essere programmati solo nel piano di lavoro.

Il piano di lavoro della programmazione FK viene definito secondo la seguente gerarchia:

- 1. Con il piano descritto in un blocco **FPOL**
- 2. Nel piano Z/X, se viene eseguita la sequenza FK in modalità di tornitura
- 3. Con il piano di lavoro definito nel blocco **T** (ad es. **G17** = 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 **G17**, il TNC visualizza solo i softkey FK per il piano X/Y.

Inserire per ogni elemento di profilo tutti i dati disponibili. Anche i dati che non variano devono essere riprogrammati in ogni blocco: dati non programmati vengono considerati non noti!

I parametri Q sono ammessi per tutti gli elementi FK, salvo per quelli con riferimenti relativi (ad es. **RX** o **RAN**), quindi per gli elementi che si riferiscono ad altri blocchi NC.

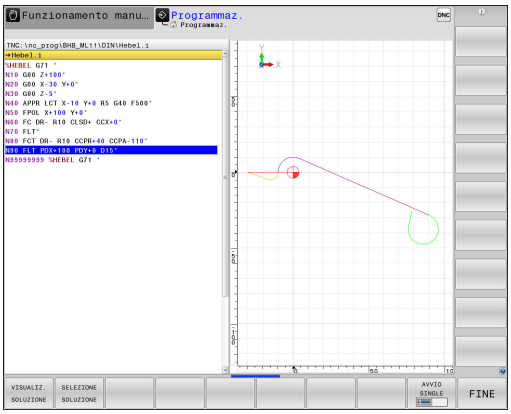
Mescolando in un programma dati convenzionali e dati di programmazione FK, ogni sezione FK dovrà essere definita in modo univoco.

Il TNC necessita di un punto fisso quale base per i calcoli. Programmare direttamente prima della sezione FK, con i tasti funzione grigi, una posizione che contiene entrambe le coordinate del piano di lavoro. Non programmare parametri Q in questo blocco.

Se il primo blocco della sezione FK fosse un blocco **FCT** o **FLT**, occorre programmare prima con i tasti funzione grigi almeno due blocchi NC per la definizione univoca della direzione di avvicinamento.

Una sezione FK non può iniziare direttamente dopo una etichetta **L**.

## Grafica della programmazione FK




Per poter utilizzare la grafica per la programmazione FK, selezionare la ripartizione dello schermo **PGM + GRAFICA**.

**Ulteriori informazioni:** "Programmazione", Pagina 88

Con dati di coordinate incompleti è spesso impossibile definire in modo univoco il profilo di un pezzo. In questo caso il TNC visualizza con la grafica FK le possibili soluzioni fra le quali l'operatore può scegliere quella corretta.

Nella grafica FK il controllo numerico utilizza diversi colori:

- **blu:** elemento del profilo definito in modo univoco

  Il controllo numerico rappresenta in blu l'ultimo elemento FK solo dopo il movimento di allontanamento.
- **viola:** elemento del profilo non ancora definito in modo univoco
- **ocra:** traiettoria del centro utensile
- **rosso:** movimento in rapido
- **verde:** diverse soluzioni possibili

Quando i dati inseriti consentono più soluzioni, e quindi l'elemento di profilo viene visualizzato in verde, occorre scegliere il profilo corretto come segue:

VISUALIZ. SOLUZIONE

- Premere il softkey **VISUALIZ. SOLUZIONE** tante volte finché l'elemento di profilo viene visualizzato correttamente. Utilizzare la funzione Zoom se le soluzioni possibili non sono distinguibili nella rappresentazione standard.

SELEZIONE SOLUZIONE

- L'elemento di profilo visualizzato corrisponde al disegno: confermarlo con il softkey **SELEZIONE SOLUZIONE**

Se non si desidera definire ancora un profilo visualizzato in verde, premere il softkey **AVVIO SINGLE** per continuare il dialogo FK.

Gli elementi di profilo visualizzati in verde dovrebbero essere confermati al più presto con **SELEZIONE SOLUZIONE**, per ridurre il numero delle soluzioni per gli elementi successivi.

### Visualizzazione dei numeri di blocco nella finestra grafica

Per visualizzare i numeri di blocco nella finestra grafica:

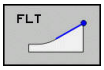
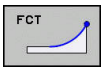
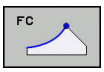
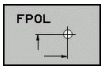
N. BLOCCO VISUALIZZA NASCONDI

- Posizionare il softkey **VISUAL. OMISSIONE NR.BLOCCO** su **VISUALIZZA** (livello softkey 3)

## Apertura dialogo FK

Premendo il tasto grigio di programmazione profili FK, il TNC visualizza i softkey per l'apertura del dialogo FK. Per disattivare i softkey premere nuovamente il tasto **FK**.

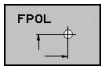
Aprendo il dialogo FK con uno di questi softkey, il TNC visualizzerà ulteriori livelli softkey per l'inserimento delle coordinate note, delle indicazioni di direzione e delle indicazioni relative all'andamento del profilo.

| Softkey | Elemento di profilo |
|---|---|
|  | Retta con raccordo tangenziale |
|  | Retta senza raccordo tangenziale |
|  | Arco di cerchio con raccordo tangenziale |
|  | Arco di cerchio senza raccordo tangenziale |
|  | Polo per programmazione FK |

## Polo per programmazione FK




- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto **FK**




- Apertura del dialogo per la definizione del polo: premere il softkey **FPOL**. Il TNC visualizza i softkey di asse del piano di lavoro attivo
- Immettere con questi softkey le coordinate del polo



Il polo per la programmazione profili FK rimane attivo fino a quando non si definisce un nuovo polo mediante FPOL.

## Programmazione libera di rette

### Retta senza raccordo tangenziale




- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto **FK**




- Apertura del dialogo per una retta libera: premere il softkey **FL**. Il TNC visualizzerà ulteriori softkey
- Inserire tramite questi softkey tutti i dati noti nel blocco. La grafica FK visualizzerà il profilo programmato in viola finché i dati non saranno sufficienti. In caso di più soluzioni, la grafica le visualizzerà in verde.
  **Ulteriori informazioni:** "Grafica della programmazione FK", Pagina 281

### Retta con raccordo tangenziale

Se una retta deve raccordarsi tangenzialmente ad un altro elemento di profilo, aprire il dialogo con il softkey :




- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto **FK**




- Apertura del dialogo: premere il softkey **FLT**
- Inserire nel blocco tramite i softkey tutti i dati noti

## Programmazione libera di traiettorie circolari

### Traiettoria circolare senza raccordo tangenziale

FK

- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto **FK**



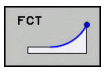

- Apertura del dialogo per archi di cerchio liberi: premere il softkey **FC**; il TNC visualizzerà i softkey per i dati diretti relativi alla traiettoria circolare o al centro del cerchio
- Inserire tramite questi softkey tutti i dati noti nel blocco. La grafica FK visualizzerà il profilo programmato in viola finché i dati non saranno sufficienti. In caso di più soluzioni, la grafica le visualizzerà in verde.
  **Ulteriori informazioni:** "Grafica della programmazione FK", Pagina 281

### Traiettoria circolare con raccordo tangenziale

Se una traiettoria circolare deve raccordarsi tangenzialmente ad un altro elemento di profilo, aprire il dialogo con il softkey **FCT**:

FK

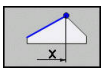
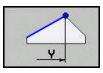
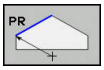
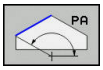
- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto **FK**

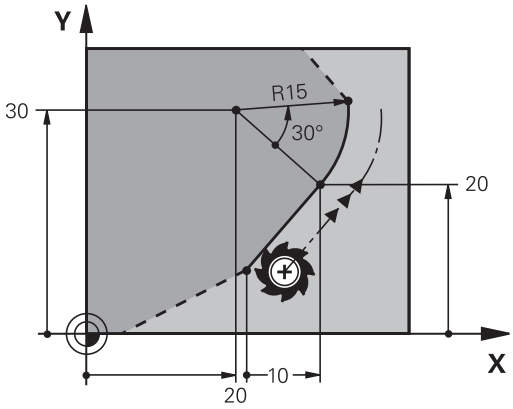



- Apertura del dialogo: premere il softkey **FCT**
- Inserire nel blocco tramite i softkey tutti i dati noti

## Possibilità di inserimento

### Coordinate del punto finale

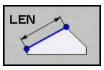
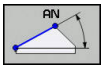
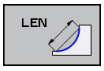
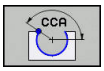
| Softkey | Dati noti |
|---|---|
|     | Coordinate cartesiane X e Y |
|     | Coordinate polari riferite a FPOL |

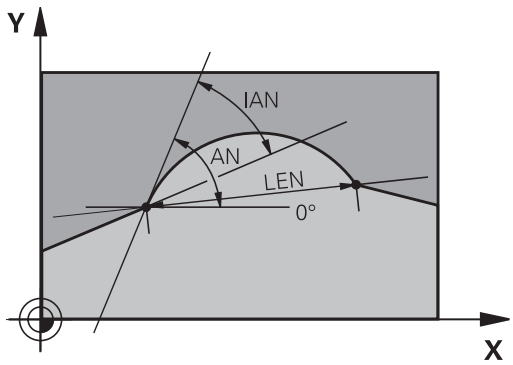



### Blocchi esplicativi NC

```
N70 FPOL X+20 Y+30*
N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100*
N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15*
```

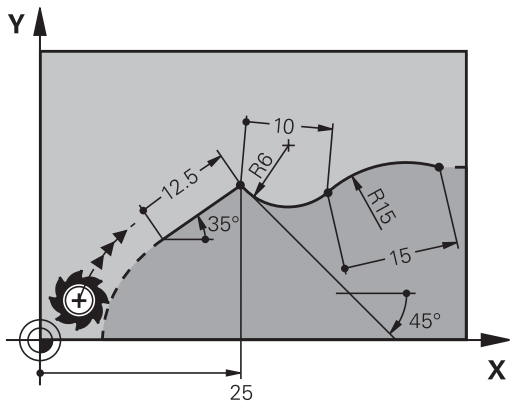
### Direzione e lunghezza di elementi del profilo

| Softkey | Dati noti |
|---|---|
|   | Lunghezza della retta |
|   | Angolo di salita della retta |
|   | Lunghezza LEN della corda dell'arco di cerchio |
|   | Angolo di salita AN della tangente di avvicinamento |
|   | Angolo al centro della corda dell'arco di cerchio |




**Attenzione Pericolo per il pezzo e l'utensile!**

L'angolo di salita che è stato definito in modo incrementale (**IAN**) il TNC lo riferisce alla direzione dell'ultimo blocco di traslazione. I programmi che contengono angoli di salita incrementali e che sono stati creati su iTNC 530 o su TNC di versioni precedenti non sono compatibili.



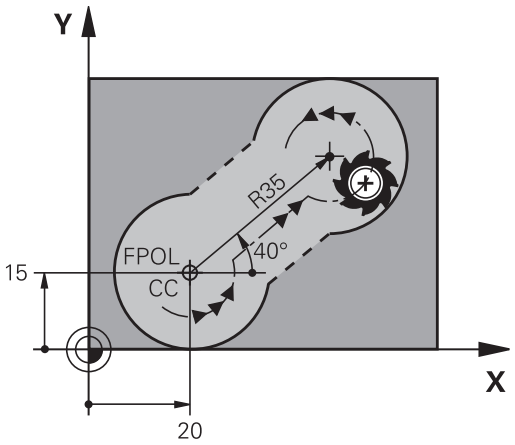

### Blocchi esplicativi NC

```
N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200*
N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45*
N40 FCT DR- R15 LEN 15*
```

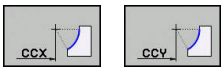
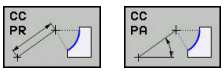
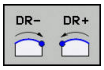
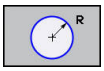
### Centro del cerchio CC, raggio e senso di rotazione nel blocco FC/FCT

Per le traiettorie circolari in programmazione libera il TNC calcola il centro del cerchio dai dati inseriti. Questa caratteristica permette anche nella programmazione FK la programmazione di un cerchio completo in un unico blocco.

Se si desidera definire un centro di cerchio in coordinate polari, occorre definire il polo non con **CC** ma con la funzione FPOL. FPOL rimarrà attivo fino ad un blocco successivo con **FPOL** ed è da definire in coordinate cartesiane.




Un centro del cerchio programmato o calcolato nel modo convenzionale non è quindi più attivo quale polo o centro del cerchio in un nuovo blocco FK. Se le coordinate polari programmate in modo convenzionale si riferiscono ad un polo precedentemente definito in un blocco CC, occorre ridefinire questo polo dopo la sezione FK in un blocco CC.

| Softkey | Dati noti |
|---|---|
|   | Centro in coordinate cartesiane |
|   | Centro in coordinate polari |
|   | Senso di rotazione traiettoria circolare |
|   | Raggio traiettoria circolare |

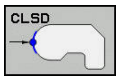
### Blocchi esplicativi NC

```
N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15*
N20 FPOL X+20 Y+15*
N30 FL AN+40*
N40 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40*
```

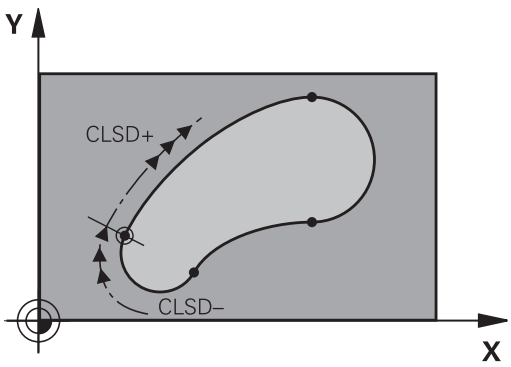
### Profili chiusi

Con il softkey **CLSD** si può definire l'inizio e la fine di un profilo chiuso. In questo modo si riduce il numero delle possibili soluzioni per l'ultimo elemento del profilo.

Inserire l'istruzione **CLSD** in aggiunta ad un altro dato di profilo nel primo e nell'ultimo blocco di un segmento FK.




Inizio del profilo: CLSD+
Fine del profilo: CLSD–




### Blocchi esplicativi NC

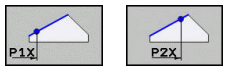
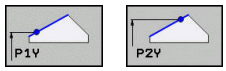
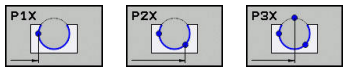
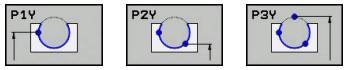
```
N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3*
N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35*
...
N30 FCT DR- R+15 CLSD-*
```

## Punti ausiliari

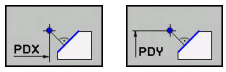
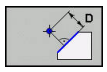
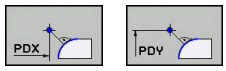
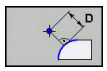
Sia per le rette libere che per le traiettorie circolari libere si possono inserire coordinate per punti ausiliari sul o accanto al profilo.

### Punti ausiliari su un profilo

I punti ausiliari si trovano direttamente sulla retta o sul prolungamento teorico della retta o direttamente sulla traiettoria circolare.

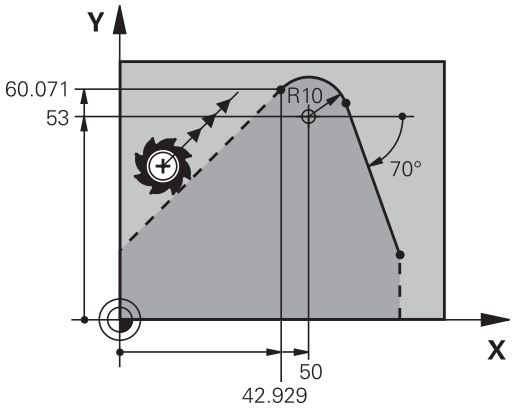
| Softkey | Dati noti |
|---|---|
|  | Coordinata X di un punto ausiliario P1 oppure P2 di una retta |
|  | Coordinata Y di un punto ausiliario P1 oppure P2 di una retta |
|  | Coordinata X di un punto ausiliario P1, P2 oppure P3 di una traiettoria circolare |
|  | Coordinata Y di un punto ausiliario P1, P2 oppure P3 di una traiettoria circolare |

### Punti ausiliari accanto ad un profilo

| Softkey | Dati noti |
|---|---|
|  | Coordinate X e Y del punto ausil. in vicinanza di una retta |
|  | Distanza del punto ausiliario dalla retta |
|  | Coordinate X e Y del punto ausiliario accanto ad una traiettoria circolare |
|  | Distanza del punto ausiliario dalla traiettoria circolare |

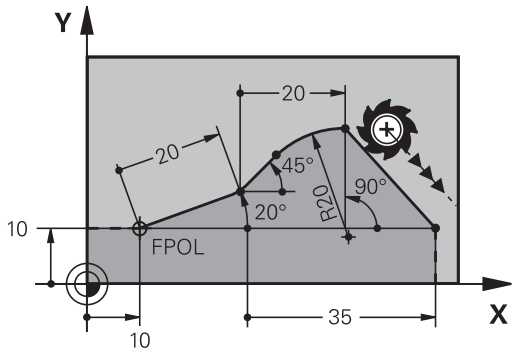
### Blocchi esplicativi NC

```
N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071*
N20 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10*
```



## Riferimenti relativi

I riferimenti relativi sono dati che si riferiscono ad un altro elemento di profilo. I softkey e le istruzioni di programma per i riferimenti **R**elativi iniziano con una **R**. Le quote indicate sulla figura a destra dovrebbero essere programmate quali riferimenti relativi.




Le coordinate con riferimento relativo devono essere sempre programmate come valori incrementali. Inoltre si deve indicare il numero del blocco dell'elemento di profilo cui ci si riferisce.

L'elemento di profilo, del quale si precisa il numero di blocco, non deve trovarsi oltre 64 blocchi di posizionamento prima del blocco nel quale si programma il riferimento.

Cancellando un blocco al quale si è fatto riferimento, il TNC emette un messaggio d'errore. Modificare pertanto il programma prima di cancellare questo blocco.

### Riferimenti relativi al blocco N: coordinate punto finale

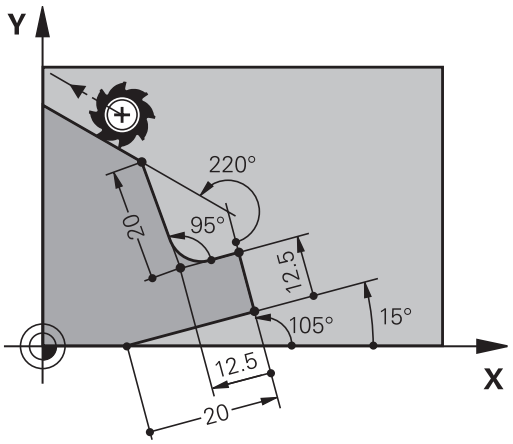
| Softkey | Dati noti |
|---|---|
| RX N... RY N... | Coordinate cartesiane rispetto al blocco N |
| RPR N... RPA N... | Coordinate polari rispetto al blocco N |

### Blocchi esplicativi NC

```
N10 FPOL X+10 Y+10*
N20 FL PR+20 PA+20*
N30 FL AN+45*
N40 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 20*
N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20*
```

### Riferimento relativo al blocco N: direzione e distanza dell'elemento di profilo

| Softkey | Dati noti |
|---|---|
| RAN N... | Angolo tra una retta e un altro elemento del profilo oppure tra la tangente di ingresso ad un arco di cerchio ed un altro elemento del profilo |
| PAR N... | Retta parallela ad un altro elemento del profilo |
| DP | Distanza tra retta ed elemento di profilo parallelo |

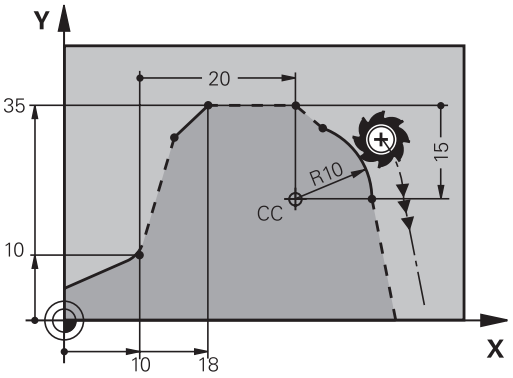



**Blocchi esplicativi NC**

```
N10 FL LEN 20 AN+15*
N20 FL AN+105 LEN 12.5*
N30 FL PAR 10 DP 12.5*
N40 FSELECT 2*
N50 FL LEN 20 IAN+95*
N60 FL IAN+220 RAN 20*
```

### Riferimenti relativi al blocco N: Centro del cerchio CC

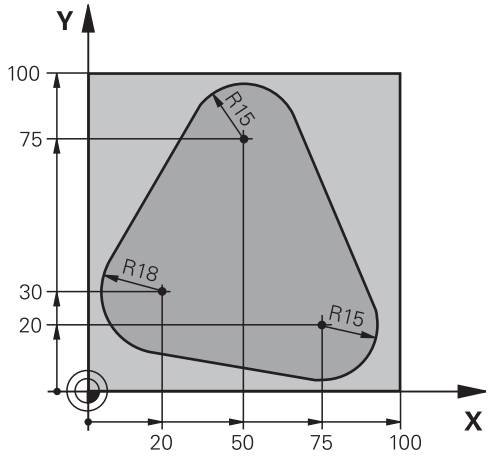
| Softkey | Dati noti |
|---|---|
| RCCX N... RCCY N... | Coordinate cartesiane del centro del cerchio rispetto al blocco N |
| RCCPR N... RCCPA N... | Coordinate polari del centro del cerchio rispetto al blocco N |




**Blocchi esplicativi NC**

```
N10 FL X+10 Y+10 G41*
N20 FL ...*
N30 FL X+18 Y+35*
N40 FL ...*
N50 FL ...*
N60 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX10 RCCY30*
```

## Esempio: programmazione FK 1




| | |
|---|---|
| **%FK1 G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Definizione pezzo grezzo |
| **N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T 1 G17 S500*** | Chiamata utensile |
| **N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*** | Disimpegno utensile |
| **N50 G00 X-20 Y+30 G40*** | Preposizionamento utensile |
| **N60 G01 Z-10 G40 F1000*** | Posizionamento alla profondità di lavorazione |
| **N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*** | Avvicinamento al profilo su un cerchio con raccordo tangenziale |
| **N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*** | Sezione FK: |
| **N90 FLT*** | Programmazione dei dati noti per ogni elemento di profilo |
| **N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*** | |
| **N110 FLT*** | |
| **N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*** | |
| **N130 FLT*** | |
| **N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*** | |
| **N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*** | Distacco dal profilo su un cerchio con raccordo tangenziale |
| **N160 G00 X-30 Y+0*** | |
| **N170 G00 Z+250 M2*** | Disimpegno utensile, fine programma |
| **N99999999 %FK1 G71 *** | |

# 7

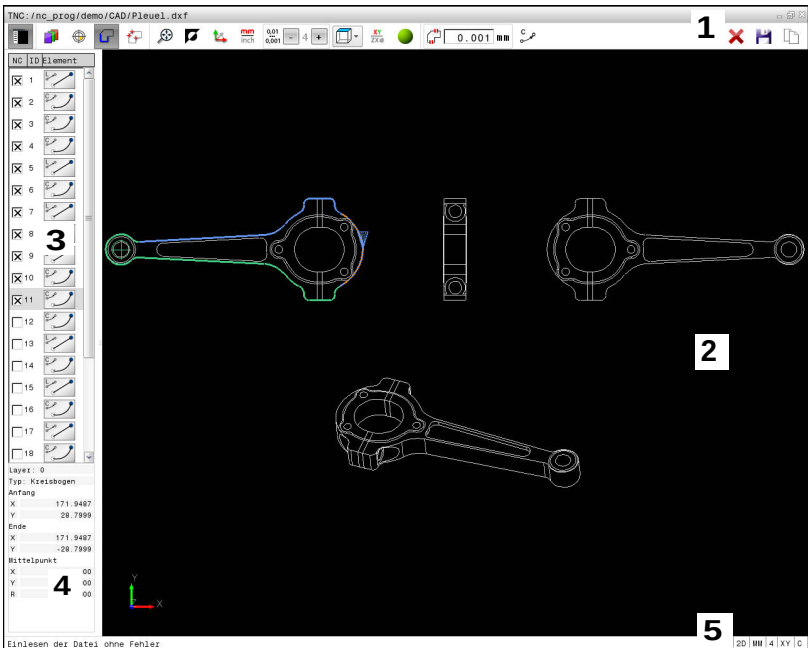
# Conferma dati da file CAD

# 7.1 Ripartizione dello schermo Visualizzatore CAD e Convertitore DXF

## Principi fondamentali di CAD Viewer e Convertitore DXF

### Ripartizione dello schermo

Se si apre il CAD Viewer o il Convertitore DXF, è disponibile la seguente ripartizione dello schermo:




1 Barra dei menu
2 Finestra grafica
3 Finestra con lista
4 Finestra informazioni elementi
5 Barra di stato

### Formati dei file

Con il CAD Viewer e il Convertitore DXF è possibile aprire i formati di dati CAD standardizzati direttamente sul TNC.

Il TNC visualizzerà i seguenti formati di dati:

| File | Tipo | Formato |
|---|---|---|
| Step | .STP e .STEP | ■ AP 203<br>■ AP 214 |
| Iges | .IGS e .IGES | ■ Versione 5.3 |
| DXF | .DXF | ■ R10<br>■ R12<br>■ R13<br>■ 2000<br>■ 2002 |

## 7.2 Visualizzatore CAD

### Applicazione

La selezione viene eseguita con semplicità tramite la Gestione file del TNC, anche per programmi NC. È così possibile controllare con rapidità e facilità i modelli.

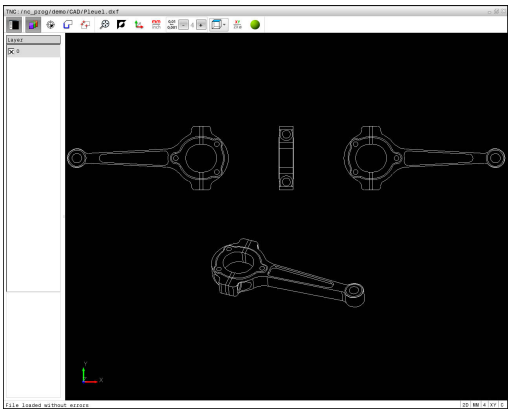
L'origine può essere posizionata a piacere nel modello. Partendo da tale origine è possibile visualizzare le informazioni degli elementi, come i centri dei cerchi.

A questo scopo sono disponibili le seguenti icone:

| Icona | Impostazione |
|---|---|
|  | Visualizzazione o mascheramento della finestra con lista per ingrandire la finestra grafica |
|  | Visualizzazione dei diversi layer |
|   | Impostazione origine o cancellazione dell'origine impostata |
|  | Impostazione dello zoom alla massima rappresentazione possibile della grafica completa |
|  | Commutazione del colore di background (nero o bianco) |
| 0,01 ... 0,001 | Impostazione della risoluzione: la risoluzione definisce il numero di cifre decimali con cui il TNC genera il programma del profilo.<br>Impostazione base: 4 cifre decimali in **mm** e 5 cifre decimali in **inch** |
|  | Commutazione tra diverse viste del modello ad es. **Alto** |
|   | Attivazione del modello wireframe o attivazione delle ombreggiature |

# 7.3 Convertitore DXF (opzione #42)

## Applicazione



I file DXF possono essere aperti direttamente sul TNC, per estrarre da essi profili o posizioni di lavorazione e memorizzarli come programmi con testo in chiaro oppure come file di punti. I programmi con testo in chiaro ricavati dalla selezione di profili possono essere eseguiti anche su controlli TNC meno recenti, poiché i programmi di profilo contengono solo blocchi **L** e **CC/C**.

Se si utilizzano file nel modo operativo **Programmaz.**, il TNC genera di default programmi di profilo con estensione **.H** e file di punti con estensione **.PNT**. Nel dialogo di memorizzazione è tuttavia possibile selezionare liberamente il tipo di file. Per inserire un profilo selezionato o una posizione di lavorazione selezionata direttamente nel programma NC, utilizzare la clipboard del TNC.

Il file da elaborare deve essere memorizzato sul disco fisso del TNC.

Prima dell'importazione nel TNC verificare che il nome del file non contenga spazi oppure caratteri speciali non ammessi.

**Ulteriori informazioni:** "Nomi dei file", Pagina 145

Il TNC non supporta il formato DXF binario. Quando si genera il file DXF dal programma CAD o disegno, assicurarsi di memorizzare il file in formato ASCII.

Il TNC supporta attualmente i seguenti formati di file:

**Ulteriori informazioni:** "Fig. X", Pagina

## Lavorare con il Convertitore DXF

Per poter azionare il Convertitore DXF, è indispensabile un mouse o un touch pad. Tutti i modi operativi e tutte le funzioni nonché la selezione di profili e posizioni di lavorazione sono possibili esclusivamente utilizzando il mouse o il touch pad.

Il Convertitore DXF viene eseguito come applicazione separata sul terzo desktop del TNC. Con il tasto di commutazione è possibile passare tra le modalità Macchina, Programmazione e Convertitore DXF. Ciò è particolarmente utile quando si desidera inserire profili o posizioni di lavorazione mediante copia tramite la clipboard in un programma in Klartext.

## Apertura di un file DXF



- Premere il tasto di modalità **Programmaz.**




- Selezionare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**




- Selezionare il menu softkey per la selezione dei tipi di file da visualizzare: premere il softkey **SELEZIONA TIPO**




- Visualizzare tutti i file CAD: premere il softkey **MOSTRA CAD**.
- Selezionare la directory in cui è memorizzato il file CAD



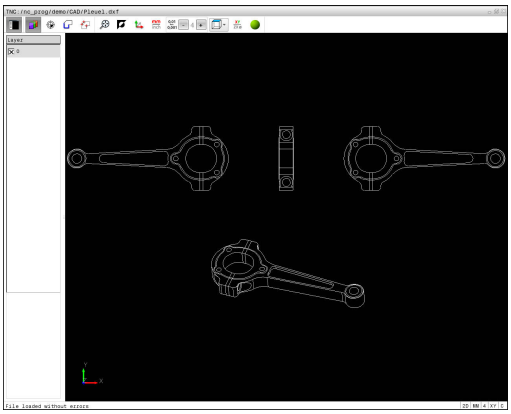
- Selezionare il file DXF desiderato
- Confermare con il tasto **ENT**: il TNC avvia il convertitore DXF e visualizza sullo schermo il contenuto del file. Nella finestra con lista il TNC visualizza i cosiddetti layer (piani) e nella finestra grafica il disegno

# Conferma dati da file CAD

## 7.3 Convertitore DXF (opzione #42)

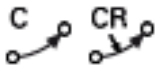
### Impostazioni base

Le impostazioni base elencate di seguito si selezionano tramite le icone della barra di intestazione.



| Icona | Impostazione |
|---|---|
|  | Visualizzazione o mascheramento della finestra con lista per ingrandire la finestra grafica |
|  | Visualizzazione dei diversi layer |
|  | Selezione del profilo |
|  | Selezione delle posizioni di foratura |
|  | Definizione origine |
|  | Impostazione dello zoom alla massima rappresentazione possibile della grafica completa |
|  | Commutazione del colore di background (nero o bianco) |
|  | Commutazione tra modalità 2D e modalità 3D. La modalità attiva è evidenziata con relativo colore. |
|  | Impostazione dell'unità di misura **mm** o **inch** del file. Il TNC emette in questa unità di misura anche il programma di profilo e le posizioni di lavorazione La modalità attiva è evidenziata in rosso. |
|  | Impostazione della risoluzione: la risoluzione definisce il numero di cifre decimali con cui il TNC genera il programma del profilo. Impostazione base: 4 cifre decimali per unità di misura in **mm** e 5 cifre decimali per unità di misura in **inch** |
|  | Commutazione tra diverse viste del modello ad es. **Alto** |
|  | Selezione profilo per lavorazione di tornitura. La modalità attiva è evidenziata con relativo colore (opzione #50) |
|  | Attivazione del modello a linee di un disegno 3D |

Il TNC visualizza le seguenti icone soltanto in determinate modalità.

| Icona | Impostazione |
|---|---|
|  | Modo per la conferma del profilo:<br>la tolleranza definisce la misura in cui gli elementi di profilo adiacenti possono distare tra loro. Attraverso la tolleranza si possono compensare le imprecisioni compiute durante la preparazione del disegno. L'impostazione base è definita a 0,001 mm |
|  | Modo per la conferma di punti:<br>definire se il TNC deve visualizzare con linea tratteggiata il percorso di traslazione dell'utensile alla selezione delle posizioni di lavorazione |
|  | Modo per l'ottimizzazione del percorso:<br>il TNC ottimizza il movimento di traslazione dell'utensile affinché vengano eseguiti gli spostamenti più brevi tra le posizioni di foratura. Premendo di nuovo si resetta l'ottimizzazione |
|  | Modo Arco di cerchio<br>Il modo Arco di cerchio definisce se i cerchi vengono emessi nel programma NC nel formato C o CR, ad es. per l'interpolazione della superficie cilindrica. |

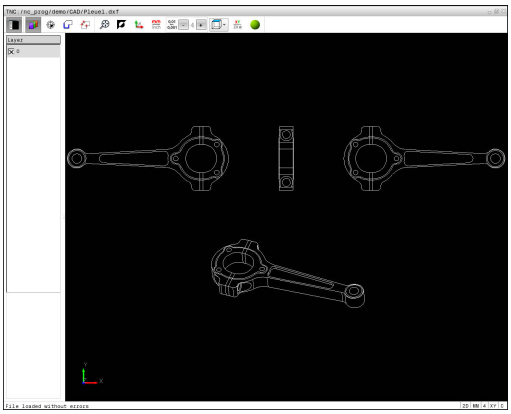


Tenere presente che deve essere impostata l'unità di misura corretta, poiché il file DXF non contiene alcuna informazione in merito.

Se si desidera generare programmi per controlli TNC meno recenti, si deve impostare la risoluzione a 3 cifre decimali. Inoltre si devono rimuovere i commenti emessi dal convertitore DXF insieme al programma di profilo.

Il TNC visualizza le impostazioni base attive nella barra di stato sullo schermo.

## Impostazione dei layer



I file DXF contengono di norma più layer (piani). Attraverso la tecnica a layer il progettista raggruppa diversi tipi di elementi, ad es. il profilo vero e proprio del pezzo, le quote, le linee ausiliarie e di costruzione, i tratteggi e i testi.

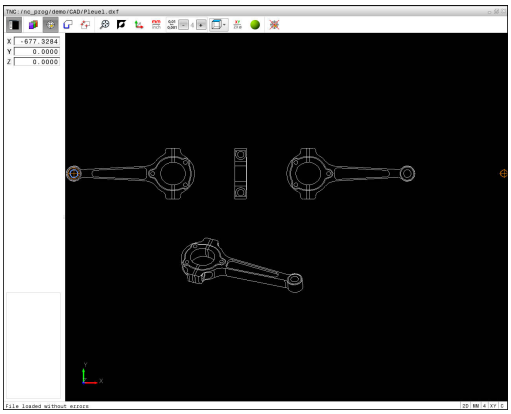
Per visualizzare sullo schermo meno informazioni superflue durante la selezione del profilo, tutti i layer superflui contenuti nel file DXF possono essere mascherati.

Il file DXF da elaborare deve contenere almeno un layer. Il TNC sposta automaticamente gli elementi non assegnati ad alcun layer nel layer "anonimo".

Si può selezionare un profilo anche se il progettista ha memorizzato le linee su diversi layer.

- Selezionare il modo per l'impostazione dei layer: il TNC visualizza nella finestra con lista tutti i layer contenuti nel file DXF attivo
- Mascherare un layer: selezionare con il tasto sinistro del mouse il layer desiderato e mascherarlo cliccando sulla casella di controllo. In alternativa utilizzare il tasto di spaziatura
- Visualizzare un layer: selezionare con il tasto sinistro del mouse il layer desiderato e visualizzarlo cliccando sulla casella di controllo. In alternativa utilizzare il tasto di spaziatura

## Definizione origine



Non sempre l'origine del disegno del file DXF è collocata in modo da poter essere utilizzata direttamente come origine del pezzo. Pertanto il TNC mette a disposizione una funzione con cui cliccando su un elemento si può impostare su un punto conveniente l'origine del disegno.

L'origine può essere definita sui seguenti punti:

- mediante immissione numerica diretta nella finestra con lista
- sul punto iniziale, finale o centrale di una retta
- sul punto iniziale, centrale o finale di un arco
- su ciascuna transizione di quadrante o al centro di un cerchio completo
- Nel punto d'intersezione tra
  - retta – retta, anche se il punto d'intersezione si trova sul prolungamento della rispettiva retta
  - retta – arco di cerchio
  - retta – cerchio completo
  - cerchio – cerchio (indipendentemente se cerchio parziale o cerchio completo)

Per poter definire un'origine, si deve usare il touch-pad o un mouse collegato.

L'origine può essere modificata anche se il profilo è stato già selezionato. Il TNC calcola i dati effettivi solo quando il profilo selezionato viene memorizzato in un programma.

### Selezione dell'origine su un singolo elemento

- Selezionare il modo per definire l'origine.
- Posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato: il TNC visualizza con un asterisco le origini possibili, presenti sull'elemento selezionato.
- Cliccare sull'asterisco che si vuole selezionare come origine: il TNC colloca il simbolo di origine sul punto selezionato. Utilizzare la funzione Zoom, se l'elemento selezionato è troppo piccolo.

**Selezione dell'origine come punto d'intersezione tra due elementi**



- Selezionare il modo per definire l'origine.
- Cliccare con il tasto sinistro del mouse sul primo elemento (retta, cerchio completo o arco di cerchio): il TNC visualizza con un asterisco le origini possibili, presenti sull'elemento selezionato. L'elemento viene evidenziato mediante relativo colore
- Cliccare con il tasto sinistro del mouse sul secondo elemento (retta, cerchio completo o arco di cerchio): il TNC colloca il simbolo di origine sul punto d'intersezione.



Il TNC calcola il punto d'intersezione tra due elementi anche se questo si trova sul prolungamento di un elemento.

Se il TNC può calcolare diversi punti d'intersezione, il controllo numerico seleziona quello più vicino al clic del mouse sul secondo elemento.

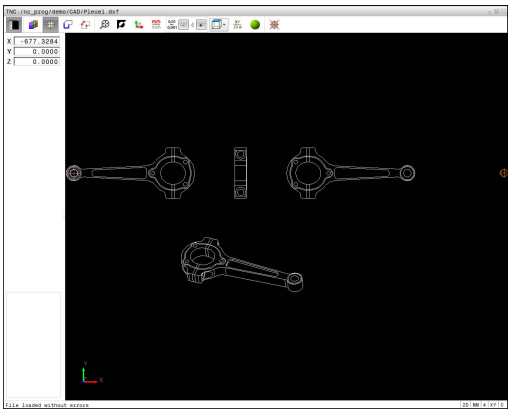
Se il TNC non può calcolare alcun punto d'intersezione, disattiva un elemento già marcato.

Se è definita un'origine, cambia il colore dell'icona Impostazione origine.

Un'origine può essere cancellata premendo sull'icona.

**Informazioni su elementi**

Il TNC visualizza nella finestra informativa degli elementi la distanza dell'origine selezionata rispetto all'origine del disegno.



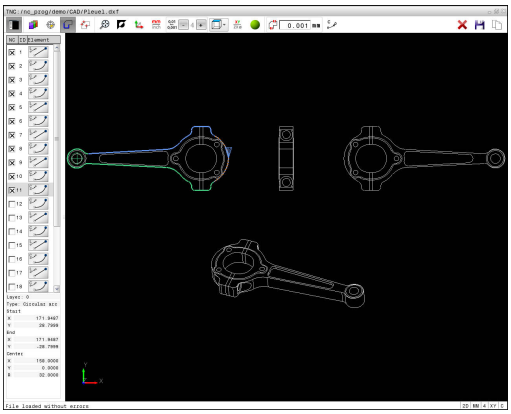
## Selezione e salvataggio profilo

Per poter selezionare un profilo, si deve usare il touch-pad della tastiera del TNC o un mouse collegato tramite USB.

Definire la direzione periferica per la selezione del profilo affinché coincida con la direzione di lavorazione desiderata.

Selezionare il primo elemento di profilo in modo che sia possibile un avvicinamento senza collisioni.

Se gli elementi di profilo sono molto vicini tra loro, utilizzare la funzione Zoom.



I seguenti elementi DXF sono selezionabili come profilo:

- LINE (retta)
- CIRCLE (cerchio completo)
- ARC (arco di cerchio)
- POLYLINE (polilinea)

Ellissi e spline possono essere utilizzati come punti di intersezione ma non sono selezionabili. Se si selezionano ellissi o spline, essi vengono rappresentati in rosso.

**Informazioni su elementi**

Il TNC visualizza nella finestra diverse informazioni sull'elemento di profilo che è stato selezionato per ultimo cliccando con il mouse nella finestra con lista o in quella grafica.

- **Layer**: visualizza il piano in cui ci si trova
- **Type**: visualizza l'elemento in questione, ad es. linea
- **Coordinate**: visualizzano il punto di partenza, il punto finale di un elemento ed eventualmente il centro del cerchio e il raggio



- Scegliere il modo per selezionare il profilo: la finestra grafica è attiva per la selezione del profilo
- Per selezionare un elemento di profilo: posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato. Il TNC visualizza la direzione con linea tratteggiata. La direzione può essere modificata posizionandosi con il mouse sull'altro lato del centro di un elemento. Selezionare l'elemento con il tasto sinistro del mouse. Il TNC rappresenta in colore blu l'elemento di profilo selezionato. Se possono essere selezionati altri elementi di profilo nella direzione scelta, il TNC rappresenta tali elementi in verde
- Se possono essere selezionati altri elementi di profilo nella direzione scelta, il TNC rappresenta tali elementi in colore verde. In caso di diramazioni viene selezionato l'elemento che possiede la minima distanza angolare. Cliccando sull'ultimo elemento verde, si confermano tutti gli elementi nel programma di profilo
- Nella finestra con lista il TNC visualizza tutti gli elementi di profilo selezionati. Il TNC visualizza anche gli elementi marcati in verde senza crocetta nella colonna **NC**. Il TNC non memorizza tali elementi nel programma di profilo. Gli elementi evidenziati possono essere confermati nel programma di profilo anche facendo clic nella finestra con lista



- Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere deselezionati, cliccando di nuovo sull'elemento nella finestra grafica e tenendo anche premuto il tasto **CTRL**. Con un clic sull'icona è possibile deselezionare tutti gli elementi selezionati



- Salvare gli elementi di profilo selezionati nella clipboard del TNC per poter inserire poi il profilo in un programma con testo in chiaro oppure



- Salvare gli elementi di profilo selezionati in un programma con testo in chiaro: il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui si può inserire la directory di destinazione, un nome di file qualsiasi e il tipo di file.

ENT

- Confermare l'immissione: il TNC memorizza il programma del profilo nella directory selezionata



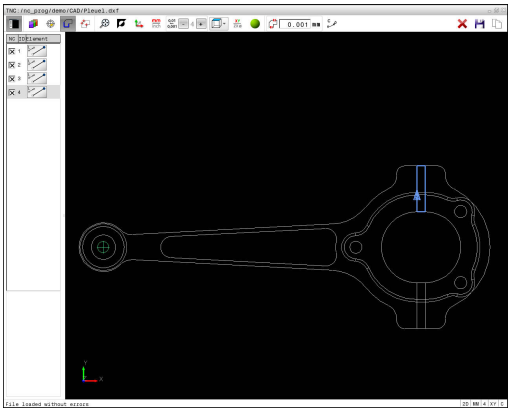
- Se si desidera scegliere altri profili: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e selezionare il profilo successivo come descritto in precedenza.

Il TNC inserisce nel programma di profilo due definizioni del pezzo grezzo (**BLK FORM**). La prima definizione contiene le dimensioni del file DXF completo, la seconda definizione, pertanto attiva, include gli elementi di profilo selezionati, in modo da ottenere una dimensione ottimizzata del pezzo grezzo.

Il TNC memorizza solo gli elementi effettivamente selezionati (elementi contrassegnati in colore blu), quindi provvisti di un crocetta nella finestra con lista.

### Divisione, allungamento e riduzione di elementi di profilo

Per modificare gli elementi di profilo procedere come indicato di seguito.

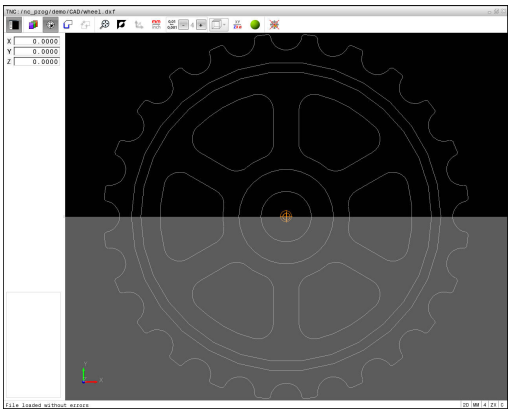


- La finestra grafica è attiva per la selezione del profilo
- Selezionare il punto di partenza: selezionare un elemento o un punto di intersezione tra due elementi (con il tasto Shift), compare quindi una stella rossa che funge da punto di partenza
- Selezionare l'elemento successivo del profilo: posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato. Il TNC visualizza la direzione con linea tratteggiata. Selezionando l'elemento, il TNC rappresenta in blu l'elemento di profilo selezionato. Se gli elementi non possono essere collegati, il TNC visualizza in grigio l'elemento selezionato
- Se possono essere selezionati altri elementi di profilo nella direzione scelta, il TNC rappresenta tali elementi in colore verde. In caso di diramazioni viene selezionato l'elemento che possiede la minima distanza angolare. Cliccando sull'ultimo elemento verde, si confermano tutti gli elementi nel programma di profilo

Selezionare con il primo elemento di profilo la direzione del profilo.

Se l'elemento di profilo da prolungare/accorciare è una retta, il TNC prolunga/accorcia l'elemento di profilo in modo lineare. Se l'elemento di profilo da allungare/accorciare è un arco di cerchio, il TNC allunga/accorcia l'arco di cerchio in modo circolare.

### Selezione profilo per lavorazione di tornitura



Con il convertitore DXF con opzione #50 è possibile selezionare anche profili per una lavorazione di tornitura. Se l'opzione #50 non è abilitata, l'icona compare in grigio. Prima di selezionare un profilo di tornitura, è necessario impostare l'origine sull'asse rotativo. Se si seleziona un profilo di tornitura, questo viene salvato con coordinate Z e X. Tutti i valori della coordinata X dei profili di tornitura vengono inoltre indicati come valori diametrali, ossia le quote del disegno per l'asse X vengono raddoppiate. Tutti gli elementi del profilo al di sotto dell'asse rotativo non possono essere selezionati e vengono rappresentati su sfondo grigio.




- Selezionare il modo per la scelta di un profilo di tornitura: il TNC visualizza ora solo gli elementi selezionabili al di sopra dell'asse rotativo
- Selezionare con il tasto sinistro del mouse gli elementi desiderati del profilo: il TNC rappresenta in blu gli elementi di profilo selezionati e visualizza gli elementi selezionati con un simbolo (cerchio o retta) nella finestra con lista

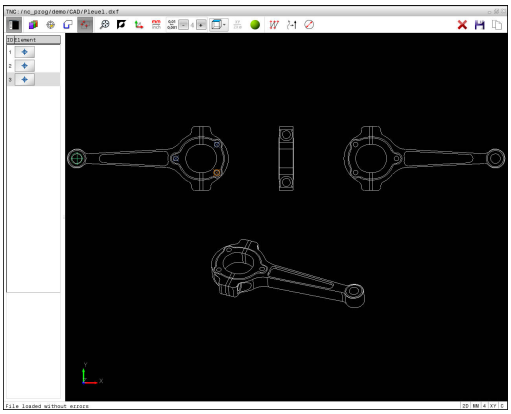


Le icone descritte in precedenza presentano le stesse funzioni nella lavorazione di tornitura e in quella di fresatura. Le icone non disponibili per la lavorazione di tornitura sono rappresentate in grigio.

La rappresentazione della grafica di tornitura può anche essere modificata con il mouse. Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:

- Per spostare il modello rappresentato: tenere premuto il tasto centrale, oppure la rotella, del mouse e muovere il mouse.
- Per ingrandire con il mouse una determinata zona: tenendo premuto il tasto sinistro del mouse marcare la zona. Dopo aver rilasciato il tasto sinistro del mouse il TNC ingrandisce la vista.
- Per ingrandire o ridurre rapidamente una zona a scelta: ruotare avanti o indietro la rotella del mouse.
- Per ritornare alla vista standard: fare doppio clic con il tasto destro del mouse.

## Selezione e salvataggio posizioni di lavorazione



Per selezionare posizioni di lavorazione, si deve utilizzare il touch-pad della tastiera TNC o un mouse collegato tramite USB.

Se le posizioni da selezionare sono molto vicine tra loro, utilizzare la funzione Zoom.

Selezionare eventualmente l'impostazione base affinché il TNC visualizzi le traiettorie dell'utensile.

**Ulteriori informazioni:** "Impostazioni base", Pagina 298

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 308
- 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 309
- Scelta rapida per le posizioni di foratura tramite icona: selezionare l'icona e il TNC visualizza tutti i diametri di foratura presenti.
  **Ulteriori informazioni:** "Scelta rapida di posizioni di foratura tramite icona", Pagina 310

### Selezione del tipo di file

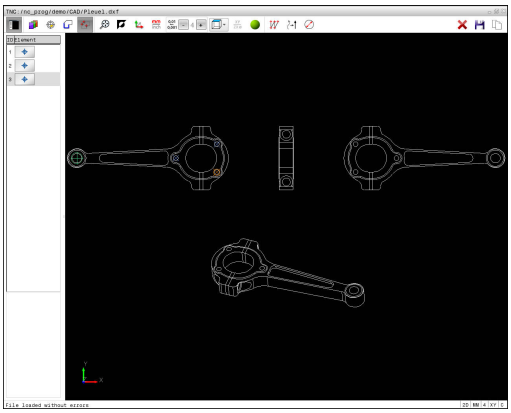
È ora possibile selezionare i seguenti tipi di file:

- tabella punti (**.PNT**)
- programma in Klartext (**.H**)

Se le posizioni di lavorazione si salvano in un programma in Klartext, il TNC crea per ogni posizione di lavorazione un blocco lineare separato con chiamata ciclo (**L X... Y... M99**). Questo programma può essere trasmesso ed eseguito anche su vecchi controlli numerici TNC.

La tabella di punti (.PNT) di TNC 640 non è compatibile con quella di iTNC 530. La trasmissione e l'elaborazione su un altro tipo di controllo numerico comporta problemi e comportamenti imprevedibili.

### Selezione singola





- Scegliere il modo per la selezione della posizione di lavorazione: la finestra grafica è attiva per la selezione della posizione
- Per selezionare una posizione di lavorazione: posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato: il TNC rappresenta l'elemento in arancione. Premendo allo stesso tempo il tasto Shift, il TNC visualizza le posizioni di lavorazione selezionabili tramite asterisco che si trovano sull'elemento. Se si clicca su un cerchio, il TNC acquisisce direttamente il centro del cerchio come posizione di lavorazione. Premendo allo stesso tempo il tasto Shift, il TNC visualizza le posizioni di lavorazione selezionabili tramite asterisco. Il TNC inserisce la posizione selezionata nella finestra con lista (visualizzazione di un simbolo di punto)



- Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere deselezionati, cliccando di nuovo sull'elemento nella finestra grafica e tenendo anche premuto il tasto **CTRL**. In alternativa nella finestra con lista selezionare l'elemento e premere il tasto **DEL**. Con un clic sull'icona è possibile deselezionare tutti gli elementi selezionati
- Se si desidera determinare la posizione di lavorazione attraverso l'intersezione di due elementi, cliccare sul primo elemento con il tasto sinistro del mouse: il TNC visualizza le posizioni di lavorazione selezionabili tramite asterisco
- Cliccare con il tasto sinistro del mouse sul secondo elemento (retta, cerchio completo o arco di cerchio): il TNC inserisce il punto d'intersezione degli elementi nella finestra con lista (visualizzazione del simbolo di punto) Se sono presenti diversi punti di intersezione, il TNC conferma quello che si trova più vicino al mouse.



- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate nella clipboard del TNC per poter inserire poi il blocco di posizionamento con chiamata ciclo in un programma Klartext oppure



- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate in un file di punti: il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui si può selezionare la directory di destinazione, un nome di file qualsiasi e il tipo di file.




- Confermare l'immissione: il TNC memorizza il programma del profilo nella directory selezionata



- Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e procedere alla selezione come descritto in precedenza

**Scelta rapida di posizioni di foratura tramite area definita con mouse**



- Scegliere il modo per la selezione di posizioni di lavorazione: la finestra grafica è attiva per la selezione delle posizioni
- Per selezionare le posizioni di lavorazione: premere il tasto Shift e selezionare un'area con il tasto sinistro del mouse. Il TNC conferma come posizione di foratura tutti i cerchi completi che si trovano completamente nell'area: il TNC apre una finestra in primo piano in cui è possibile filtrare i fori per grandezza
- Definire le impostazioni dei filtri e confermare con il pulsante **OK**: il TNC inserisce le posizioni selezionate nella finestra con lista (visualizzazione del simbolo di punto).
  **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni dei filtri", Pagina 311
- Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere deselezionati, cliccando di nuovo sull'elemento nella finestra grafica e tenendo anche premuto il tasto **CTRL**. In alternativa nella finestra con lista selezionare l'elemento e premere il tasto **DEL**. È possibile selezionare tutti gli elementi, definendo nuovamente un'area, ma tenendo anche premuto il tasto **CTRL**



- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate nella clipboard del TNC per poter inserire poi il blocco di posizionamento con chiamata ciclo in un programma Klartext oppure



- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate in un file di punti: il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui si può selezionare la directory di destinazione, un nome di file qualsiasi e il tipo di file.

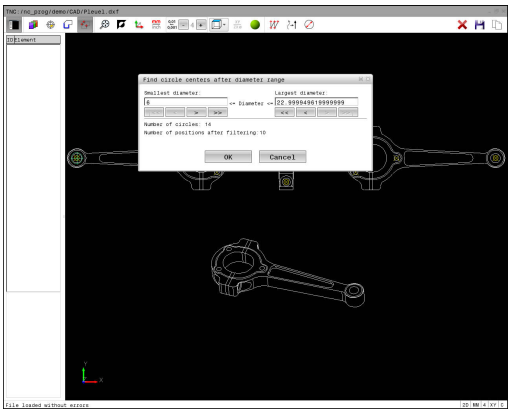
ENT

- Confermare l'immissione: il TNC memorizza il programma del profilo nella directory selezionata



- Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e procedere alla selezione come descritto in precedenza

### Scelta rapida di posizioni di foratura tramite icona





- Scegliere il modo per la selezione di posizioni di lavorazione: la finestra grafica è attiva per la selezione delle posizioni



- Selezionare l'icona: il TNC apre una finestra in primo piano in cui è possibile filtrare i fori secondo la loro dimensione
- Definire eventualmente le impostazioni dei filtri e confermare con il pulsante **OK**: il TNC inserisce le posizioni selezionate nella finestra con lista (visualizzazione del simbolo di punto).
  **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni dei filtri", Pagina 311



- Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere deselezionati, cliccando di nuovo sull'elemento nella finestra grafica e tenendo anche premuto il tasto **CTRL**. In alternativa nella finestra con lista selezionare l'elemento e premere il tasto **DEL**. Con un clic sull'icona è possibile deselezionare tutti gli elementi selezionati



- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate nella clipboard del TNC per poter inserire poi il blocco di posizionamento con chiamata ciclo in un programma Klartext oppure



- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate in un file di punti: il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui si può selezionare la directory di destinazione, un nome di file qualsiasi e il tipo di file.

ENT

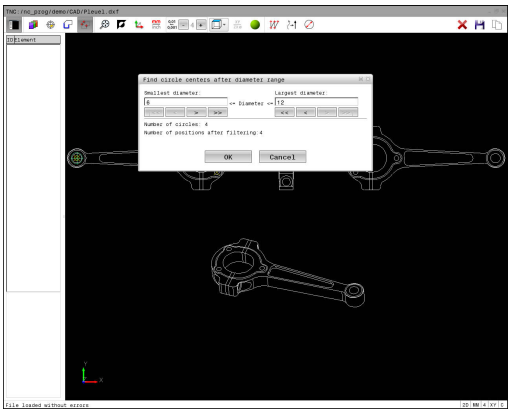
- Confermare l'immissione: il TNC memorizza il programma del profilo nella directory selezionata

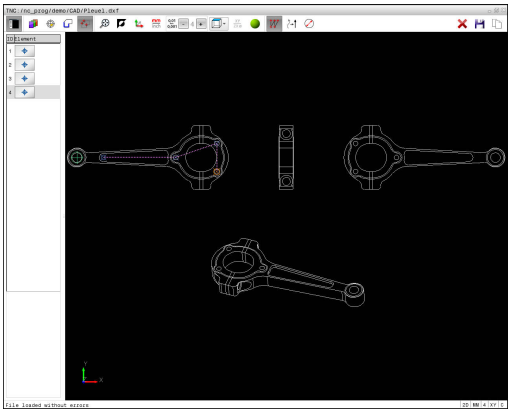


- Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e procedere alla selezione come descritto in precedenza

### Impostazioni dei filtri

Dopo aver selezionato le posizioni di foratura con la scelta rapida, il TNC visualizza una finestra in primo piano in cui viene visualizzato il diametro di foratura minimo a sinistra e quello massimo a destra. Con i pulsanti presenti sotto la visualizzazione diametrale è possibile impostare il diametro al fine di poter acquisire i diametri di foratura desiderati.





**Sono disponibili i seguenti pulsanti:**

| Icona | Impostazione filtro del diametro minimo |
|---|---|
| I<< | Visualizzazione del diametro minimo trovato (impostazione base) |
| < | Visualizzazione del successivo diametro minore trovato |
| > | Visualizzazione del successivo diametro maggiore trovato |
| >> | Visualizzazione del diametro massimo trovato. Il TNC imposta il filtro del diametro minimo sul valore che è impostato per il diametro massimo |

| Icona | Impostazione filtro del diametro massimo |
|---|---|
| << | Visualizzazione del diametro minimo trovato. Il TNC imposta il filtro del diametro massimo sul valore che è impostato per il diametro minimo |
| < | Visualizzazione del successivo diametro minore trovato |
| > | Visualizzazione del successivo diametro maggiore trovato |
| >>I | Visualizzazione del diametro massimo trovato (impostazione base) |

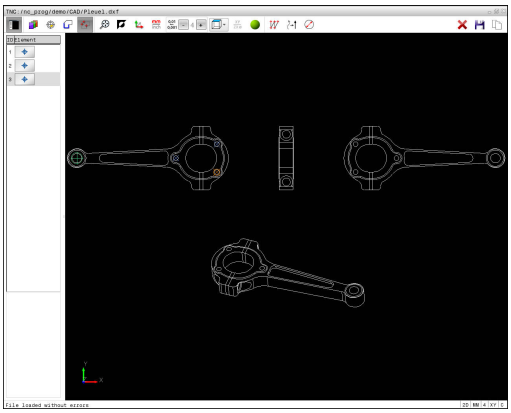
La traiettoria dell'utensile può essere visualizzata con l'icona **VISUALIZZA TRAIETT. UTENSILE**.

**Ulteriori informazioni:** "Impostazioni base", Pagina 298

### Informazioni su elementi

Il TNC visualizza nella finestra informativa degli elementi le coordinate della posizione di lavorazione selezionata per ultima nella finestra con lista o nella finestra grafica utilizzando il mouse.

La rappresentazione della grafica può anche essere modificata con il mouse. Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:



- Per ruotare in modo tridimensionale il modello rappresentato: tenere premuto il tasto destro del mouse e muovere il mouse.
- Per spostare il modello rappresentato: tenere premuto il tasto centrale, oppure la rotella, del mouse e muovere il mouse.
- Per ingrandire con il mouse una determinata zona: tenendo premuto il tasto sinistro del mouse marcare la zona. Dopo aver rilasciato il tasto sinistro del mouse il TNC ingrandisce la vista.
- Per ingrandire o ridurre rapidamente una zona a scelta: ruotare avanti o indietro la rotella del mouse.
- Per ritornare alla vista standard: premere il tasto Shift e fare contemporaneamente doppio clic con il tasto destro del mouse. Facendo doppio clic soltanto con il tasto destro del mouse, l'angolo di rotazione rimane invariato.

# 8

# Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

## 8.1 Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

I passi di lavorazione già programmati possono essere ripetuti mediante sottoprogrammi o ripetizioni di blocchi di programma.

### Label

I sottoprogrammi e le ripetizioni di blocchi di programma iniziano nel sottoprogramma con l'istruzione **G98 L**, abbreviazione per la parola LABEL (ingl. per etichetta, contrassegno).

Alle singole LABEL viene assegnato un numero tra 1 e 65535 o un nome definibile. I singoli numeri di LABEL o nomi di LABEL possono essere assegnati una sola volta nel programma con il tasto **LABEL SET** o immettendo **G98**. Il numero di nomi di label inseribili è limitato solo dalla memoria interna.



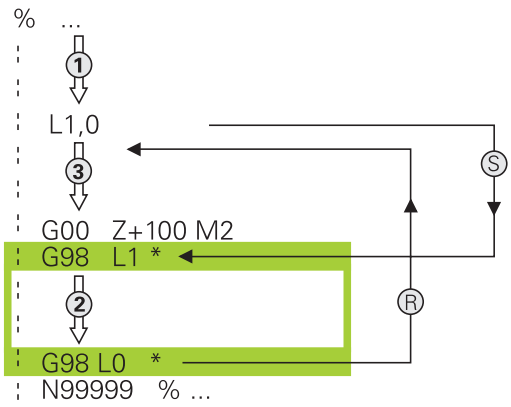
Non utilizzare mai per più di una volta un numero label o un nome label!

L'etichetta Label 0 (**G98 L0**) segna la fine di un sottoprogramma e quindi può essere utilizzata quante volte necessario.

## 8.2 Sottoprogrammi

### Procedura

1 Il TNC esegue il programma di lavorazione fino alla chiamata di un sottoprogramma con **Ln,0**
2 Da questo punto il TNC esegue il sottoprogramma richiamato fino alla sua fine, programmata con **G98 L0**
3 Successivamente il TNC continua il programma di lavorazione con il blocco che segue la chiamata del sottoprogramma **Ln,0**




### Note per la programmazione

- Un programma principale può contenere un numero a piacere di sottoprogrammi
- I sottoprogrammi possono essere richiamati un numero di volte qualsiasi nella sequenza desiderata
- Un sottoprogramma non può richiamare se stesso
- Programmare i sottoprogrammi dopo il blocco con M2 o M30
- I sottoprogrammi che si trovano nel programma di lavorazione prima del blocco con M2 o M30 vengono comunque eseguiti una volta senza essere chiamati

### Programmazione di un sottoprogramma

LBL SET

- Etichettare l'inizio: premere il tasto **LBL SET**
- Inserire il numero di sottoprogramma. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey **NOME LBL** per passare all'inserimento di testi
- Inserire il contenuto
- Etichettare la fine: premere il tasto **LBL SET** e inserire il numero label **0**

### Chiamata sottoprogramma

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.

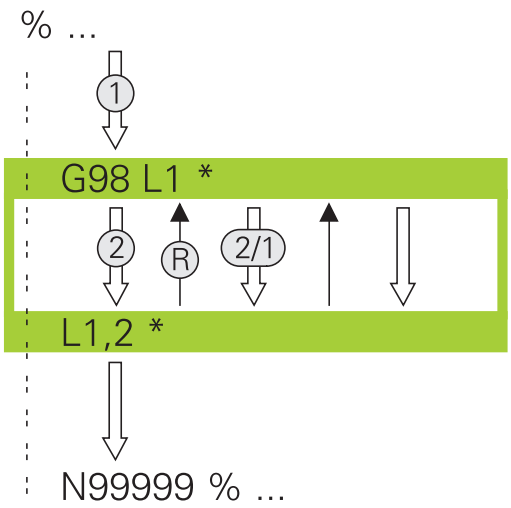


L'istruzione **L 0** non è ammessa in quanto corrisponde alla chiamata della fine di un sottoprogramma.

## 8.3 Ripetizioni di blocchi di programma

### Label G98

Le ripetizioni di blocchi di programma iniziano con l'etichetta **G98 L**. Una ripetizione di blocchi di programma termina con **Ln,m**.




### Procedura

1 Il TNC esegue il programma di lavorazione fino alla fine dei blocchi da ripetere (**Ln,m**)
2 Quindi il TNC ripete il blocco di programma tra la LABEL chiamata e la chiamata della label **Ln,m** fino a quando indicato in **m**
3 Dopo l'ultima ripetizione il TNC continua l'esecuzione del programma di lavorazione

### Note per la programmazione

- Un blocco di programma può essere ripetuto in successione fino a 65 534 volte
- I blocchi di programma verranno eseguiti dal controllo numerico sempre una volta in più del numero di ripetizioni programmate, in quanto la prima ripetizione inizia dopo la prima lavorazione.

### Programmazione di una ripetizione di blocchi di programma

LBL SET

- Etichettare l'inizio: premere il tasto **LBL SET** e inserire il numero LABEL per i blocchi di programma da ripetere. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey **NOME LBL** per passare all'inserimento di testi
- Inserire i blocchi di programma

### Chiamata di una ripetizione di blocchi di programma

LBL CALL

- Chiamata del blocco di programma: premere il tasto **LBL CALL**
- Inserire il numero della parte di programma da ripetere. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey **NOME LBL** per passare all'inserimento di testi
- Inserire il numero di ripetizioni **REP**, confermare con il tasto **ENT**

## 8.4 Programma qualsiasi come sottoprogramma

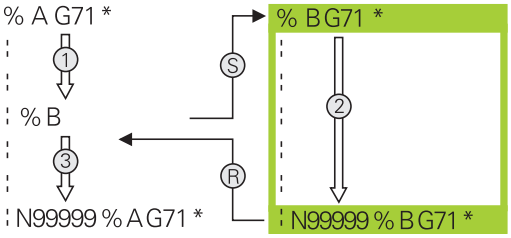
### Panoramica dei softkey

Premendo il tasto **PGM CALL** il TNC visualizza i seguenti softkey:

| Softkey | Funzione |
|---|---|
| RICHIAMA PROGRAMMA | Chiamata di programma **%** |
| SELEZIONA TABELLA ORIGINI | Selezione tabella origini con **%:TAB:** |
| SELEZIONA TABELLA PUNTI | Selezione tabella punti con **%:PAT:** |
| SELEZIONA PROFILO | Selezione programma profilo con **%:CNT:** |
| SELEZIONA PROGRAMMA | Selezione programma con **%:PGM:** |
| RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO | Chiamata ultimo file selezionato con **%<>%** |

## Procedura

1 Il TNC esegue il programma di lavorazione fino alla chiamata di un altro programma con **%**
2 In seguito il TNC esegue il programma chiamato fino alla sua fine
3 Successivamente il TNC continua l'esecuzione del programma chiamante dal blocco che segue la chiamata di programma




## Note per la programmazione

- Per chiamare un qualsiasi programma il TNC non necessita di LABEL
- Il programma chiamato non deve contenere le funzioni ausiliarie **M2** o **M30**. Se nel programma di lavorazione chiamato sono stati definiti sottoprogrammi con label, è necessario impiegare M2 oppure M30 con la funzione di salto **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** per saltare in modo forzato questo blocco di programma
- Il programma di lavorazione chiamato non deve contenere alcuna chiamata **%** nel programma di lavorazione chiamante (loop continuo)

## Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma

**Attenzione Pericolo di collisione!**
Le conversioni di coordinate definite nel programma chiamato e non resettate rimangono attive anche per il programma chiamante.

Se si immette solo il nome del programma, il programma chiamato deve essere trovarsi nella stessa directory in cui è memorizzato il programma chiamante.

Se il programma chiamato non si trova nella stessa directory del programma chiamante, occorre inserire il percorso completo, ad es. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

Se si desidera chiamare un programma DIN/ISO, introdurre dopo il nome del programma il tipo di file .I.

I programmi possono essere chiamati anche con il ciclo **G39**.

Con chiamata con**%** i parametri Q sono attivi fondamentalmente in modo globale. Pertanto, tenere presente che le modifiche a parametri Q nel programma chiamato possono avere effetto anche sul programma chiamante.

### Chiamata con Chiamata programma

La funzione **%** consente di richiamare un programma qualsiasi come sottoprogramma. Il controllo numerico esegue il programma chiamato dal punto in cui è stato richiamato nel programma.

PGM CALL

- Selezione delle funzioni di chiamata del programma: premere il tasto **PGM CALL**

RICHIAMA PROGRAMMA

- Premere il softkey **RICHIAMA PROGRAMMA**: il TNC avvia il dialogo per la definizione del programma da chiamare. Inserire il nome del percorso tramite la tastiera visualizzata sullo schermo oppure

oppure

SELEZIONA FILE

- Premere il softkey **SELEZIONA FILE**: il TNC attiva la finestra di selezione tramite la quale è possibile selezionare il programma da chiamare, confermare con il tasto **ENT**

### Chiamata con SELEZIONA PROGRAMMA e RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO

La funzione **%:PGM:** consente di selezionare un programma qualsiasi come sottoprogramma e di richiamarlo in un altro punto del programma. Il controllo numerico esegue il programma chiamato dal punto in cui è stato richiamato nel programma con **%<>%**.

La funzione **%:PGM:** è consentita anche con parametri stringa affinché si possano controllare chiamate programma in modo variabile.

Il programma si seleziona come descritto di seguito.

PGM CALL

- Selezione delle funzioni di chiamata del programma: premere il tasto **PGM CALL**

SELEZIONA PROGRAMMA

- Premere il softkey **SELEZIONA PROGRAMMA**: il TNC avvia il dialogo per la definizione del programma da chiamare.

SELEZIONA FILE

- Premere il softkey **SELEZIONA FILE**: il TNC attiva la finestra di selezione tramite la quale è possibile selezionare il programma da chiamare, confermare con il tasto **ENT**

Il programma selezionato viene chiamato come segue:

PGM CALL

- Selezione delle funzioni di chiamata del programma: premere il tasto **PGM CALL**

RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO

- Premere il softkey **RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO**: il TNC richiama con **%<>%** l'ultimo programma selezionato

## 8.5 Annidamenti

### Tipi di annidamento

- Chiamate sottoprogramma in sottoprogrammi
- Ripetizioni di blocchi di programma in una ripetizione di blocchi di programma
- Chiamate sottoprogramma in ripetizioni di blocchi di programma
- Ripetizioni di blocchi di programma in sottoprogrammi

### Profondità di annidamento

La profondità di annidamento definisce la frequenza con cui parti di programma o sottoprogrammi possono contenere altri sottoprogrammi o ripetizioni di blocchi di programma.

- Profondità massima di annidamento per sottoprogrammi: 19
- Profondità massima di annidamento per chiamate del programma principale: 19, dove **G79** ha lo stesso effetto di una chiamata del programma principale
- Le ripetizioni di blocchi di programma possono essere annidate un numero di volte qualsiasi

## Sottoprogramma in un sottoprogramma

**Blocchi esemplificativi NC**

| | |
|---|---|
| **%UPGMS G71 *** | |
| **...** | |
| **N17 L "UP1",0*** | Chiamata sottoprogramma con G98 L1 |
| **...** | |
| **N35 G00 G40 Z+100 M2*** | Ultimo blocco di programma del |
| | programma principale (con M2) |
| **N36 G98 L "UP1"** | Chiamata del sottoprogramma UP1 |
| **...** | |
| **N39 L2,0*** | Chiamata sottoprogramma con G98 L2 |
| **...** | |
| **N45 G98 L0*** | Fine sottoprogramma 1 |
| **N46 G98 L2*** | Inizio sottoprogramma 2 |
| **...** | |
| **N62 G98 L0*** | Fine sottoprogramma 2 |
| **N99999999 %UPGMS G71 *** | |

**Esecuzione programma**

1 Esecuzione del programma principale UPGMS fino al blocco 17
2 Richiamo sottoprogramma 1 e relativa esecuzione fino al blocco 39
3 Richiamo sottoprogramma 2 e relativa esecuzione fino al blocco 62. Fine del sottoprogramma 2 e salto di ritorno al sottoprogramma chiamante
4 Esecuzione del sottoprogramma UP1 dal blocco 40 al blocco 45. Fine del sottoprogramma UP1 e salto di ritorno al programma principale UPGMS
5 Esecuzione del programma principale UPGMS dal blocco 18 al blocco 35. Salto di ritorno al blocco 1 e fine del programma

## Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma

### Blocchi esemplificativi NC

| | |
|---|---|
| **%REPS G71 *** | |
| **...** | |
| **N15 G98 L1*** | Inizio ripetizione di blocchi di programma 1 |
| **...** | |
| **N20 G98 L2*** | Inizio ripetizione di blocchi di programma 2 |
| **...** | |
| **N27 L2,2*** | Chiamata blocco di programma con 2 ripetizioni |
| **...** | |
| **N35 L1,1*** | Parte di programma tra questo blocco e G98 L1 |
| **...** | (blocco N15) ripetuta 1 volta |
| **N99999999 %REPS G71 *** | |

### Esecuzione programma

1 Esecuzione del programma principale REPS fino al blocco 27
2 Ripetizione per 2 volte della parte di programma tra il blocco 27 ed il blocco 20
3 Esecuzione del programma principale REPS dal blocco 28 al blocco 35
4 Ripetizione per una volta della parte di programma tra il blocco 35 e il blocco 15 (contiene la ripetizione della parte di programma tra il blocco 20 e il blocco 27)
5 Esecuzione del programma principale REPS dal blocco 36 al blocco 50 Salto di ritorno al blocco 1 e fine del programma

## Ripetizione di un sottoprogramma

**Blocchi esemplificativi NC**

| | |
|---|---|
| **%UPGREP G71 *** | |
| **...** | |
| **N10 G98 L1*** | Inizio ripetizione di blocchi di programma 1 |
| **N11 L2,0*** | Chiamata sottoprogramma |
| **N12 L1,2*** | Chiamata blocco di programma con 2 ripetizioni |
| **...** | |
| **N19 G00 G40 Z+100 M2*** | Ultimo blocco del programma principale con M2 |
| **N20 G98 L2*** | Inizio sottoprogramma |
| **...** | |
| **N28 G98 L0*** | Fine sottoprogramma |
| **N99999999 %UPGREP G71 *** | |

**Esecuzione programma**

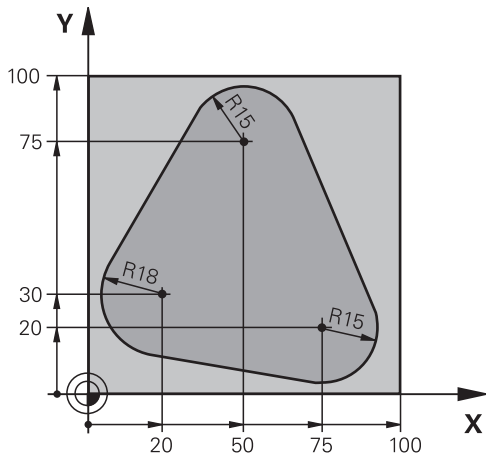
1 Esecuzione del programma principale UPGREP fino al blocco 11
2 Il sottoprogramma 2 viene richiamato ed eseguito
3 Ripetizione per 2 volte della parte di programma tra il blocco 12 ed il blocco 10: il sottoprogramma 2 viene ripetuto 2 volte
4 Esecuzione del programma principale UPGREP dal blocco 13 al blocco 19. Salto di ritorno al blocco 1 e fine del programma

## 8.6 Esempi di programmazione

### Esempio: fresatura di un profilo in più accostamenti

Esecuzione programma

- Preposizionamento dell'utensile sul bordo superiore del pezzo
- Inserimento incrementale dell'accostamento
- Fresatura profilo
- Ripetizione dell'accostamento e della fresatura del profilo

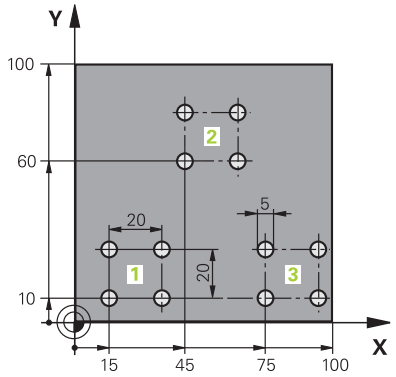



| | |
|---|---|
| **%PGMWDH G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*** | |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S3500*** | Chiamata utensile |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Disimpegno utensile |
| **N50 I+50 J+50*** | Impostazione del polo |
| **N60 G10 R+60 H+180*** | Preposizionamento nel piano di lavoro |
| **N70 G01 Z+0 F1000 M3*** | Preposizionamento sul bordo superiore del pezzo |
| **N80 G98 L1*** | Etichetta per ripetizione di blocchi di programma |
| **N90 G91 Z-4*** | Accostamento in profondità incrementale (nel vuoto) |
| **N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250*** | Primo punto del profilo |
| **N110 G26 R5*** | Avvicinamento al profilo |
| **N120 H+120*** | |
| **N130 H+60*** | |
| **N140 H+0*** | |
| **N150 H-60*** | |
| **N160 H-120*** | |
| **N170 H+180*** | |
| **N180 G27 R5 F500*** | Distacco dal profilo |
| **N190 G40 R+60 H+180 F1000*** | Disimpegno |
| **N200 L1,4*** | Salto di ritorno al label 1; in tutto quattro volte |
| **N200 G00 Z+250 M2*** | Disimpegno utensile, fine programma |
| **N99999999 %PGMWDH G71 *** | |

## Esempio: gruppi di fori

Esecuzione programma

- Posizionamento sui gruppi di fori nel programma principale
- Chiamata del gruppo di fori (sottoprogramma 1) nel programma principale
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 1

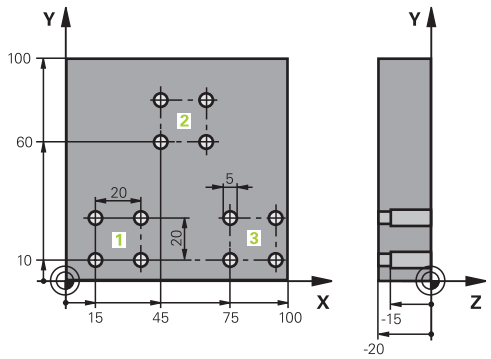



| | |
|---|---|
| **%UP1 G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*** | |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S3500*** | Chiamata utensile |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Disimpegno utensile |
| **N50 G200 FORATURA** | Definizione del ciclo "Foratura" |
| **Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA** | |
| **Q201=-30 ;PROFONDITA** | |
| **Q206=300 ;AVANZ. INCREMENTO** | |
| **Q202=5 ;PROF. INCREMENTO** | |
| **Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA** | |
| **Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE** | |
| **Q204=2 ;2. DIST. SICUREZZA** | |
| **Q211=0 ;TEMPO ATTESA SOTTO** | |
| **Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'** | |
| **N60 X+15 Y+10 M3*** | Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 1 |
| **N70 L1,0*** | Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori |
| **N80 X+45 Y+60*** | Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 2 |
| **N90 L1,0*** | Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori |
| **N100 X+75 Y+10*** | Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 3 |
| **N110 L1,0*** | Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori |
| **N120 G00 Z+250 M2*** | Fine programma principale |
| | |
| **N130 G98 L1*** | Inizio sottoprogramma 1: gruppo di fori |
| **N140 G79*** | Chiamata ciclo per foro 1 |
| **N150 G91 X+20 M99*** | Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo |
| **N160 Y+20 M99*** | Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo |
| **N170 X-20 G90 M99*** | Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo |
| **N180 G98 L0*** | Fine sottoprogramma 1 |
| **N99999999 %UP1 G71 *** | |

## Esempio: lavorazione di gruppi di fori con più utensili

Esecuzione programma

- Programmazione dei cicli di lavorazione nel programma principale
- Chiamata della sagoma di foratura completa (sottoprogramma 1) nel programma principale
- Posizionamento sui gruppi di fori (sottoprogramma 2) nel sottoprogramma 1
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 2




| | | |
|---|---|---|
| **%UP2 G71 *** | | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*** | | |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | | |
| **N30 T1 G17 S5000*** | | Chiamata utensile Punta per centrare |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | | Disimpegno utensile |
| **N50 G200 FORATURA** | | Definizione del ciclo "Centrinatura" |
| **Q200=2** | **;DISTANZA SICUREZZA** | |
| **Q201=-3** | **;PROFONDITA** | |
| **Q206=250** | **;AVANZ. INCREMENTO** | |
| **Q202=3** | **;PROF. INCREMENTO** | |
| **Q210=0** | **;TEMPO ATTESA SOPRA** | |
| **Q203=+0** | **;COORD. SUPERFICIE** | |
| **Q204=10** | **;2. DIST. SICUREZZA** | |
| **Q211=0.2** | **;TEMPO ATTESA SOTTO** | |
| **Q395=0** | **;RIFERIM. PROFONDITA'** | |
| **N60 L1,0*** | | Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa |
| **N70 G00 Z+250 M6*** | | Cambio utensile |
| **N80 T2 G17 S4000*** | | Chiamata utensile Punta |
| **N90 D0 Q201 P01 -25*** | | Nuova profondità per la foratura |
| **N100 D0 Q202 P01 +5*** | | Nuovo accostamento per la foratura |
| **N110 L1,0*** | | Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa |
| **N120 G00 Z+250 M6*** | | Cambio utensile |
| **N130 T3 G17 S500*** | | Chiamata utensile Alesatore |
| **N140 G201 ALESATURA** | | Definizione del ciclo "Alesatura" |
| **Q200=2** | **;DISTANZA SICUREZZA** | |
| **Q201=-15** | **;PROFONDITA** | |
| **Q206=250** | **;AVANZ. INCREMENTO** | |
| **Q211=0.5** | **;TEMPO ATTESA SOTTO** | |
| **Q208=400** | **;AVANZAM. RITORNO** | |
| **Q203=+0** | **;COORD. SUPERFICIE** | |

| | |
|---|---|
| **Q204=10 ;2. DIST. SICUREZZA** | |
| **N150 L1,0*** | Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa |
| **N160 G00 Z+250 M2*** | Fine programma principale |
| | |
| **N170 G98 L1*** | Inizio sottoprogramma 1: sagoma di foratura completa |
| **N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*** | Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 1 |
| **N190 L2,0*** | Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori |
| **N200 X+45 Y+60*** | Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 2 |
| **N210 L2,0*** | Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori |
| **N220 X+75 Y+10*** | Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 3 |
| **N230 L2,0*** | Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori |
| **N240 G98 L0*** | Fine sottoprogramma 1 |
| | |
| **N250 G98 L2*** | Inizio sottoprogramma 2: gruppo di fori |
| **N260 G79*** | Chiamata ciclo per foro 1 |
| **N270 G91 X+20 M99*** | Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo |
| **N280 Y+20 M99*** | Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo |
| **N290 X-20 G90 M99*** | Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo |
| **N300 G98 L0*** | Fine sottoprogramma 2 |
| **N310 %UP2 G71 *** | |

# 9

# Programmazione di parametri Q

## 9.1 Principi e funzioni

I parametri Q consentono di definire intere serie di pezzi in un solo programma NC programmando invece di valori numerici costanti parametri Q variabili.

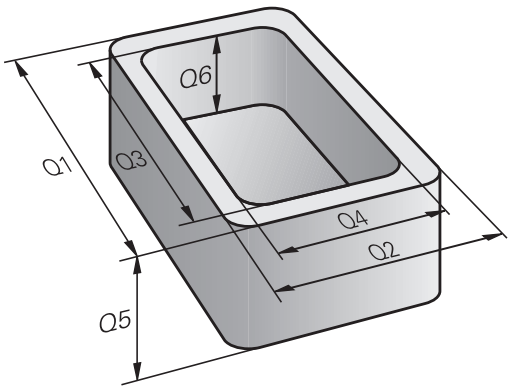
Utilizzare i parametri Q ad es. per:

- valori di coordinate
- avanzamenti
- numeri di giri
- dati ciclo

Con i parametri Q è anche possibile:

- programmare i profili definiti mediante funzioni matematiche
- correlare l'esecuzione di fasi di lavoro a condizioni logiche

I parametri Q consistono sempre di lettere e cifre, dove le lettere indicano il tipo di parametro Q e le cifre il relativo intervallo dei parametri Q.




Informazioni dettagliate sono riportate nella seguente tabella:

| Tipo di parametro Q | Intervallo di parametri Q | Significato |
|---|---|---|
| Parametri **Q** | | **I parametri sono attivi su tutti i programmi NC della memoria TNC** |
| | 0 – 99 | Parametri per l'**utente**, se non si presenta alcuna sovrapposizione con i cicli SL HEIDENHAIN |
| | 100 – 199 | Parametri per funzioni speciali del TNC, che vengono caricati da programmi NC dell'utente o da cicli |
| | 200 – 1199 | Parametri utilizzati di preferenza per i cicli HEIDENHAIN |
| | 1200 – 1399 | Parametri utilizzati di preferenza per cicli del costruttore se vengono restituiti valori al programma applicativo |
| | 1400 – 1599 | Parametri utilizzati di preferenza per i parametri di immissione di cicli del costruttore |
| | 1600 – 1999 | Parametri per l'**utente** |
| Parametri **QL** | | **I parametri sono attivi solo localmente all'interno di un programma NC** |
| | 0 – 499 | Parametri per l'**utente** |
| Parametri **QR** | | **I parametri sono (permanentemente) attivi su tutti i programmi NC della memoria TNC, anche dopo una interruzione di tensione** |
| | 0 – 499 | Parametri per l'**utente** |

Inoltre sono disponibili parametri **QS** (**S** sta per stringa), con cui si possono anche elaborare testi sul controllo numerico.

| Tipo di parametro Q | Intervallo di parametri Q | Significato |
|---|---|---|
| Parametri **QS** | | **I parametri sono attivi su tutti i programmi NC della memoria TNC** |
| | 0 – 99 | Parametri per l'**utente**, se non si presenta alcuna sovrapposizione con i cicli SL HEIDENHAIN |
| | 100 – 199 | Parametri per funzioni speciali del TNC, che vengono caricati da programmi NC dell'utente o da cicli |
| | 200 – 1199 | Parametri utilizzati di preferenza per i cicli HEIDENHAIN |
| | 1200 – 1399 | Parametri utilizzati di preferenza per cicli del costruttore se vengono restituiti valori al programma applicativo |
| | 1400 – 1599 | Parametri utilizzati di preferenza per i parametri di immissione di cicli del costruttore |
| | 1600 – 1999 | Parametri per l'**utente** |



La massima sicurezza per le applicazioni si ottiene impiegando nel programma NC esclusivamente gli intervalli dei parametri Q raccomandati per l'utente.

Tenere presente che l'impiego indicato degli intervalli dei parametri Q può essere raccomando da HEIDENHAIN ma non garantito.

Le funzioni del costruttore della macchina o di terzi possono inoltre comportare incompatibilità con il programma NC dell'utente! Tenere presente a tale proposito il manuale della macchina e la documentazione di terzi.

# Programmazione di parametri Q

## 9.1 Principi e funzioni

### Note per la programmazione

I parametri Q possono essere inseriti in un programma NC assieme a valori numerici.

Ai parametri Q possono essere assegnati valori numerici compresi tra –999 999 999 e +999 999 999. Il campo di immissione è limitato a max 16 caratteri, di cui fino a 9 cifre prima della virgola. Internamente il controllo numerico è in grado di calcolare valori numerici fino a $10^{10}$.

Ai parametri **QS** possono essere assegnati max 255 caratteri.



Il TNC assegna automaticamente a certi parametri Q e QS sempre gli stessi dati, ad es. al parametro Q **Q108** il raggio attuale dell'utensile,

**Ulteriori informazioni:** " Parametri Q predefiniti", Pagina 382

Il TNC memorizza i valori numerici internamente in un formato binario (norma IEEE 754). Con l'impiego di questo formato standardizzato alcuni numeri decimali possono non essere rappresentati esattamente al 100% in modo binario (errore di arrotondamento). Tenere presente tale situazione in particolare quando si impiegano contenuti di parametri Q calcolati per istruzioni di salto o posizionamenti.

## Chiamata di funzioni dei parametri Q

Premere il tasto **Q** (sotto il tasto **+/-** nel campo per gli inserimenti numerici e la selezione degli assi) quando si introduce il programma di lavorazione. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

| Softkey | Gruppo funzioni | Pagina |
|---|---|---|
| FUNZIONI ARITMET. | funzioni aritmetiche di base | 337 |
| TRIGO-NOMETRIA | Funzioni trigonometriche | 339 |
| SALTI | Condizioni IF/THEN, salti | 341 |
| FUNZIONI SPECIALI | Altre funzioni | 345 |
| FORMULA | Introduzione diretta di formule | 366 |
| FORMULA PROFILO | Funzione per la lavorazione di profili complessi | vedere manuale utente Programmazione di cicli |

Se si definisce o si assegna un parametro Q, il TNC visualizza i softkey Q, QL e QR. Con questi softkey si seleziona dapprima il tipo di parametro desiderato e quindi si immette il relativo numero.

Se è stata collegata una tastiera USB, è possibile aprire direttamente il dialogo per l'immissione delle formule premendo il tasto **Q**.

## 9.2 Serie di pezzi – Parametri Q invece di valori numerici

### Applicazione

Con la funzione parametrica Q **D0: ASSEGNAZIONE** si assegnano ai parametri Q dei valori numerici. Nel programma di lavorazione invece si inserisce un parametro Q in luogo del valore numerico.

**Blocchi esemplificativi NC**

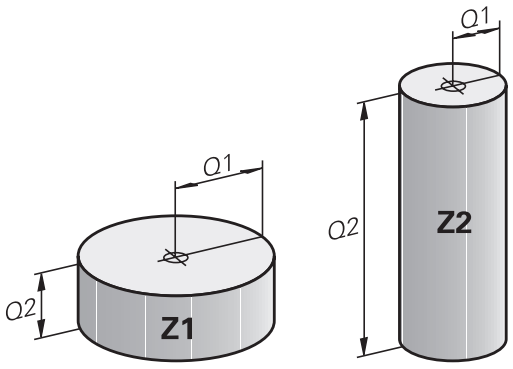
| | |
|---|---|
| **N150 D00 Q10 P01 +25*** | Assegnazione |
| **...** | Q10 assume il valore 25 |
| **N250 G00 X +Q10*** | corrispondente a G00 X +25 |

Per serie di pezzi programmare ad es. le dimensioni caratteristiche del pezzo come parametro Q.

Per la lavorazione dei singoli pezzi assegnare quindi a ciascuno di questi parametri un determinato valore numerico.

**Esempio: Cilindro con parametri Q**

| | |
|---|---|
| Raggio del cilindro: | R = Q1 |
| Altezza del cilindro: | H = Q2 |
| Cilindro Z1: | Q1 = +30<br>Q2 = +10 |
| Cilindro Z2: | Q1 = +10<br>Q2 = +50 |



## 9.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche

### Applicazione

Con i parametri Q è possibile programmare nel programma di lavorazione le funzioni matematiche di base:

- Selezione della funzione parametrica Q: premere il tasto **Q** (a destra nel campo per l'inserimento numerico). Il livello softkey visualizza le varie funzioni parametriche Q
- Selezione delle funzioni matematiche di base: premere il softkey **FUNZIONI ARITMET.** Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

### Panoramica

| Softkey | Funzione |
|---|---|
| D0 X = Y | **D00**: ASSEGNAZIONE<br>ad es. **D00 Q5 P01 +60 ***<br>Assegnazione diretta del valore |
| D1 X + Y | **D01**: ADDIZIONE<br>ad. es. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 ***<br>Calcolo della somma da due valori e relativa assegnazione |
| D2 X - Y | **D02**: SOTTRAZIONE<br>ad es. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 ***<br>Calcolo della differenza di due valori e relativa assegnazione |
| D3 X * Y | **D03**: MOLTIPLICAZIONE<br>ad es. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 ***<br>Calcolo del prodotto di due valori e relativa assegnazione |
| D4 X / Y | **D04**: DIVISIONE ad es. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Calcolo del quoziente di due valori e relativa assegnazione **Operazione vietata:** divisione per 0! |
| D5 RADICE | **D05**: RADICE ad es. **D05 Q50 P01 4 ***<br>Calcolo della radice di un numero e relativa assegnazione **Operazione vietata:** radice di un valore negativo! |

A destra del carattere "=" si possono introdurre:

- due numeri
- due parametri Q
- un numero e un parametro Q

Nelle equazioni i parametri Q e i valori numerici possono essere provvisti di segno.

## Programmazione delle funzioni matematiche di base

### Esempio 1

Q

- Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il tasto **Q**

FUNZIONI ARITMET.

- Selezione delle funzioni matematiche di base: premere il softkey **FUNZIONI ARITMET.**

FN0 X = Y

- Selezione della funzione parametrica Q ASSEGNAZIONE: premere il softkey **D0 X = Y**

**NR. PARAMETRO PER RISULTATO?**

ENT

- Inserire **12** (numero del parametro Q) e confermare con il tasto **ENT**

**1. VALORE O PARAMETRO?**

ENT

- Inserire **10**: assegnare a Q5 il valore numerico 10 e premere il tasto**ENT**

### 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 **D3 X * Y**

**NR. PARAMETRO PER RISULTATO?**

ENT

- Inserire **12** (numero del parametro Q) e confermare con il tasto **ENT**

**1. VALORE O PARAMETRO?**

ENT

- Inserire **Q5** come primo valore e confermare con il tasto **ENT**

**2. VALORE O PARAMETRO?**

ENT

- Inserire **7** come secondo valore e confermare con il tasto **ENT**

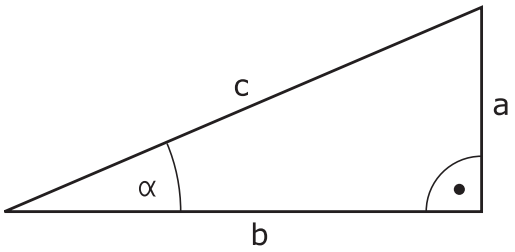
**Blocchi NC nel TNC**

```
N16 D00 Q5 P01 +10*
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7*
```

## 9.4 Funzioni trigonometriche

### Definizioni

**Seno:** sin α = a / c
**Coseno:** cos α = b / c
**Tangente:** tanα = a / b = sin α / cos α




dove

- c è il lato opposto all'angolo retto
- a è il lato opposto all'angolo α
- b è il terzo lato

Dalla tangente il TNC può calcolare l'angolo:

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

**Esempio:**

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

Inoltre:

$a^2 + b^2 = c^2$ (con $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

### Programmazione delle funzioni trigonometriche

Le funzioni trigonometriche compaiono premendo il softkey **TRIGONOMETRIA**. Il TNC visualizza i softkey riportati nella tabella in basso.

| Softkey | Funzione |
|---|---|
| D6 SIN(X) | **D06**: SENO<br>ad es.**D06 Q20 P01 -Q5 ***<br>Determinazione del seno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione |
| FN7 COS(X) | **D07**: COSENO<br>ad es.**D07 Q21 P01 -Q5 ***<br>Determinazione del coseno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione |
| D8 X LEN Y | **D08**: RADICE DI UNA SOMMA DI QUADRATI<br>ad es.**D08 Q10 P01 +5 P02 +4 ***<br>Calcolo della lunghezza di due valori e relativa assegnazione |
| D13 X ANG Y | **D13**: ANGOLO<br>ad es.**D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 ***<br>Calcolo dell'angolo con l'arctan di cateto opposto e cateto adiacente o del sin e del cos (0 < angolo < 360°) e relativa assegnazione |

# 9.5 Calcoli del cerchio

## Applicazione

Con le funzioni per il calcolo di cerchi si possono far calcolare dal TNC da tre o quattro punti del cerchio, il centro e il raggio dello stesso. Il calcolo di un cerchio da quattro punti risulta più preciso.

Applicazione: questa funzione può essere utilizzata ad es. quando si desidera determinare tramite la funzione di digitalizzazione programmabile la posizione e il diametro di un foro o di un cerchio parziale.

| Softkey | Funzione |
|---|---|
| D23 CIRCONF. 3 PUNTI | FN 23: determinazione dei DATI DI CERCHIO da 3 punti sulla circonferenza<br>ad es.**D23 Q20 P01 Q30** |

Le coppie di coordinate di tre punti del cerchio devono essere memorizzate in Q30 e nei cinque parametri seguenti, in questo caso fino a Q35.

Il TNC memorizza quindi la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse principale (X con asse mandrino Z) nel parametro Q20, la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse secondario (Y con asse mandrino Z) nel parametro Q21 e il raggio del cerchio nel parametro Q22.

| Softkey | Funzione |
|---|---|
| D24 4 PUNTI SU CIRC. | FN 24: determinazione dei DATI DI CERCHIO da 4 punti sulla circonferenza<br>ad es.**D24 Q20 P01 Q30** |

Le coppie di coordinate di quattro punti del cerchio devono essere memorizzate in Q30 e nei sette parametri seguenti, in questo caso fino a Q37.

Il TNC memorizza quindi la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse principale (X con asse mandrino Z) nel parametro Q20, la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse secondario (Y con asse mandrino Z) nel parametro Q21 e il raggio del cerchio nel parametro Q22.



Tenere presente che **D23** e **D24** sovrascrivono automaticamente oltre al parametro del risultato anche i due parametri successivi.

## 9.6 Decisioni IF/THEN con i parametri Q

### Applicazione

Per le condizioni IF/THEN il TNC confronta un parametro Q con un altro parametro Q o con un valore numerico. Se la condizione programmata è soddisfatta, il TNC continua il programma alla label programmata dopo la condizione.

**Ulteriori informazioni:** "Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 314

Se la condizione non viene soddisfatta, il TNC esegue il blocco successivo.

Se si desidera chiamare un altro programma quale sottoprogramma, programmare dopo la label una chiamata di programma con **%**.

### Salti incondizionati

I salti incondizionati sono salti la cui condizione è sempre soddisfatta, ad es.

**D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 ***

## Programmazione di condizioni IF/THEN

**Possibilità di immissioni di salto**

Sono disponibili le seguenti immissioni per la condizione **IF**:

- Cifre
- Testi
- Q, QL, QR
- **QS** (parametri stringa)

Sono disponibili tre possibilità per immettere l'indirizzo di salto **GOTO**:

- **NOME LBL**
- **NUMERO LBL**
- **QS**

Le funzioni per le condizioni IF/THEN compaiono premendo il softkey **SALTI**. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

| Softkey | Funzione |
|---|---|
| D9 IF X EQ Y GOTO | **D09**: SE UGUALE, SALTA A<br>ad es. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" ***<br>Se entrambi i valori o parametri sono uguali, salto alla label programmata |
| D10 IF X NE Y GOTO | **D10**: SE DIVERSO, SALTA A<br>ad es.**D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 ***<br>Se entrambi i valori o parametri sono diversi, salto alla label programmata |
| D11 IF X GT Y GOTO | **D11**: SE MAGGIORE, SALTA A<br>ad B. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 ***<br>Se il primo valore o parametro è maggiore del secondo valore o parametro, salto alla label programmata |
| D12 IF X LT Y GOTO | **D12**: SE MINORE, SALTA A<br>ad B. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" ***<br>Se il primo valore o parametro è minore del secondo valore o parametro, salto alla label programmata |

# 9.7 Controllo e modifica di parametri Q

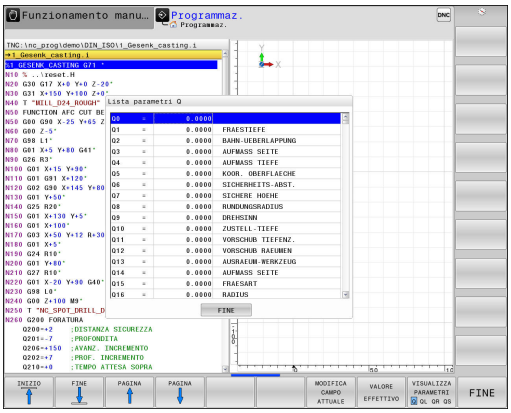
## Procedura

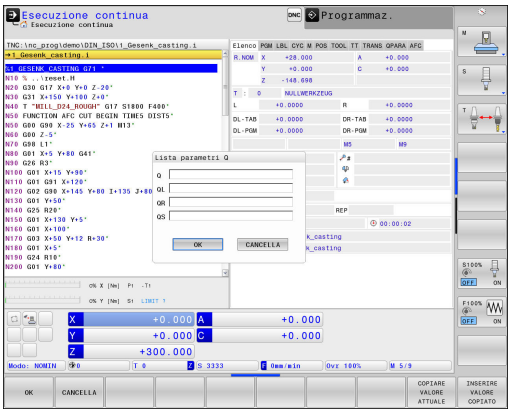
I parametri Q possono essere controllati ed anche modificati in tutti i modi operativi.

- Interrompere eventualmente l'esecuzione del programma (ad es. premendo il tasto **STOP NC** e il softkey **STOP INTERNO**) o la prova del programma

Q INFO

- Richiamo delle funzioni parametriche Q: premere il softkey **Q INFO** o il tasto **Q**
- Il TNC elenca tutti i parametri e i loro rispettivi valori attuali. Selezionare con i tasti cursore o con il tasto **GOTO** il parametro desiderato.
- Se si desidera modificare il valore, premere il softkey **MODIFICA CAMPO ATTUALE**. Inserire il nuovo valore e confermare con il tasto **ENT**.
- Non desiderando modificare il valore, premere il softkey **VALORE EFFETTIVO** o concludere il dialogo con il tasto **END**




I parametri impiegati dal TNC in cicli o internamente sono provvisti di commenti.

Se si desidera controllare o modificare parametri locali, globali o stringa, premere il softkey **VISUALIZZA PARAMETRI Q QL QR QS**. Il TNC visualizzerà il relativo tipo di parametro. Sono attive anche le funzioni descritte sopra.

# Programmazione di parametri Q

## 9.7 Controllo e modifica di parametri Q

Nei modi operativi (ad eccezione del modo operativo **Programmaz.**) è possibile visualizzare i parametri Q anche nella visualizzazione di stato supplementare.

- Interrompere eventualmente l'esecuzione del programma (ad es. premendo il tasto **STOP NC** e il softkey **STOP INTERNO**) o la prova del programma



- Richiamare il livello softkey per la ripartizione dello schermo

PROGRAMMA + STATO

- Selezionare la rappresentazione con visualizzazione di stato supplementare: il TNC visualizza nella parte destra dello schermo la maschera di stato **Áttekintés**

STATO PARAM. Q

- Premere il softkey **STATO PARAM. Q**

LISTA PARAMETRI Q

- Premere il softkey **LISTA PARAMETRI Q**: il TNC apre una finestra in primo piano
- Definire per ogni tipo di parametro (Q, QL, QR, QS) il numero di parametro che si intende controllare. I singoli parametri Q si separano con una virgola, i parametri Q successivi si collegano con un trattino, ad es. 1,3,200-208. Il campo di immissione per ogni tipo di parametro è di 132 caratteri.



La visualizzazione nella scheda **QPARA** contiene sempre otto posizioni dopo la virgola. Il risultato di Q1 = COS 89.999 è visualizzato dal controllo numerico ad es. come 0.00001745. Valori molto elevati o molto bassi vengono visualizzati dal controllo numerico nella grafia esponenziale. Il risultato di Q1 = COS 89.999 * 0.001 è visualizzato dal controllo numerico come +1.74532925e-08, dove e-08 corrisponde al fattore $10^{-8}$.

## 9.8 Funzioni ausiliarie

### Panoramica

Le funzioni ausiliarie compaiono premendo il softkey **FUNZIONI SPECIALI**. Il TNC visualizza i seguenti softkey:

| Softkey | Funzione | Pagina |
|---|---|---|
| D14 ERRORE= | **D14** Emissione di messaggi d'errore | 346 |
| D16 STAMPA F | **D16** Emissione formattata di testi o valori di parametri Q | 350 |
| D18 LEGGERE SYS-DATO | **D18** Lettura dei dati di sistema | 355 |
| D19 PLC= | **D19** Trasmissione di valori al PLC | 364 |
| D20 ATTESA | **D20** Sincronizzazione NC con PLC | 364 |
| D26 APRI TABELLA | **D26** Apertura di una tabella liberamente definibile | 456 |
| D27 SCRITTURA TABELLA | **D27** Scrittura di una tabella liberamente definibile | 457 |
| D28 LETTURA TABELLA | **D28** Lettura di una tabella liberamente definibile | 458 |
| D29 PLC LIST= | **D29** Trasmissione di un massimo di otto valori al PLC | 365 |
| D37 EXPORT | **D37**Esportazione di parametri Q o di parametri QS locali in un programma chiamante | 365 |
| D38 INVIA | **D38** Invio di informazioni dal programma NC | 365 |

## D14 – Emissione di messaggi d'errore

Con la funzione **D14** si possono far emettere dal programma dei messaggi d'errore preprogrammati dal costruttore della macchina o da HEIDENHAIN: quando nell'esecuzione o nel test di un programma il TNC arriva ad un blocco con **D14**, interrompe l'esecuzione o il test ed emette un messaggio. In seguito il programma deve essere riavviato.

| Intervallo numeri di errore | Dialogo standard |
|---|---|
| 0 ... 999 | Dialogo correlato alla macchina |
| 1000 ... 1199 | Messaggi d'errore interni |

### Blocco esemplificativo NC

Il TNC deve emettere un messaggio, memorizzato con il numero 1000.

```
N180 D14 P01 1000*
```

### Messaggio d'errore predisposto da HEIDENHAIN

| Numero errore | Testo |
|---|---|
| 1000 | Manca segnale rot. mandrino |
| 1001 | Manca asse utensile |
| 1002 | Raggio utensile troppo piccolo |
| 1003 | Raggio uten. troppo grande |
| 1004 | Campo superato |
| 1005 | Posizione di inizio errata |
| 1006 | ROTAZIONE non permessa |
| 1007 | FATTORE SCALA non consentito |
| 1008 | SPECULARITÀ non consentita |
| 1009 | Spostamento non permesso |
| 1010 | Manca avanzamento |
| 1011 | Valore d'immissione errato |
| 1012 | Segno algebr. err. |
| 1013 | Angolo non consentito |
| 1014 | Punto da tastare irraggiungibile |
| 1015 | Troppi punti |
| 1016 | Dato immesso contraddittorio |
| 1017 | CYCL DEF incompleto |
| 1018 | Errata definizione del piano |
| 1019 | Programmazione di un asse errato |
| 1020 | Numero di giri errato |
| 1021 | Corr. raggio non definita |
| 1022 | Raccordo non definito |

| Numero errore | Testo |
|---|---|
| 1023 | Raggio di raccordo eccessivo |
| 1024 | Start programma indefinito |
| 1025 | Troppi livelli sottoprogr. |
| 1026 | Manca riferimento angolo |
| 1027 | Nessun ciclo attivo |
| 1028 | Ampiezza scanalatura insuff. |
| 1029 | Tasca troppo piccola |
| 1030 | Q202 non definito |
| 1031 | Q205 non definito |
| 1032 | Inserire Q218 maggiore di Q219 |
| 1033 | CYCL 210 non permesso |
| 1034 | CYCL 211 non permesso |
| 1035 | Q220 troppo grande |
| 1036 | Inserire Q222 maggiore di Q223 |
| 1037 | Inserire Q244 maggiore di 0 |
| 1038 | Q245 deve essere diverso da Q246 |
| 1039 | Angolo deve essere < 360° |
| 1040 | Inserire Q223 maggiore di Q222 |
| 1041 | Q214: 0 non consentito |
| 1042 | Direzione attraver. non definita |
| 1043 | Nessuna tabella origini attiva |
| 1044 | Errore posiz.: centro su 1. asse |
| 1045 | Errore posiz.: centro su 2. asse |
| 1046 | Foratura troppo piccola |
| 1047 | Foratura troppo grande |
| 1048 | Isola troppo piccola |
| 1049 | Isola troppo grande |
| 1050 | Tasca piccola: rifare 1. asse |
| 1051 | Tasca piccola: rifare 2. asse |
| 1052 | Tasca grande: scarto 1. asse |
| 1053 | Tasca grande: scarto 2. asse |
| 1054 | Isola piccola: scarto 1. asse |
| 1055 | Isola piccola: scarto 2. asse |
| 1056 | Isola grande: rifare 1. asse |
| 1057 | Isola grande: rifare 2. asse |
| 1058 | TCHPROBE 425: Errore toll. max |
| 1059 | TCHPROBE 425: Errore toll. min |

| 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 |

## D16 – Emissione formattata di testi e di valori di parametri Q

Con **D16** è possibile emettere qualsiasi messaggio sullo schermo, anche dal programma NC. Tali messaggi vengono visualizzati dal TNC in una finestra in primo piano.

La funzione **D16** consente di emettere in modo formattato testi e valori di parametri Q. All'emissione dei valori, il TNC memorizza i dati nel file definito nel blocco **D16**. Il file emesso può avere una grandezza massima di 20 kB.

Per poter impiegare la funzione **D16** occorre programmare dapprima un file di testo che definisca il formato di emissione.

### Funzioni disponibili

Per la generazione dei file di testo vengono utilizzate le seguenti funzioni di formattazione:

| Carattere speciale | Funzione |
|---|---|
| **"....."** | Definizione del formato di emissione per testo e variabili tra virgolette in alto |
| **%9.3F** | Formato per parametri Q:<br>■ %: definizione formato<br>■ 9.3: 9 posizioni in totale (incl. punto decimale), di cui 3 posizioni decimali<br>■ F: floating (numero decimale), formato per Q, QL, QR |
| **%+7.3F** | Formato per parametri Q:<br>■ %: definizione formato<br>■ +: numero allineato a destra<br>■ 7.3: 7 posizioni in totale (incl. punto decimale), di cui 3 posizioni decimali<br>■ F: floating (numero decimale), formato per Q, QL, QR |
| **%S** | Formato per variabili di testo QS |
| **%D** o **%I** | Formato per numero intero (intero) |
| **,** | Carattere di separazione tra formato di emissione e parametro |
| **;** | Carattere di fine blocco, conclusione di una riga |
| \n | Ritorno a capo |
| + | Valore del parametro Q allineato a destra |
| - | Valore del parametro Q allineato a sinistra |

Per poter emettere diverse informazioni con il file di protocollo, sono a disposizione le seguenti funzioni:

| Parola chiave | Funzione |
|---|---|
| CALL_PATH | Emette il nome del percorso del programma NC in cui è presente la funzione FN16. Esempio: "Programma di misura: %S", CALL_PATH; |
| M_CLOSE | Chiude il file in cui si scrive con FN16. Esempio: M_CLOSE; |
| M_APPEND | Annessione del protocollo a quello esistente alla successiva emissione. Esempio: M_APPEND; |
| M_APPEND_MAX | Annessione del protocollo a quello esistente alla successiva emissione fino a superare la dimensione massima da indicare del file in kB. Esempio: M_APPEND_MAX20; |
| M_TRUNCATE | Superamento del protocollo alla successiva emissione. Esempio: M_TRUNCATE; |
| L_ENGLISH | Emissione testo solo con dialogo in inglese |
| L_GERMAN | Emissione testo solo con dialogo in tedesco |
| L_CZECH | Emissione testo solo con dialogo in ceco |
| L_FRENCH | Emissione testo solo con dialogo in francese |
| L_ITALIAN | Emissione testo solo con dialogo in italiano |
| L_SPANISH | Emissione testo solo con dialogo in spagnolo |
| L_PORTUGUE | Emissione testo solo con dialogo in portoghese |
| L_SWEDISH | Emissione testo solo con dialogo in svedese |
| L_DANISH | Emissione testo solo con dialogo in danese |
| L_FINNISH | Emissione testo solo con dialogo in finlandese |
| L_DUTCH | Emissione testo solo con dialogo in olandese |
| L_POLISH | Emissione testo solo con dialogo in polacco |
| L_HUNGARIA | Emissione testo solo con dialogo in ungherese |
| L_CHINESE | Emissione testo solo con dialogo in cinese |
| L_CHINESE_TRAD | Emissione testo solo con dialogo in cinese (tradizionale) |
| L_SLOVENIAN | Emissione testo solo con dialogo in sloveno |
| L_NORWEGIAN | Emissione testo solo con dialogo in norvegese |
| L_ROMANIAN | Emissione testo solo con dialogo in rumeno |
| L_SLOVAK | Emissione testo solo con dialogo in slovacco |

| Parola chiave | Funzione |
|---|---|
| L_TURKISH | Emissione testo solo con dialogo in turco |
| L_ALL | Emissione testo indipendentemente dalla lingua di dialogo |
| HOUR | Numero di ore da tempo reale |
| MIN | Numero di minuti da tempo reale |
| SEC | Numero di secondi da tempo reale |
| DAY | Numero del giorno da tempo reale |
| MONTH | Numero del mese da tempo reale |
| STR_MONTH | Mese come codice stringa dal tempo reale |
| YEAR2 | Numero dell'anno a due posizioni da tempo reale |
| YEAR4 | Numero dell'anno a quattro posizioni da tempo reale |

**Creazione del file di testo**

Per emettere un testo formattato e i valori dei parametri Q, occorre generare con l'editor di testo del TNC un file di testo, nel quale si devono definire i formati e i parametri Q da emettere. Creare questo file con estensione **.A**.

Esempio di un file di testo di definizione del formato di emissione:

```
"PROTOCOLLO DI MISURA BARICENTRO DELL'ELICA";
"DATA: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"ORA: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;
"NUMERO VALORI DI MISURA: = 1";
"X1 = %9.3F", Q31;
"Y1 = %9.3F", Q32;
"Z1 = %9.3F", Q33;
```

**Per attivare una emissione programmare nel programma di lavorazione D16:**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Il TNC crea quindi il file PROT1.TXT:

```
PROTOCOLLO DI MISURA BARICENTRO DELL'ELICA
DATA: 15.07.2015
ORA: 08:56:34
NUMERO VALORI DI MISURA: = 1
X1 = 149,360
Y1 = 25,509
Z1 = 37,000
```

Se si emette più volte nel programma lo stesso file, il TNC allega tutti i testi all'interno del file di destinazione dopo quelli già emessi.

Utilizzando **D16** più volte nel programma, il TNC memorizza tutti i testi nello stesso file definito nella funzione **D16**. Il file verrà emesso solo quando il TNC leggerà il blocco , quando si preme il tasto **STOP NC** oppure quando si chiude il file con .

Nel blocco **D16** programmare sempre con l'estensione del tipo di file il file di formato e il file di protocollo.

Se si indica soltanto il nome del file come nome di percorso del file di protocollo, il TNC salva il file di protocollo nella directory in cui si trova il programma NC con la funzione **D16**.

Nei parametri utente (N. 102202) e (N. 102203) è possibile definire un percorso standard per l'emissione di file di protocollo

Se si impiega **D16**, il file non deve essere codificato con UTF-8.

**Emissione di messaggi sullo schermo**

La funzione **D16** può anche essere utilizzata per emettere qualsiasi messaggio dal programma NC in una finestra in primo piano sullo schermo del TNC. In questo modo è possibile visualizzare testi di avviso anche lunghi in un punto qualsiasi del programma, in modo che l'operatore debba reagire. È anche possibile emettere il contenuto di parametri Q, se il file di descrizione del protocollo contiene le corrispondenti istruzioni.

Affinché il messaggio sia visualizzato sullo schermo del TNC, si deve inserire come nome del file di protocollo semplicemente **SCREEN:**.

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Se il messaggio contiene più righe di quelle visualizzate nella finestra in primo piano, si può far scorrere la finestra con i tasti freccia.

Per chiudere la finestra in primo piano: premere il tasto **CE**.
Per chiudere la finestra in modo programmato, programmare il seguente blocco NC:

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```



Se si emette più volte nel programma lo stesso file, il TNC allega tutti i testi all'interno del file di destinazione dopo quelli già emessi.

**Emissione esterna di messaggi**

Con la funzione **D16** si possono salvare i file di protocollo anche esternamente.

Indicazione completa del nome del percorso di destinazione nella funzione **D16**:

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```



Se si emette più volte nel programma lo stesso file, il TNC allega tutti i testi all'interno del file di destinazione dopo quelli già emessi.

## D18 – Lettura dei dati di sistema

Con la funzione **D18** si possono leggere i dati di sistema e memorizzarli in parametri Q. La selezione del dato di sistema viene effettuata tramite un numero di gruppo (n. ID), un numero ed eventualmente un indice.

I valori letti della funzione **D18** vengono emessi sempre nelle unità metriche.

| Nome gruppo, N. ID | Numero | Indice | Significato |
|---|---|---|---|
| Informazioni programma, 10 | 3 | - | Numero ciclo di lavoraz. attivo |
| | 103 | Numero-parametro Q | Rilevante all'interno di cicli NC; per l'interrogazione se il parametro Q indicato in IDX è stato indicato esplicitamente nel rispettivo CYCLE DEF. |
| Indirizzi di salto di sistema, 13 | 1 | - | Label, verso cui avviene il salto con M2/M30, invece di terminare il programma corrente<br>Valore = 0: M2/M30 opera in modo normale. |
| | 2 | - | Label verso cui con FN14: ERROR avviene il salto con reazione NC-CANCEL, invece di interrompere un programma con un errore. Il numero di errore programmato nell'istruzione FN14 può essere letto in ID992 NR14.<br>Valore = 0: FN14 opera in modo normale. |
| | 3 | - | Label verso cui viene eseguito il salto in caso di errore interno del server (SQL, PLC, CFG), invece di interrompere il programma con un errore.<br>Valore = 0: errore del server opera in modo normale. |
| Stato della macchina, 20 | 1 | - | Numero utensile attivo (senza indice) |
| | 2 | - | Numero utensile predisposto (senza indice) |
| | 3 | - | Asse utensile attivo<br>0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W |
| | 4 | - | Numero giri mandrino programmato |
| | 5 | - | Stato mandrino attivo: -1=indefinito, 0=M3 attivo,<br>1=M4 attivo, 2=M5 dopo M3, 3=M5 dopo M4 |
| | 7 | - | Gamma |
| | 8 | - | Stato refrigerante: 0 = OFF, 1 = ON |
| | 9 | - | Avanzamento attivo |
| | 10 | - | Indice dell'utensile predisposto |
| | 11 | - | Indice dell'utensile attivo |
| Dati canale, 25 | 1 | - | Numero di canale |

| Nome gruppo, N. ID | Numero | Indice | Significato |
|---|---|---|---|
| Parametro ciclo, 30 | 1 | - | Distanza di sicurezza ciclo di lavoraz. attivo |
| | 2 | - | Prof. foratura o prof. fresatura ciclo di lavoraz. attivo |
| | 3 | - | Prof. incremento ciclo di lavoraz. attivo |
| | 4 | - | Avanz. incremento profondità ciclo di lavoraz. attivo |
| | 5 | - | Prima lunghezza lato ciclo tasca rettangolare |
| | 6 | - | Seconda lunghezza lato ciclo tasca rettangolare |
| | 7 | - | Prima lunghezza lato ciclo scanalatura |
| | 8 | - | Seconda lunghezza lato ciclo scanalatura |
| | 9 | - | Raggio ciclo tasca circolare |
| | 10 | - | Avanz. fresatura ciclo di lavoraz. attivo |
| | 11 | - | Senso di rotazione ciclo di lavoraz. attivo |
| | 12 | - | Tempo di sosta ciclo di lavoraz. attivo |
| | 13 | - | Passo filettatura cicli 17, 18 |
| | 14 | - | Sovrametallo di finitura ciclo di lavoraz. attivo |
| | 15 | - | Angolo di svuotamento ciclo di lavoraz. attivo |
| | 21 | - | Angolo di tastatura |
| | 22 | - | Percorso di tastatura |
| | 23 | - | Avanzamento di tastatura |
| Stato modale, 35 | 1 | - | Quota:<br>0 = assoluta (G90) 1 = incrementale (G91) |
| Dati per tabelle SQL, 40 | 1 | - | Codice di risultato per l'ultima istruzione SQL |
| Dati della tabella utensili, 50 | 1 | N. UT. | Lunghezza utensile |
| | 2 | N. UT. | Raggio utensile |
| | 3 | N. UT. | Raggio utensile R2 |
| | 4 | N. UT. | Maggiorazione lunghezza utensile DL |
| | 5 | N. UT. | Maggiorazione raggio utensile DR |
| | 6 | N. UT. | Maggiorazione raggio utensile DR2 |
| | 7 | N. UT. | Utensile bloccato (0 o 1) |
| | 8 | N. UT. | Numero utensile gemello |
| | 9 | N. UT. | Durata massima TIME1 |
| | 10 | N. UT. | Durata massima TIME2 |
| | 11 | N. UT. | Durata attuale CUR. TIME |
| | 12 | N. UT. | Stato PLC |
| | 13 | N. UT. | Lunghezza massima tagliente LCUTS |
| | 14 | N. UT. | Angolo massimo di penetrazione ANGLE |
| | 15 | N. UT. | TT: numero taglienti CUT |
| | 16 | N. UT. | TT: tolleranza usura lunghezza LTOL |

| Nome gruppo, N. ID | Numero | Indice | Significato |
|---|---|---|---|
| | 17 | N. UT. | TT: tolleranza usura raggio RTOL |
| | 18 | N. UT. | TT: senso di rotazione DIRECT (0 = positivo/-1 = negativo) |
| | 19 | N. UT. | TT: offset piano R-OFFS |
| | 20 | N. UT. | TT: offset lunghezza L-OFFS |
| | 21 | N. UT. | TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK |
| | 22 | N. UT. | TT: tolleranza rottura raggio RBREAK |
| | 23 | N. UT. | Valore PLC |
| | 25 | N. UT. | Offset tastatore asse secondario CAL_OF2 |
| | 26 | N. UT. | Angolo mandrino per calibrazione CAL-ANG |
| | 27 | N. UT. | Tipo di utensile per tabella posti |
| | 28 | N. UT. | Numero di giri massimo NMAX |
| | 32 | N. UT. | Angolo dell'inserto T_ANGLE |
| | 34 | N. UT. | Sollevamento consente LIFTOFF (0=no, 1=sì) |
| | 35 | N. UT. | Raggio tolleranza di usura R2TOL |
| | 37 | N. UT. | Riga corrispondente nella tabella del sistema di tastatura |
| | 38 | N. UT. | Ora dell'ultimo impiego |
| Dati dalla tabella posti, 51 | 1 | N. posto | Numero utensile |
| | 2 | N. posto | Utensile speciale: 0 = no, 1 = sì |
| | 3 | N. posto | Posto fisso: 0 = no, 1 = sì |
| | 4 | N. posto | Posto bloccato: 0 = no, 1 = sì |
| | 5 | N. posto | Stato PLC |
| Posto utensile, 52 | 1 | N. UT. | Numero posto P |
| | 2 | N. UT. | Numero magazzino |
| Informazioni file, 56 | 1 | - | Numero di righe della tabella utensili selezionata |
| | 2 | - | Numero di righe della tabella origini selezionata |
| | 4 | - | Numero di righe della tabella liberamente definibile aperta<br>Valore -1: nessuna tabella aperta |
| Valori programmati direttamente dopo chiamata utensile, 60 | 1 | - | Numero utensile T |
| | 2 | - | Asse utensile attivo<br>0 = X 6 = U<br>1 = Y 7 = V<br>2 = Z 8 = W |
| | 3 | - | Numero di giri del mandrino S |
| | 4 | - | Maggiorazione lunghezza utensile DL |
| | 5 | - | Maggiorazione raggio utensile DR |

| Nome gruppo, N. ID | Numero | Indice | Significato |
|---|---|---|---|
| | 6 | - | Chiamata utensile automatica<br>0 = sì, 1 = no |
| | 7 | - | Maggiorazione raggio utensile DR2 |
| | 8 | - | Indice utensile |
| | 9 | - | Avanzamento attivo |
| Valori programmati direttamente dopo definizione utensile , 61 | 1 | - | Numero utensile T |
| | 2 | - | Lunghezza |
| | 3 | - | Raggio |
| | 4 | - | Indice |
| | 5 | - | Dati utensile programmati in TOOL DEF<br>1 = sì, 0 = no |
| Correzione utensile attiva, 200 | 1 | 1 = senza maggiorazione<br>2 = con maggiorazione<br>3 = con maggiorazione e maggiorazione da chiamata utensile | Raggio attivo |
| | 2 | 1 = senza maggiorazione<br>2 = con maggiorazione<br>3 = con maggiorazione e maggiorazione da chiamata utensile | Lunghezza attiva |
| | 3 | 1 = senza maggiorazione<br>2 = con maggiorazione<br>3 = con maggiorazione e maggiorazione da chiamata utensile | Raggio di arrotondamento R2 |
| Trasformazioni attive, 210 | 1 | - | Rotazione base modo operativo Funzionamento manuale |
| | 2 | - | Rotazione programmata con ciclo 10 |
| | 3 | - | Asse di specularità attivo |
| | | | 0: specularità non attiva |
| | | | +1: lavorazione speculare sull'asse X |
| | | | +2: lavorazione speculare sull'asse Y |
| | | | +4: lavorazione speculare sull'asse Z |

| Nome gruppo, N. ID | Numero | Indice | Significato |
|---|---|---|---|
| | | | +64: lavorazione speculare sull'asse U |
| | | | +128: lavorazione speculare sull'asse V |
| | | | +256: lavorazione speculare sull'asse W |
| | | | Combinazioni = somma dei singoli assi |
| | 4 | 1 | Fattore di scala attivo asse X |
| | 4 | 2 | Fattore di scala attivo asse Y |
| | 4 | 3 | Fattore di scala attivo asse Z |
| | 4 | 7 | Fattore di scala attivo asse U |
| | 4 | 8 | Fattore di scala attivo asse V |
| | 4 | 9 | Fattore di scala attivo asse W |
| | 5 | 1 | 3D ROT asse A |
| | 5 | 2 | 3D ROT asse B |
| | 5 | 3 | 3D ROT asse C |
| | 6 | - | Rot. del piano di lavoro attiva/non attiva (-1/0) in un modo operativo Esecuzione programma |
| | 7 | - | Rot. del piano di lavoro attiva/non attiva (-1/0) in un modo operativo Funzionamento manuale |
| Spostamento origine attivo, 220 | 2 | 1 | Asse X |
| | | 2 | Asse Y |
| | | 3 | Asse Z |
| | | 4 | Asse A |
| | | 5 | Asse B |
| | | 6 | Asse C |
| | | 7 | Asse U |
| | | 8 | Asse V |
| | | 9 | Asse W |
| | 3 | da 1 a 9 | Differenza tra punto di riferimento e origine asse da 1 a 9 |
| Campo di traslazione, 230 | 2 | da 1 a 9 | Finecorsa software negativo o limite di traslazione asse da 1 a 9 |
| | 3 | da 1 a 9 | Finecorsa software positivo o limite di traslazione asse da 1 a 9 |
| | 5 | - | Finecorsa software On o Off: 0 = On, 1 = Off |
| Posizione nominale nel sistema di coordinate macchina, 240 | 1 | 1 | Asse X |
| | | 2 | Asse Y |
| | | 3 | Asse Z |
| | | 4 | Asse A |
| | | 5 | Asse B |

| Nome gruppo, N. ID | Numero | Indice | Significato |
|---|---|---|---|
| | | 6 | Asse C |
| | | 7 | Asse U |
| | | 8 | Asse V |
| | | 9 | Asse W |
| Posizione attuale nel sistema di coordinate attivo, 270 | 1 | 1 | Asse X |
| | | 2 | Asse Y |
| | | 3 | Asse Z |
| | | 4 | Asse A |
| | | 5 | Asse B |
| | | 6 | Asse C |
| | | 7 | Asse U |
| | | 8 | Asse V |
| | | 9 | Asse W |
| Interpretazione delle coordinate in modalità di tornitura, 310 | 20 | da 1 a 3 (X, Y, Z) | Le coordinate si riferiscono a: 0 = diametro, -1 = raggio |
| Tempo di lavorazione, 320 | 3 | - | Tempo di lavorazione attuale del programma NC attivo in minuti |
| Sistema di tastatura digitale TS, 350 | 50 | 1 | Tipo di tastatore |
| | | 2 | Riga nella tabella di tastatura |
| | 51 | - | Lunghezza efficace |
| | 52 | 1 | Raggio efficace della sfera |
| | | 2 | Raggio arrotondamento |
| | 53 | 1 | Offset centrale (asse principale) |
| | | 2 | Offset centrale (asse secondario) |
| | 54 | - | Angolo di orientamento del mandrino in gradi (offset centrale) |
| | 55 | 1 | Rapido |
| | | 2 | Avanzamento di misura |
| | 56 | 1 | Tratto di misura massimo |
| | | 2 | Distanza di sicurezza |
| | 57 | 1 | Orientamento mandrino possibile: 0=no, 1=sì |
| | | 2 | Angolo dell'orientamento mandrino |
| Sistema di tastatura TT | 70 | 1 | Tipo di tastatore |
| | | 2 | Riga nella tabella di tastatura |
| | 71 | 1 | Centro asse principale (sistema REF) |
| | | 2 | Centro asse secondario (sistema REF) |
| | | 3 | Centro asse utensile (sistema REF) |
| | 72 | - | Raggio piastra |

| Nome gruppo, N. ID | Numero | Indice | Significato |
|---|---|---|---|
| | 75 | 1 | Rapido |
| | | 2 | Avanzamento di misura con mandrino fermo |
| | | 3 | Avanzamento di misura con mandrino rotante |
| | 76 | 1 | Tratto di misura massimo |
| | | 2 | Distanza di sicurezza per misurazione lunghezza |
| | | 3 | Distanza di sicurezza per misurazione raggio |
| | 77 | - | Velocità mandrino |
| | 78 | - | Direzione di tastatura |
| Origine dal ciclo di tastatura, 360 | 1 | da 1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) | Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale o ultimo punto di tastatura dal ciclo 0 senza correzione lunghezza, ma con correzione raggio del tastatore (sistema di coordinate pezzo) |
| | 2 | da 1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) | Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale o ultimo punto di tastatura dal ciclo 0 senza correzione lunghezza e raggio del tastatore (sistema di coordinate macchina) |
| | 3 | da 1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) | Risultato di misura dei cicli di tastatura 0 e 1 senza correzione raggio e lunghezza del tastatore |
| | 4 | da 1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) | Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale o ultimo punto di tastatura dal ciclo 0 senza correzione lunghezza e raggio del tastatore (sistema di coordinate pezzo) |
| | 10 | - | Orientamento mandrino |
| | 11 | - | Stato di errore con messaggio di errore soppresso<br>0 = operazione di tastatura eseguita con successo<br>-1 = punto di tastatura non raggiunto |
| Valore dalla tabella origini attiva nel sistema di coordinate attivo, 500 | Riga | Colonna | Lettura valori |
| Trasformazione base, 507 | Riga | da 1 a 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC) | Lettura trasformazione base di un preset |
| Offset asse, 508 | Riga | da 1 a 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS) | Lettura offset asse di un preset |
| Preset attivo, 530 | 1 | - | Lettura numero del preset attivo |

| Nome gruppo, N. ID | Numero | Indice | Significato |
|---|---|---|---|
| SIK, 630 | 2 | - | Lettura SIK ID |
| Lettura dati dell'utensile corrente, 950 | 1 | - | Lunghezza utensile L |
| | 2 | - | Raggio utensile R |
| | 3 | - | Raggio utensile R2 |
| | 4 | - | Maggiorazione lunghezza utensile DL |
| | 5 | - | Maggiorazione raggio utensile DR |
| | 6 | - | Maggiorazione raggio utensile DR2 |
| | 7 | - | Utensile bloccato TL<br>0 = non bloccato, 1 = bloccato |
| | 8 | - | Numero utensile gemello RT |
| | 9 | - | Durata massima TIME1 |
| | 10 | - | Durata massima TIME2 |
| | 11 | - | Durata attuale CUR. TIME |
| | 12 | - | Stato PLC |
| | 13 | - | Lunghezza massima tagliente LCUTS |
| | 14 | - | Angolo massimo di penetrazione ANGLE |
| | 15 | - | TT: numero taglienti CUT |
| | 16 | - | TT: tolleranza usura lunghezza LTOL |
| | 17 | - | TT: tolleranza usura raggio RTOL |
| | 18 | - | TT: senso di rotazione DIRECT<br>0 = positivo, –1 = negativo |
| | 19 | - | TT: offset piano R-OFFS |
| | 20 | - | TT: offset lunghezza L-OFFS |
| | 21 | - | TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK |
| | 22 | - | TT: tolleranza rottura raggio RBREAK |
| | 23 | - | Valore PLC |
| | 24 | - | Tipo utensile TYP<br>0 = fresa, 21 = tastatore |
| | 27 | - | Riga corrispondente nella tabella del sistema di tastatura |
| | 32 | - | Angolo dell'inserto |
| | 34 | - | Lift off |
| Lettura dati dell'utensile per tornire corrente, 951 | 1 | - | Numero utensile |
| | 2 | - | Lunghezza utensile XL |
| | 4 | - | Lunghezza utensile ZL |
| | 5 | - | Maggiorazione lunghezza utensile DXL |
| | 7 | - | Maggiorazione lunghezza utensile DZL |
| | 8 | - | Raggio tagliente RS |
| | 9 | - | Orientamento utensile TO |

| Nome gruppo, N. ID | Numero | Indice | Significato |
|---|---|---|---|
| | 10 | - | Angolo orientamento del mandrino ORI |
| | 11 | | Angolo di registrazione |
| | 12 | | Angolo dell'inserto |
| | 13 | | Larghezza incisore |
| | 14 | | Tipo utensile |
| Prova impiego utensile, 975 | 1 | - | Prova di impiego utensile del programma NC attuale<br>-2= nessuna prova possibile, disattivata dal costruttore della macchina<br>-1 = nessuna prova possibile, file di impiego utensile assente<br>0 = prova OK, tutti gli utensili disponibili<br>1 = prova non OK, utensile assente o bloccato |
| Cicli di tastatura, 990 | 1 | - | Comportamento di avvicinamento:<br>0 = comportamento standard<br>1 = raggio efficace, distanza di sicurezza zero |
| | 2 | - | 0 = sorveglianza del tastatore Off<br>1 = sorveglianza tastatore On |
| | 4 | - | 0 = stilo non deflesso<br>1 = stilo deflesso |
| | 8 | - | Angolo mandrino attuale |
| Numero utensile, 990 | 10 | Numero-parametro Q | Numero utensile che rientra nel nome utensile del parametro Q IDX<br>-1 = nome non presente o utensile bloccato |
| Stato di lavorazione, 992 | 10 | - | Lettura blocchi attiva<br>1 = sì, 0 = no |
| | 11 | - | Fase ricerca |
| | 14 | - | Numero dell'ultimo errore FN14 |
| | 16 | - | Esecuzione vera e propria attiva<br>1 = esecuzione, 0 = simulazione |
| | 31 | - | Correzione raggio ammessa in MDI con blocchi di traslazione paralleli agli assi<br>0 = non ammessa, 1 = ammessa |

**Esempio: assegnazione del valore del fattore di scala attivo dell'asse Z al parametro Q25**

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*
```

## D19 – Trasmissione di valori al PLC

Questa funzione può essere utilizzata solo previa consultazione del costruttore della macchina.

Con la funzione **D19** si possono trasferire al PLC fino a due valori numerici o parametri Q.

## D20 – Sincronizzazione NC con PLC

Questa funzione può essere utilizzata solo previa consultazione del costruttore della macchina.

Con la funzione **D20** si può effettuare una sincronizzazione tra NC e PLC durante l'esecuzione del programma. L'NC ferma l'esecuzione finché non è soddisfatta la condizione programmata nel blocco **D20**.

È sempre possibile utilizzare la funzione **SYNC** se ad esempio tramite **D18** si leggono i dati di sistema che richiedono una sincronizzazione in tempo reale. Il TNC arresta quindi il calcolo anticipato ed esegue il seguente blocco NC soltanto quando anche il programma NC ha effettivamente raggiunto questo blocco.

**Esempio: arresto del calcolo anticipato interno, lettura della posizione attuale nell'asse X**

```
N32 D20 SYNC
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*
```

## D29 – Trasmissione di valori al PLC

Questa funzione può essere utilizzata solo previa consultazione del costruttore della macchina.

Con la funzione **D29** si possono trasferire al PLC fino a otto valori numerici o parametri Q.

## D37 - EXPORT

Questa funzione può essere utilizzata solo previa consultazione del costruttore della macchina.

La funzione **D37** è necessaria se si desidera generare i propri cicli e collegarli al TNC.

## D38 – Invio di informazioni da programma NC

La funzione **D38** 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

```
D38* /"PARAMETRO Q Q1: %F Q23: %F" P02 +Q1 P02 +Q23*
```

# 9.9 Introduzione diretta di formule

## Introduzione di formule

Mediante softkey è possibile introdurre direttamente nel programma di lavorazione formule matematiche che comprendono più operazioni di calcolo.

Le funzioni matematiche compaiono azionando il softkey **FORMULA**. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey, suddivisi su più livelli:

| Softkey | Funzione di collegamento |
|---|---|
| + | **Addizione**<br>ad es.**Q10 = Q1 + Q5** |
| - | **Sottrazione**<br>ad es.**Q25 = Q7 - Q108** |
| * | **Moltiplicazione**<br>ad es.**Q12 = 5 * Q5** |
| / | **Divisione**<br>ad es.**Q25 = Q1 / Q2** |
| ( | **Aperta parentesi**<br>ad es.**Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** |
| ) | **Chiusa parentesi**<br>ad es.**Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** |
| SQ | **Elevazione al quadrato (ingl. square)**<br>ad es.**Q15 = SQ 5** |
| SQRT | **Radice quadrata (ingl. square root)**<br>ad es.**Q22 = SQRT 25** |
| SIN | **Seno di un angolo**<br>ad es.**Q44 = SIN 45** |
| COS | **Coseno di un angolo**<br>ad es.**Q45 = COS 45** |
| TAN | **Tangente di un angolo**<br>ad es.**Q46 = TAN 45** |
| ASIN | **Arco-seno**<br>Funzione inversa del seno; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto opposto/ipotenusa<br>ad es.**Q10 = ASIN 0,75** |
| ACOS | **Arco-coseno**<br>Funzione inversa del coseno; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto adiacente/ipotenusa<br>ad es.**Q11 = ACOS Q40** |
| ATAN | **Arco-tangente**<br>Funzione inversa della tangente; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto opposto/cateto adiacente<br>ad es.**Q12 = ATAN Q50** |

| Softkey | Funzione di collegamento |
|---|---|
| ^ | **Elevazione a potenza**<br>ad es.**Q15 = 3^3** |
| PI | **Costante PI (3,14159)**<br>ad es.**Q15 = PI** |
| LN | **Formazione del logaritmo naturale (LN) di un numero**<br>Base 2,7183<br>ad es.**Q15 = LN Q11** |
| LOG | **Formazione di un logaritmo di un numero, base 10**<br>ad es.**Q33 = LOG Q22** |
| EXP | **Funzione esponenziale, 2,7183 esponente n**<br>ad es.**Q1 = EXP Q12** |
| NEG | **Negazione di valori (moltiplicazione con -1)**<br>ad es.**Q2 = NEG Q1** |
| INT | **Troncatura dei decimali**<br>formazione di un numero intero<br>ad es.**Q3 = INT Q42** |
| ABS | **Formazione del valore assoluto di un numero**<br>ad es.**Q4 = ABS Q22** |
| FRAC | **Troncatura degli interi**<br>Frazionamento<br>ad es.**Q5 = FRAC Q23** |
| SGN | **Controllo del segno di un numero**<br>ad es.**Q12 = SGN Q50**<br>Se valore di feedback Q12 = 1, quindi Q50 >= 0<br>Se valore di feedback Q12 = -1, quindi Q50 < 0 |
| % | **Calcolo del valore modulo (resto divisione)**<br>ad es.**Q12 = 400 % 360** Risultato: Q12 = 40 |

## Regole di calcolo

Per la programmazione di formule matematiche sono valide le seguenti regole:

**Moltiplicazioni e divisioni prima di addizioni e sottrazioni**

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Operazione 5 * 3 = 15
2 Operazione 2 * 10 = 20
3 Operazione 15 +20 = 35

**oppure**

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

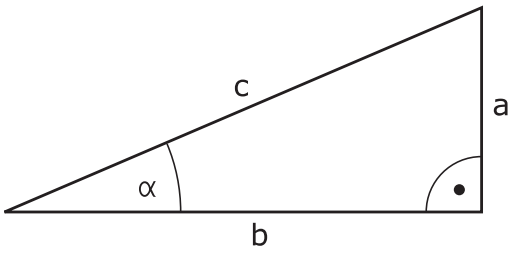
1 Operazione 10 al quadrato = 100
2 Operazione 3 alla potenza di 3 = 27
3 Operazione 100 - 27 = 73

**Proprietà distributiva**

Proprietà distributiva nelle espressioni
a * (b + c) = a * b + a * c

## Esempio di immissione

Calcolo dell'angolo con arctan da altezza (Q12) e base (Q13); assegnazione del risultato a Q25:




Q

- 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

### Blocco esemplificativo NC

```
N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

# 9.10 Parametri stringa

## Funzioni dell'elaborazione stringhe

L'elaborazione stringhe (ingl. string = stringa di caratteri) tramite parametri **QS** può essere impiegata per generare stringhe di caratteri variabili. Tali stringhe di caratteri ad es. possono essere emesse tramite la funzione **D16**, per generare protocolli variabili.

A un parametro stringa si può assegnare una stringa di caratteri (lettere, cifre, caratteri speciali, caratteri di controllo e spazi) fino a un massimo di 255 caratteri. I valori assegnati o caricati possono essere elaborati e controllati con le funzioni descritte di seguito. Come per la programmazione di parametri Q, sono disponibili complessivamente 2000 parametri QS.

**Ulteriori informazioni:** "Principi e funzioni", Pagina 332

Nelle funzioni parametriche Q **STRING FORMULA** e **FORMULA** sono incluse diverse funzioni per l'elaborazione di parametri stringa.

| Softkey | Funzioni di STRING FORMULA | Pagina |
|---|---|---|
| STRING | Assegnazione di parametri stringa | 371 |
| CFGREAD | Lettura di parametri macchina | 379 |
| | Concatenazione di parametri stringa | 371 |
| TOCHAR | Conversione di un valore numerico in un parametro stringa | 372 |
| SUBSTR | Copia di una stringa parziale da un parametro stringa | 373 |
| SYSSTR | Lettura di parametri macchina | 374 |

| Softkey | Funzioni stringa nella funzione FORMULA | Pagina |
|---|---|---|
| TONUMB | Conversione di un parametro stringa in un valore numerico | 375 |
| INSTR | Controllo di un parametro stringa | 376 |
| STRLEN | Determinazione della lunghezza di un parametro stringa | 377 |
| STRCOMP | Confronto dell'ordine alfabetico | 378 |

Se si impiega la funzione **STRING FORMULA**, il risultato del calcolo eseguito è sempre una stringa. Se si impiega la funzione **FORMULA**, il risultato del calcolo eseguito è sempre un valore numerico.

## Assegnazione di parametri stringa

Prima di impiegare variabili stringa, queste devono essere assegnate. A tale scopo viene impiegata l'istruzione **DECLARE STRING**.

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Aprire il menu delle funzioni

FUNZIONI STRINGA
- Premere il softkey FUNZIONI STRINGA

DECLARE STRING
- Premere il softkey **DECLARE STRING**

**Blocco esemplificativo NC**

```
N30 DECLARE STRING QS10 = "PEZZO"
```

## Concatenazione di parametri stringa

Con l'operatore di concatenazione (parametro stringa **||** parametro stringa) si possono collegare tra loro più parametri stringa.

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Aprire il menu delle funzioni

FUNZIONI STRINGA
- Premere il softkey FUNZIONI STRINGA

FORMULA STRINGA
- Premere il softkey **STRING FORMULA**
- Inserire il numero del parametro stringa in cui il TNC deve salvare la stringa concatenata, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero del parametro stringa in cui è salvata la **prima** stringa parziale, confermare con il tasto **ENT**: il TNC visualizza il simbolo di concatenazione **||**
- Confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero del parametro stringa in cui è salvata la **seconda** stringa parziale, confermare con il tasto **ENT**
- Ripetere la procedura fino a quando tutte le stringhe parziali da concatenare sono state selezionate, chiudere con il tasto **END**

**Esempio: QS10 deve contenere il testo completo di QS12, QS13 e QS14**

```
N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Contenuto dei parametri:

- **QS12**: **Pezzo**
- **QS13**: **Stato:**
- **QS14**: **Scarto**
- **QS10**: **Stato del pezzo: scarto**

## Conversione di un valore numerico in un parametro stringa

Con la funzione **TOCHAR** il TNC converte un valore numerico in un parametro stringa. In questo modo si possono concatenare valori numerici con una variabile stringa.

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Aprire il menu delle funzioni

FUNZIONI STRINGA

- Premere il softkey FUNZIONI STRINGA

FORMULA STRINGA

- Premere il softkey **STRING FORMULA**

TOCHAR

- Selezionare la funzione per convertire un valore numerico in un parametro stringa
- Inserire il numero o il parametro Q che il TNC deve convertire, confermare con il tasto **ENT**
- Se desiderato, inserire il numero di cifre decimali che il TNC deve convertire, confermare con il tasto **ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

**Esempio: conversione del parametro Q50 nel parametro stringa QS11, impiego di 3 cifre decimali**

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

## Copia di una stringa parziale da un parametro stringa

Con la funzione **SUBSTR** si può copiare da un parametro stringa un campo definibile.

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Aprire il menu delle funzioni

FUNZIONI STRINGA
- Premere il softkey FUNZIONI STRINGA

FORMULA STRINGA
- Premere il softkey **STRING FORMULA**
- Inserire il numero del parametro in cui il TNC deve salvare la stringa copiata, confermare con il tasto **ENT**

SUBSTR
- Selezionare la funzione per tagliare una stringa parziale
- Inserire il numero del parametro QS da cui si desidera copiare la stringa parziale, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero della posizione da cui si desidera copiare la stringa parziale, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero di caratteri che si desidera copiare, confermare con il tasto **ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**



Assicurarsi che il primo carattere di una stringa di testo cominci internamente sulla posizione 0.

**Esempio: lettura dal parametro stringa QS10 a partire dalla terza posizione (BEG2) di una stringa parziale lunga quattro caratteri (LEN4).**

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

## Lettura dati di sistema

Con la funzione **SYSSTR** si possono leggere i dati di sistema e memorizzarli in parametri stringa. La selezione del dato di sistema viene effettuata tramite un numero di gruppo (ID) e un numero.

Non è necessario immettere IDX e DAT.

| Nome gruppo, N. ID | Numero | Significato |
|---|---|---|
| Informazioni programma, 10010 | 1 | Percorso del programma principale attuale |
| | 3 | Percorso del ciclo selezionato con **CYCL DEF G39 PGM CALL** |
| | 10 | Percorso del programma selezionato con **%:PGM** |
| Dati canale, 10025 | 1 | Nome canale |
| Valori programmati direttamente nella chiamata utensile, 10060 | 1 | Nome utensile |
| Cinematica, 10290 | 10 | Cinematica programmata nell'ultimo blocco **FUNCTION MODE** |
| Dati del sistema di tastatura, 10350 | 50 | Tipo del sistema di tastatura attivo TS |
| | 70 | Tipo del sistema di tastatura attivo TT |
| | 73 | Keyname del sistema di tastatura attivo TT da MP **activeTT** |
| Dati per lavorazione pallet, 10510 | 1 | Nome del pallet |
| | 2 | Percorso della tabella pallet attualmente selezionata |
| Versione software NC, 10630 | 10 | Identificativo della versione software NC |
| Informazioni per il ciclo di sbilanciamento, 10855 | 1 | Percorso della tabella di calibrazione dello sbilanciamento che rientra nella cinematica attiva |
| Dati utensile, 10950 | 1 | Nome utensile |
| | 2 | Registrazione DOC dell'utensile |
| | 3 | Impostazione di regolazione AFC |
| | 4 | Cinematica mandrini utensili |

## Conversione di un parametro stringa in un valore numerico

La funzione **TONUMB** converte un parametro stringa in un valore numerico. Il valore da convertire dovrebbe essere formato solo da valori numerici.



Il parametro QS da convertire deve contenere solo un valore numerico, altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore.



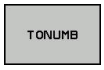

- Selezionare le funzioni parametriche Q




- Premere il softkey **FORMULA**
- Inserire il numero del parametro in cui il TNC deve salvare il valore numerico, confermare con il tasto **ENT**




- Commutare il livello softkey




- Selezionare la funzione per convertire un parametro stringa in un valore numerico
- Inserire il numero del parametro QS che il TNC deve convertire, confermare con il tasto **ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

**Esempio: conversione del parametro stringa QS11 in un parametro numerico Q82**

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

## Controllo di un parametro stringa

Con la funzione **INSTR** si può controllare se o dove un parametro stringa è contenuto in un altro parametro stringa.

Q

- Selezionare le funzioni parametriche Q

FORMULA

- Premere il softkey **FORMULA**
- Inserire il numero del parametro Q del risultato e confermare con il tasto **ENT**. Il TNC salva nel parametro la posizione da cui inizia il testo da cercare

◁

- Commutare il livello softkey

INSTR

- Selezionare la funzione per il controllo di un parametro stringa
- Inserire il numero del parametro QS in cui è salvato il testo da cercare, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero del parametro QS che il TNC deve verificare, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero della posizione da cui il TNC deve cercare la stringa parziale, confermare con il tasto **ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

Assicurarsi che il primo carattere di una stringa di testo cominci internamente sulla posizione 0.

Se il TNC non trova la stringa parziale da cercare, memorizza la lunghezza totale della stringa da cercare (il conteggio inizia da 1) nel parametro del risultato.

Se la stringa parziale da cercare compare più volte, il TNC restituisce la prima posizione in cui si trova una stringa parziale.

**Esempio: esplorazione di QS10 per trovare il testo salvato nel parametro QS13. Inizio della ricerca dalla terza posizione**

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

## Definizione della lunghezza di un parametro stringa

La funzione **STRLEN** fornisce la lunghezza del testo salvato in un parametro stringa selezionabile.

Q

- Selezionare le funzioni dei parametri Q

FORMULA

- Premere il softkey **FORMULA**
- Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare la lunghezza di stringa da determinare, confermare con il tasto **ENT**

◁

- Commutare il livello softkey

STRLEN

- Selezione della funzione per determinare la lunghezza di un parametro stringa
- Inserire il numero del parametro QS di cui il TNC deve determinare la lunghezza, confermare con il tasto **ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

**Esempio: determinazione della lunghezza di QS15**

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Se il parametro stringa selezionato non è definito, il controllo numerico fornisce il risultato **-1**.

## Confronto dell'ordine alfabetico

Con la funzione **STRCOMP** si può confrontare l'ordine alfabetico di parametri stringa.

Q

- Selezionare le funzioni dei parametri Q

FORMULA

- Premere il softkey **FORMULA**
- Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare il risultato del confronto, confermare con il tasto **ENT**

◁

- Commutare il livello softkey

STRCOMP

- Selezionare la funzione per confrontare parametri stringa
- Inserire il numero del primo parametro QS che il TNC deve confrontare, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero del secondo parametro QS che il TNC deve confrontare, confermare con il tasto **ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

Il TNC restituisce i seguenti risultati:

- **0**: i parametri QS confrontati sono identici
- **-1**: il primo parametro QS è disposto alfabeticamente **prima** del secondo parametro QS
- **+1**: il primo parametro QS è disposto alfabeticamente **dopo** il secondo parametro QS

**Esempio: confronto dell'ordine alfabetico tra QS12 e QS14**

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

## Lettura di parametri macchina

La funzione **CFGREAD** consente di leggere i parametri macchina del TNC come valori numerici o come stringhe. I valori letti vengono emessi sempre nelle unità metriche.

Per leggere un parametro macchina è necessario determinare il nome del parametro, l'oggetto parametrico e se presente il nome del gruppo e l'indice nell'editor di configurazione del TNC.

| Icona | Tipo | Significato | Esempio |
|---|---|---|---|
|  | **Key** | Nome gruppo del parametro macchina (se presente) | CH_NC |
|  | **Entità** | Oggetto parametrico (il nome inizia con "**Cfg**...") | CfgGeoCycle |
|  | **Attributo** | Nome del parametro macchina | displaySpindleErr |
|  | **Indice** | Indice lista del parametro macchina (se presente) | [0] |



Se si apre l'editor di configurazione per i parametri utente, è possibile modificare la rappresentazione dei parametri presenti. Con l'impostazione standard vengono visualizzati i parametri con brevi testi esplicativi. Per poter visualizzare i nomi effettivi di sistema dei parametri, premere il tasto per la suddivisione dello schermo e successivamente il softkey **NOME DEL SISTEMA**. Procedere allo stesso modo per ritornare alla visualizzazione standard.

Prima di poter interrogare un parametro macchina con la funzione **CFGREAD**, è necessario definire un parametro QS con attributo, entità e key.

I seguenti parametri vengono interrogati nel dialogo della funzione CFGREAD:

- **KEY_QS**: nome gruppo (key) del parametro macchina
- **TAG_QS**: nome oggetto (entità) del parametro macchina
- **ATR_QS**: nome (attributo) del parametro macchina
- **IDX**: indice del parametro macchina

**Lettura di una stringa di un parametro macchina**

Archiviazione del contenuto di un parametro macchina come stringa in un parametro QS:

Q

- premere il tasto **Q**

FORMULA STRINGA

- Premere il softkey **STRING FORMULA**
- Inserire il numero del parametro stringa in cui il TNC deve salvare il parametro macchina, confermare con il tasto **ENT**
- Selezionare la funzione **CFGREAD**
- Inserire i numeri dei parametri stringa per key, entità e attributo, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire eventualmente il numero dell'indice o saltare il dialogo con **NO ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

**Esempio: lettura della denominazione del quarto asse come stringa**

**Impostazione dei parametri nell'editor di configurazione**

DisplaySettings
CfgDisplayData
axisDisplayOrder
da [0] a [5]

| | |
|---|---|
| **14 QS11 = ""** | Assegnazione parametro stringa per key |
| **15 QS12 = "CFGDISPLAYDATA"** | Assegnazione parametro stringa per entità |
| **16 QS13 = "AXISDISPLAY"** | Assegnazione parametro stringa per nome parametro |
| **17 QS1 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3 )** | Lettura del parametro macchina |

### Lettura di un valore numerico di un parametro macchina

Archiviazione del valore di un parametro macchina come valore numerico in un parametro Q:

Q

- Selezionare le funzioni dei parametri Q

FORMULA

- Premere il softkey **FORMULA**
- Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare il parametro macchina, confermare con il tasto **ENT**
- Selezionare la funzione **CFGREAD**
- Inserire i numeri dei parametri stringa per key, entità e attributo, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire eventualmente il numero dell'indice o saltare il dialogo con **NO ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

### Esempio: lettura del fattore di sovrapposizione come parametro Q

**Impostazione dei parametri nell'editor di configurazione**

```
ChannelSettings
CH_NC
    CfgGeoCycle
        pocketOverlap
```

| | |
|---|---|
| **N10 QS11 = "CH_NC"** | Assegnazione parametro stringa per key |
| **N20 QS12 = "CFGGEOCYCLE"** | Assegnazione parametro stringa per entità |
| **N30 QS13 = "POCKETOVERLAP"** | Assegnazione parametro stringa per nome parametro |
| **N40 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 )** | Lettura del parametro macchina |

## 9.11 Parametri Q predefiniti

I valori dei parametri Q da Q100 a Q199 vengono preprogrammati dal TNC. Ai parametri Q vengono assegnati:

- valori dal PLC
- dati relativi all'utensile e al mandrino
- dati relativi allo stato operativo
- risultati di misura da cicli di tastatura ecc.

Il TNC memorizza i parametri Q predefiniti Q108, Q114 e Q115 - Q117 nella relativa unità di misura del programma attuale.

I parametri Q (parametri QS) predefiniti tra **Q100** e **Q199** (**QS100** e **QS199**) non devono essere impiegati in programmi NC come parametri di calcolo, altrimenti possono verificarsi effetti indesiderati.

### Valori dal PLC: da Q100 a Q107

Il TNC usa i parametri da Q100 a Q107 per trasferire dei valori dal PLC ad un programma NC.

### Raggio utensile attivo: Q108

Il valore attivo del raggio dell'utensile viene assegnato al parametro Q108. Q108 si compone di:

- raggio utensile R (tabella utensili o blocco **G99**)
- valore delta DR dalla tabella utensili
- valore delta DR dal blocco **T**

Il TNC memorizza il raggio utensile attivo anche in caso di interruzione della tensione.

### Asse utensile: Q109

Il valore del parametro Q109 dipende dall'asse utensile attivo:

| Asse utensile | Valore parametro |
|---|---|
| Nessun asse utensile definito | Q109 = –1 |
| Asse X | Q109 = 0 |
| Asse Y | Q109 = 1 |
| Asse Z | Q109 = 2 |
| Asse U | Q109 = 6 |
| Asse V | Q109 = 7 |
| Asse W | Q109 = 8 |

### Stato del mandrino: Q110

Il valore del parametro Q110 dipende dall'ultima funzione M programmata per il mandrino:

| Funzione M | Valore parametro |
|---|---|
| Nessun stato di mandrino definito | Q110 = –1 |
| M3: mandrino ON, senso orario | Q110 = 0 |
| M4: mandrino ON, senso antiorario | Q110 = 1 |
| M5 dopo M3 | Q110 = 2 |
| M5 dopo M4 | Q110 = 3 |

### Alimentazione refrigerante: Q111

| Funzione M | Valore parametro |
|---|---|
| M8: Refrigerante ON | Q111 = 1 |
| M9: Refrigerante OFF | Q111 = 0 |

### Fattore di sovrapposizione: Q112

Il TNC assegna al Q112 il fattore di sovrapposizione nella fresatura di tasche.

### Unità di misura nel programma: Q113

Il valore del parametro Q113 dipende, in caso di annidamento con **%**, dall'unità di misura valida per il programma che per primo chiama altri programmi.

| Quote del programma principale | Valore del parametro |
|---|---|
| Sistema metrico (mm) | Q113 = 0 |
| Sistema in pollici (inch) | Q113 = 1 |

### Lunghezza utensile: Q114

Il valore attivo della lunghezza dell'utensile viene assegnato al parametro Q114.



Il TNC memorizza il raggio utensile attivo anche in caso di interruzione della tensione.

### Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma

I parametri da Q115 a Q119 contengono, dopo una misurazione programmata con il sistema di tastatura 3D, le coordinate della posizione del mandrino al momento della tastatura. Le coordinate si riferiscono all'origine attiva in modalità **Funzionamento manuale**.

Per queste coordinate la lunghezza del tastatore e il raggio della sfera di tastatura non vengono tenuti in considerazione.

| Asse coordinata | Valore del parametro |
|---|---|
| Asse X | Q115 |
| Asse Y | Q116 |
| Asse Z | Q117 |
| Asse IV<br>correlato alla macchina | Q118 |
| Asse V<br>correlato alla macchina | Q119 |

### Differenza tra i valori reale-nominale nella misurazione automatica di utensili con TT 130

| Differenza valore reale - nominale | Valore del parametro |
|---|---|
| Lunghezza utensile | Q115 |
| Raggio utensile | Q116 |

### Rotazione del piano di lavoro con angoli del pezzo: coordinate per assi rotativi calcolate dal TNC

| Coordinate | Valore parametro |
|---|---|
| Asse A | Q120 |
| Asse B | Q121 |
| Asse C | Q122 |

## Risultati di misura dai Cicli di tastatura

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione di cicli

| Valori reali misurati | Valore parametro |
|---|---|
| Angolo di una retta | Q150 |
| Centro dell'asse principale | Q151 |
| Centro dell'asse secondario | Q152 |
| Diametro | Q153 |
| Lunghezza tasca | Q154 |
| Larghezza tasca | Q155 |
| Lunghezza dell'asse selezionato nel ciclo | Q156 |
| Posizione dell'asse centrale | Q157 |
| Angolo dell'asse A | Q158 |
| Angolo dell'asse B | Q159 |
| Coordinate dell'asse selezionato nel ciclo | Q160 |

| Scostamento rilevato | Valore parametro |
|---|---|
| Centro dell'asse principale | Q161 |
| Centro dell'asse secondario | Q162 |
| Diametro | Q163 |
| Lunghezza tasca | Q164 |
| Larghezza tasca | Q165 |
| Lunghezza misurata | Q166 |
| Posizione dell'asse centrale | Q167 |

| Angolo solido rilevato | Valore parametro |
|---|---|
| Rotazione intorno all'asse A | Q170 |
| Rotazione intorno all'asse B | Q171 |
| Rotazione intorno all'asse C | Q172 |

| Stato del pezzo | Valore parametro |
|---|---|
| Buono | Q180 |
| Ripresa | Q181 |
| Scarto | Q182 |

| Misurazione utensile con laser BLUM | Valore parametro |
|---|---|
| Riservato | Q190 |
| Riservato | Q191 |
| Riservato | Q192 |
| Riservato | Q193 |

| Riservato per uso interno | Valore parametro |
|---|---|
| Marker per cicli | Q195 |
| Marker per cicli | Q196 |
| Marker per cicli (maschere a punti) | Q197 |
| Numero dell'ultimo ciclo di misurazione attivo | Q198 |

| Stato misurazione utensile con TT | Valore parametro |
|---|---|
| Utensile in tolleranza | Q199 = 0,0 |
| Utensile usurato (superati i valori LTOL/RTOL) | Q199 = 1,0 |
| Utensile rotto (superati i valori LBREAK/RBREAK) | Q199 = 2,0 |

### Controllo della condizione di serraggio: Q601

Il valore del parametro Q601 indica lo stato del controllo basato su telecamera della condizione di serraggio VSC.

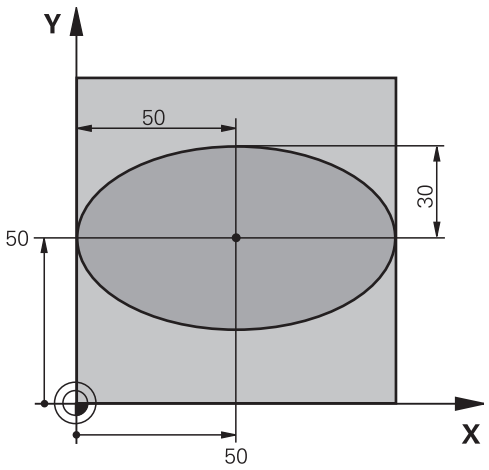
| Stato | Valore parametro |
|---|---|
| Assenza di errori | Q601 = 1 |
| Errore | Q601 = 2 |
| Nessun campo di controllo definito o immagini di riferimento insufficienti | Q601 = 3 |
| Errore interno (nessun segnale, errore della telecamera ecc.) | Q601 = 10 |

## 9.12 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



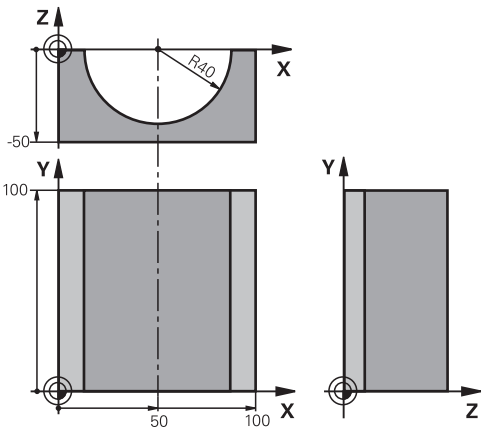

| | |
|---|---|
| **%ELLIPSE G71 *** | |
| **N10 D00 Q1 P01 +50*** | Centro asse X |
| **N20 D00 Q2 P01 +50*** | Centro asse Y |
| **N30 D00 Q3 P01 +50*** | Semiasse X |
| **N40 D00 Q4 P01 +30*** | Semiasse Y |
| **N50 D00 Q5 P01 +0*** | Angolo di partenza nel piano |
| **N60 D00 Q6 P01 +360*** | Angolo finale nel piano |
| **N70 D00 Q7 P01 +40*** | Numero delle operazioni di calcolo |
| **N80 D00 Q8 P01 +30*** | Posizione di rotazione dell'ellisse |
| **N90 D00 Q9 P01 +5*** | Profondità di fresatura |
| **N100 D00 Q10 P01 +100*** | Avanzamento in profondità |
| **N110 D00 Q11 P01 +350*** | Avanzamento di fresatura |
| **N120 D00 Q12 P01 +2*** | Distanza di sicurezza per il preposizionamento |
| **N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Definizione del pezzo grezzo |
| **N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N150 T1 G17 S4000*** | Chiamata utensile |
| **N160 G00 G40 G90 Z+250*** | Disimpegno utensile |
| **N170 L10,0*** | Chiamata lavorazione |
| **N180 G00 Z+250 M2*** | Disimpegno utensile, fine programma |
| **N190 G98 L10*** | Sottoprogramma 10: lavorazione |
| **N200 G54 X+Q1 Y+Q2*** | Spostamento origine nel centro dell'ellisse |
| **N210 G73 G90 H+Q8*** | Compensazione della rotazione nel piano |
| **N220 Q35 = ( Q6 - Q5 ) / Q7** | Calcolo del passo angolare |
| **N230 D00 Q36 P01 +Q5*** | Copia dell'angolo di partenza |
| **N240 D00 Q37 P01 +0*** | Impostazione del contatore delle passate |
| **N250 Q21 = Q3 * COS Q36** | Calcolo della coordinata X del punto di partenza |
| **N260 Q22 = Q4 * SIN Q36** | Calcolo della coordinata Y del punto di partenza |

| | |
|---|---|
| **N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*** | Posizionamento sul punto di partenza nel piano |
| **N280 Z+Q12*** | Preposizionamento alla distanza di sicurezza nell'asse del mandrino |
| **N290 G01 Z-Q9 FQ10*** | Posizionamento alla profondità di lavorazione |
| **N300 G98 L1*** | |
| **N310 Q36 = Q36 + Q35** | Aggiornamento dell'angolo |
| **N320 Q37 = Q37 + 1** | Aggiornamento del contatore di passate |
| **N330 Q21 = Q3 * COS Q36** | Calcolo dell'attuale coordinata X |
| **N340 Q22 = Q4 * SIN Q36** | Calcolo dell'attuale coordinata Y |
| **N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*** | Posizionamento sul punto successivo |
| **N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*** | Interrogazione se incompleto, se sì, salto di ritorno alla label 1 |
| **N370 G73 G90 H+0*** | Annullamento della rotazione |
| **N380 G54 X+0 Y+0*** | Annullamento dello spostamento origine |
| **N390 G00 G40 Z+Q12*** | Posizionamento alla distanza di sicurezza |
| **N400 G98 L0*** | Fine sottoprogramma |
| **N99999999 %ELLIPSE G71 *** | |

## 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



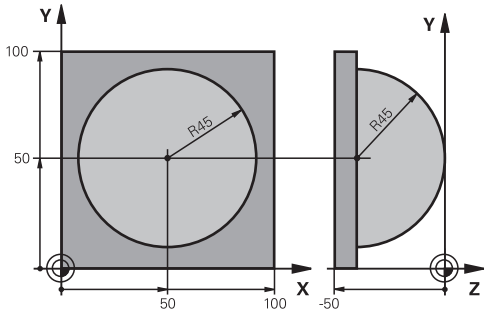

| | |
|---|---|
| **%ZYLIN G71 *** | |
| **N10 D00 Q1 P01 +50*** | Centro asse X |
| **N20 D00 Q2 P01 +0*** | Centro asse Y |
| **N30 D00 Q3 P01 +0*** | Centro asse Z |
| **N40 D00 Q4 P01 +90*** | Angolo di partenza solido (piano Z/X) |
| **N50 D00 Q5 P01 +270*** | Angolo finale solido (piano Z/X) |
| **N60 D00 Q6 P01 +40*** | Raggio cilindro |
| **N70 D00 Q7 P01 +100*** | Lunghezza del cilindro |
| **N80 D00 Q8 P01 +0*** | Rotazione nel piano X/Y |
| **N90 D00 Q10 P01 +5*** | Maggiorazione raggio del cilindro |
| **N100 D00 Q11 P01 +250*** | Avanzamento in profondità |
| **N110 D00 Q12 P01 +400*** | Avanzamento di fresatura |
| **N120 D00 Q13 P01 +90*** | Numero di passate |
| **N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*** | Definizione del pezzo grezzo |
| **N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N150 T1 G17 S4000*** | Chiamata utensile |
| **N160 G00 G40 G90 Z+250*** | Disimpegno utensile |
| **N170 L10,0*** | Chiamata lavorazione |
| **N180 D00 Q10 P01 +0*** | Azzeramento della maggiorazione |
| **N190 L10,0*** | Chiamata lavorazione |
| **N200 G00 G40 Z+250 M2*** | Disimpegno utensile, fine programma |
| **N210 G98 L10*** | Sottoprogramma 10: lavorazione |
| **N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108** | Calcolo di sovram. e utensile con rif. al raggio del cilindro |
| **N230 D00 Q20 P01 +1*** | Impostazione del contatore delle passate |
| **N240 D00 Q24 P01 +Q4*** | Copia dell'angolo di partenza solido (piano Z/X) |
| **N250 Q25 = ( Q5 - Q4 ) / Q13** | Calcolo del passo angolare |
| **N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*** | Spostamento dell'origine al centro del cilindro (asse X) |

| | |
|---|---|
| **N270 G73 G90 H+Q8*** | Compensazione della rotazione nel piano |
| **N280 G00 G40 X+0 Y+0*** | Preposizionamento nel piano al centro del cilindro |
| **N290 G01 Z+5 F1000 M3*** | Preposizionamento nell'asse del mandrino |
| **N300 G98 L1*** | |
| **N310 I+0 K+0*** | Impostazione del polo nel piano Z/X |
| **N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*** | Pos. di partenza sul cilindro, con penetr. obliqua nel materiale |
| **N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*** | Passata longitudinale in direzione Y+ |
| **N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*** | Aggiornamento del contatore di passate |
| **N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*** | Aggiornamento dell'angolo solido |
| **N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99*** | Interrogazione se già terminato, se sì, salto alla fine |
| **N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*** | Spostamento su di un "arco" approssimato per passata long. succ. |
| **N380 G01 G40 Y+0 FQ12*** | Passata longitudinale in direzione Y– |
| **N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*** | Aggiornamento del contatore di passate |
| **N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*** | Aggiornamento dell'angolo solido |
| **N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*** | Interrogazione se incompleto, se sì, salto di ritorno a LBL 1 |
| **N420 G98 L99*** | |
| **N430 G73 G90 H+0*** | Annullamento della rotazione |
| **N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*** | Annullamento dello spostamento origine |
| **N450 G98 L0*** | Fine sottoprogramma |
| **N99999999 %ZYLIN G71 *** | |

## 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




| | |
|---|---|
| **%KUGEL G71 *** | |
| **N10 D00 Q1 P01 +50*** | Centro asse X |
| **N20 D00 Q2 P01 +50*** | Centro asse Y |
| **N30 D00 Q4 P01 +90*** | Angolo di partenza solido (piano Z/X) |
| **N40 D00 Q5 P01 +0*** | Angolo finale solido (piano Z/X) |
| **N50 D00 Q14 P01 +5*** | Passo angolare nello spazio |
| **N60 D00 Q6 P01 +45*** | Raggio sfera |
| **N70 D00 Q8 P01 +0*** | Angolo di partenza rotazione nel piano X/Y |
| **N80 D00 Q9 P01 +360*** | Angolo finale rotazione nel piano X/Y |
| **N90 D00 Q18 P01 +10*** | Passo angolare nel piano X/Y per la sgrossatura |
| **N100 D00 Q10 P01 +5*** | Maggiorazione raggio sfera per la sgrossatura |
| **N110 D00 Q11 P01 +2*** | Distanza di sicurezza per preposizionamento nell'asse mandrino |
| **N120 D00 Q12 P01 +350*** | Avanzamento di fresatura |
| **N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*** | Definizione del pezzo grezzo |
| **N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N150 T1 G17 S4000*** | Chiamata utensile |
| **N160 G00 G40 G90 Z+250*** | Disimpegno utensile |
| **N170 L10,0*** | Chiamata lavorazione |
| **N180 D00 Q10 P01 +0*** | Azzeramento della maggiorazione |
| **N190 D00 Q18 P01 +5*** | Passo angolare nel piano X/Y per la finitura |
| **N200 L10,0*** | Chiamata lavorazione |
| **N210 G00 G40 Z+250 M2*** | Disimpegno utensile, fine programma |
| **N220 G98 L10*** | Sottoprogramma 10: lavorazione |
| **N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*** | Calcolo della coordinata Z per il preposizionamento |
| **N240 D00 Q24 P01 +Q4*** | Copia dell'angolo di partenza solido (piano Z/X) |
| **N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108*** | Correzione del raggio della sfera per il preposizionamento |
| **N260 D00 Q28 P01 +Q8*** | Copia della posizione di rotazione nel piano |
| **N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*** | Calcolo della maggiorazione per il raggio della sfera |
| **N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*** | Spostamento dell'origine al centro della sfera |
| **N290 G73 G90 H+Q8*** | Calcolo dell'angolo di partenza rotazione nel piano |
| **N300 G98 L1*** | Preposizionamento nell'asse del mandrino |

| | |
|---|---|
| **N310 I+0 J+0*** | Impostazione del polo nel piano X/Y per il preposizionamento |
| **N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12*** | Preposizionamento nel piano |
| **N330 I+Q108 K+0*** | Impost. del polo nel piano Z/X, spostato del raggio dell'utensile |
| **N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12*** | Posizionamento alla profondità di lavorazione |
| **N350 G98 L2*** | |
| **N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12*** | Spostamento verso l'alto lungo un "arco" approssimato |
| **N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14*** | Aggiornamento dell'angolo solido |
| **N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2*** | Interrogazione se un arco è pronto, se no, ritorno a LBL 2 |
| **N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12*** | Posizionamento sull'angolo finale solido |
| **N400 G01 G40 Z+Q23 F1000*** | Disimpegno nell'asse del mandrino |
| **N410 G00 G40 X+Q26*** | Preposizionamento per l'arco successivo |
| **N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18*** | Aggiornamento della posizione di rotazione nel piano |
| **N430 D00 Q24 P01 +Q4*** | Azzeramento dell'angolo solido |
| **N440 G73 G90 H+Q28*** | Attivazione della nuova rotazione |
| **N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*** | Interrogazione se non pronto, se sì, salto di ritorno a LBL 1 |
| **N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*** | |
| **N470 G73 G90 H+0*** | Annullamento della rotazione |
| **N480 G54 X+0 Y+0 Z+0*** | Annullamento dello spostamento origine |
| **N490 G98 L0*** | Fine sottoprogramma |
| **N99999999 %KUGEL G71 *** | |

# 10

# Funzioni ausiliarie

# 10.1 Inserimento delle funzioni ausiliarie M e dello STOP

## Principi fondamentali

Con le funzioni ausiliarie del TNC - chiamate anche funzioni M - si possono controllare

- l'esecuzione del programma, ad es. una sua interruzione
- le funzioni macchina, come attivazione e disattivazione della rotazione mandrino e del refrigerante
- le traiettorie dell'utensile

Alla fine di un blocco di posizionamento, o anche in un blocco separato, è possibile inserire un massimo di quattro funzioni ausiliarie M. Il TNC visualizzerà la domanda di dialogo: **Funzione ausiliaria M?**

Di norma si inserisce nel dialogo soltanto il numero della funzione ausiliaria. Per alcune funzioni ausiliarie il dialogo continua al fine di poter introdurre dei parametri relativi alla funzione in questione.

Nei modi operativi **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico** si inseriscono le funzioni ausiliarie tramite il softkey **M**.

### Attivazione delle funzioni ausiliarie

Tenere presente che alcune funzioni ausiliarie diventano attive all'inizio del blocco di posizionamento, mentre altre solo alla fine, indipendentemente dall'ordine in cui si trovano nel rispettivo blocco NC.

Le funzioni ausiliarie sono attive a partire dal blocco in cui vengono richiamate.

Alcune funzioni ausiliarie sono valide solo nel blocco nel quale sono programmate. Se la funzione ausiliaria non è attiva solo blocco per blocco, essa dovrà essere disattivata in un blocco successivo con una funzione M separata, oppure verrà disattivata automaticamente dal TNC alla fine del programma.



Se in un blocco NC sono programmate diverse funzioni M, la sequenza in fase di esecuzione risulta la seguente:

- le funzioni M attive all'inizio del blocco vengono eseguite prima di quelle attive alla fine del blocco,
- se tutte le funzioni M sono attive all'inizio o alla fine del blocco, l'esecuzione viene effettuata nella sequenza programmata.

### Inserimento di una funzione ausiliaria nel blocco di STOP

Un blocco di **STOP** programmato interrompe l'esecuzione o la prova del programma, ad es. per un controllo dell'utensile. Una funzione ausiliaria M può essere programmata anche in un blocco di **STOP**.

STOP

- Programmazione dell'interruzione del programma: premere il tasto **STOP**
- Inserire la funzione ausiliaria **M**

### Blocchi esemplificativi NC

```
N87 G38 M6*
```

# 10.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante

## Introduzione



Il costruttore della macchina può influire sul comportamento delle funzioni ausiliarie descritte di seguito. Consultare il manuale della macchina.

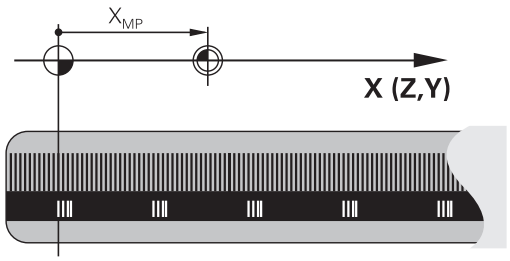
| M | Attivazione | Attivo a | Inizio | Fine |
|---|---|---|---|---|
| **M0** | Arresto esecuz. programma<br>arresto mandrino | | | ■ |
| **M1** | Arresto esecuz. programma a scelta<br>event. arresto mandrino<br>event. refrigerante OFF (funzione definita dal costruttore della macchina) | | | ■ |
| **M2** | Arresto esecuz. programma<br>arresto mandrino<br>refrigerante off<br>ritorno al blocco 1<br>cancellazione visualizzazione stato<br>la funzionalità dipende dal parametro macchina **clearMode** (N.100901) | | | ■ |
| **M3** | Mandrino ON in senso orario | | ■ | |
| **M4** | Mandrino ON in senso antiorario | | ■ | |
| **M5** | Arresto mandrino | | | ■ |
| **M6** | Cambio utensile<br>arresto mandrino<br>arresto esecuz. programma | | | ■ |
| **M8** | Refrigerante ON | | ■ | |
| **M9** | Refrigerante OFF | | | ■ |
| **M13** | Mandrino ON in senso orario<br>refrigerante ON | | ■ | |
| **M14** | Mandrino ON in senso antiorario<br>refrigerante ON | | ■ | |
| **M30** | come M2 | | | ■ |

## 10.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate

### Programmazione di coordinate riferite alla macchina: M91/M92

#### Origine riga graduata

Sulla riga graduata un indice di riferimento definisce la posizione dell'origine (punto zero) della riga graduata.




#### Origine macchina

L'origine macchina è necessaria per definire

- le limitazioni del campo di traslazione (finecorsa software)
- il posizionamento su punti fissi riferiti alla macchina (ad es. posizione di cambio utensile)
- l'impostazione dell'origine del pezzo

Il costruttore della macchina imposta in un parametro macchina per ogni asse la distanza dell'origine della macchina dal punto zero della riga graduata.

#### Comportamento standard

Il TNC riferisce le coordinate all'origine del pezzo.

**Ulteriori informazioni:** "Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D", Pagina 579

#### Comportamento con M91 – Origine macchina

Se in blocchi di posizionamento le coordinate devono riferirsi all'origine macchina, impostare in tali blocchi la funzione M91.

Se in un blocco M91 si programmano coordinate incrementali, queste coordinate sono riferite all'ultima posizione M91 programmata. Se nel programma NC attivo non è programmata alcuna posizione M91, le coordinate sono riferite alla posizione attuale dell'utensile.

Il TNC visualizzerà i valori delle coordinate riferiti all'origine della macchina. Nella visualizzazione di stato commutare la visualizzazione delle coordinate su REF.

**Ulteriori informazioni:** "Visualizzazioni di stato", Pagina 90

### Comportamento con M92 - Punto di riferimento macchina

Oltre all'origine della macchina, il costruttore può definire ancora un'altra posizione fissa rispetto alla macchina (punto di riferimento della macchina).

A questo scopo il costruttore della macchina imposterà per ogni asse la distanza del punto di riferimento della macchina dall'origine della stessa. Consultare il manuale della macchina.

Quando le coordinate nei blocchi di posizionamento devono riferirsi al punto di riferimento della macchina, inserire in questi blocchi la funzione M92.

Anche con M91 o M92 il TNC esegue correttamente eventuali correzioni del raggio, mentre **non** considera la lunghezza dell'utensile.

### Attivazione

Le funzioni M91 e M92 sono attive solo nei blocchi NC nei quali vengono programmate.

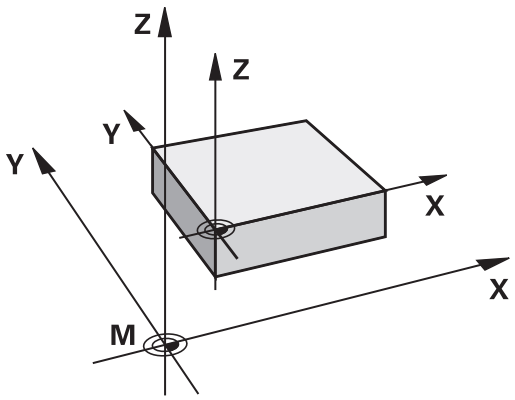
Le funzioni M91 e M92 sono attive dall'inizio del blocco.

### Origine del pezzo

Quando le coordinate si devono riferire sempre all'origine della macchina, si può bloccare la determinazione dell'origine per uno o più assi.

Quando la determinazione dell'origine viene bloccata per tutti gli assi, il TNC non visualizzerà più il softkey **INSERIRE ORIGINE** nel modo operativo **Funzionamento manuale**.

La figura illustra i sistemi di coordinate con l'origine della macchina e l'origine del pezzo.




### M91/M92 nel modo operativo Prova programma

Per poter simulare graficamente anche i movimenti M91/M92, occorre attivare il controllo dell'area di lavoro e visualizzare il pezzo grezzo riferito all'origine fissata.

**Ulteriori informazioni:** "Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro ", Pagina 644

## Avvicinamento alle posizioni nel sistema di coordinate non ruotato con piano di lavoro ruotato: M130

### Comportamento standard con piano di lavoro ruotato

Il TNC riferisce le coordinate nei blocchi di posizionamento al sistema di coordinate ruotato del piano di lavoro.

### Comportamento con M130

Il TNC riferisce, con piano di lavoro ruotato attivo, le coordinate nei blocchi lineari al sistema di coordinate del pezzo non ruotato.

Successivamente il TNC posiziona l'utensile ruotato alla coordinata programmata del sistema di coordinate del pezzo non ruotato.

**Attenzione Pericolo di collisione!**

I successivi blocchi di posizionamento e cicli di lavorazione vengono nuovamente eseguiti nel sistema di coordinate del piano di lavoro ruotato; ciò può creare problemi per cicli di lavorazione con preposizionamento assoluto.

La funzione M130 è ammessa solo se è attiva la funzione Rotazione piano di lavoro.

### Attivazione

M130 è attiva solo nel relativo blocco lineare senza correzione del raggio dell'utensile.

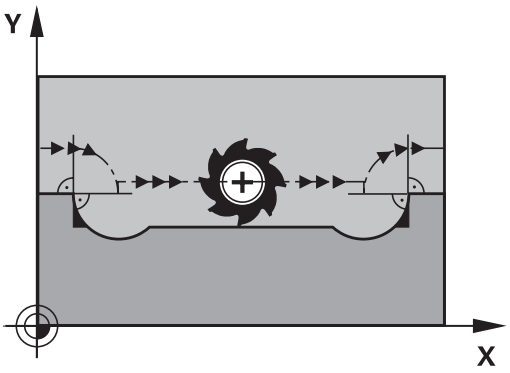
## 10.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie

### Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97

#### Comportamento standard

In corrispondenza degli spigoli esterni il TNC inserisce un cerchio di raccordo. Con gradini del profilo molto piccoli l'utensile finirebbe per danneggiare il profilo stesso.

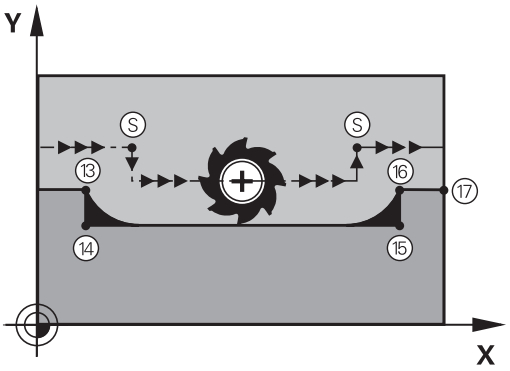
In questi punti il TNC interromperà pertanto l'esecuzione del programma, emettendo il messaggio d'errore "Raggio uten. troppo grande".




#### Comportamento con M97

Il TNC calcola un punto di intersezione delle traiettorie per gli elementi del profilo, come per gli spigoli interni, facendo passare l'utensile da questo punto.

Programmare la funzione M97 nel blocco nel quale è definito lo spigolo esterno.




Invece della funzione **M97** si dovrebbe utilizzare la funzione molto più potente **M120 LA**. **Ulteriori informazioni:** "Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120 ", Pagina 405

#### Attivazione

La funzione M97 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale è programmata.

Con la funzione M97 la lavorazione degli spigoli rimane incompleta. In questi casi occorre ripassarli con un utensile avente un raggio più piccolo.

#### Blocchi esemplificativi NC

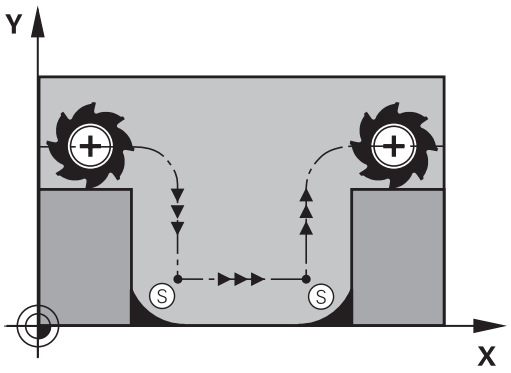
| | |
|---|---|
| **N50 G99 G01 ... R+20*** | Raggio utensile grande |
| **...** | |
| **N130 X ... Y ... F ... M97*** | Posizionamento sul punto 13 del profilo |
| **N140 G91 Y-0,5 ... F ...*** | Lavorazione del gradino piccolo 13 e 14 |
| **N150 X+100 ...*** | Posizionamento sul punto 15 del profilo |
| **N160 Y+0,5 ... F ... M97*** | Lavorazione del gradino piccolo 15 e 16 |
| **N170 G90 X ... Y ... *** | Posizionamento sul punto 17 del profilo |

## Lavorazione completa di spigoli aperti: M98

### Comportamento standard

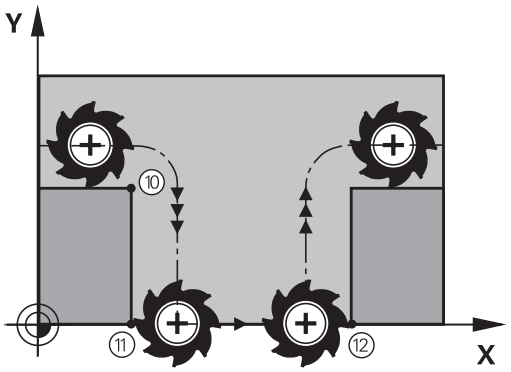
Negli spigoli interni il TNC calcola l'intersezione delle traiettorie della fresa, portando l'utensile da questo punto nella nuova direzione.

Quando il profilo sugli angoli è aperto, questo comportamento implica una lavorazione incompleta:




### Comportamento con M98

Con la funzione ausiliaria M98 il TNC fa avanzare l'utensile finché ogni punto del profilo risulti effettivamente lavorato.




### Attivazione

La funzione M98 è attiva solo nei blocchi di programma nei quali viene programmata.

La funzione M98 diventa attiva alla fine del blocco.

### Blocchi esemplificativi NC

Posizionamento progressivo della fresa sui punti del profilo 10, 11 e 12:

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ...*
N110 X ... G91 Y ... M98*
N120 X+ ...*
```

## Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103

**Comportamento standard**

Il TNC sposta l'utensile, indipendentemente dalla direzione di movimento, con l'ultimo avanzamento programmato.

**Comportamento con M103**

Il TNC riduce l'avanzamento quando sposta l'utensile in direzione negativa dell'asse utensile. L'avanzamento di penetrazione FZMAX viene calcolato dall'ultimo avanzamento programmato FPROG e dal fattore F%:

FZMAX = FPROG x F%

**Inserimento di M103**

Inserendo la funzione M103 in un blocco di posizionamento, il TNC continua il dialogo, chiedendo il fattore F.

**Attivazione**

La funzione M103 è attiva dall'inizio del blocco.
Disattivazione di M103: riprogrammare M103 senza fattore



M103 è attiva anche con piano di lavoro ruotato. La riduzione dell'avanzamento è attiva durante lo spostamento in direzione negativa dell'asse utensile **ruotato**.

**Blocchi esemplificativi NC**

Nella penetrazione l'avanzamento è pari al 20% dell'avanzamento nel piano.

| ... | Avanzamento effettivo (mm/min): |
|---|---|
| **N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20*** | 500 |
| **N180 Y+50*** | 500 |
| **N190 G91 Z-2,5*** | 100 |
| **N200 Y+5 Z-5*** | 141 |
| **N210 X+50*** | 500 |
| **N220 G90 Z+5*** | 500 |

## Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136

### Comportamento standard

Il TNC sposta l'utensile utilizzando l'avanzamento F in mm/min definito nel programma

### Comportamento con M136

Nei programmi Inch la funzione M136 non è ammessa in combinazione con la nuova alternativa di avanzamento FU introdotta.

Con la funzione M136 attiva, il mandrino non deve trovarsi in regolazione.

Con la funzione M136 il TNC posiziona l'utensile con l'avanzamento F definito nel programma in millimetri/giro mandrino anziché in mm/min. Se il numero di giri viene variato mediante il potenziometro, il TNC adatta automaticamente l'avanzamento.

### Attivazione

La funzione M136 è attiva dall'inizio del blocco.

La funzione M136 si disattiva programmando M137.

## Velocità di avanzamento su archi di cerchio: M109/ M110/M111

### Comportamento standard

Il TNC riferisce la velocità di avanzamento programmata al centro della traiettoria dell'utensile.

### Comportamento per archi di cerchio con M109

Nelle lavorazioni interne e esterne il TNC mantiene negli archi di cerchio un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile.

**Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!**

Per spigoli esterni molto esigui, il TNC incrementa eventualmente l'avanzamento a tal punto da poter danneggiare l'utensile o il pezzo. Evitare la funzione **M109** con spigoli esterni esigui.

### Comportamento per archi di cerchio con M110

Il TNC tiene l'avanzamento costante sugli archi di cerchio esclusivamente per le lavorazioni interne, mentre nella lavorazione esterna di archi di cerchio l'avanzamento non viene adattato.

Se si definisce la funzione M109 o M110 prima della chiamata di un ciclo di lavorazione con numero maggiore di 200, l'adattamento dell'avanzamento ha effetto anche per gli archi di cerchio interni a tali cicli di lavorazione. Alla fine del ciclo di lavorazione o a seguito di una sua interruzione viene ristabilita la condizione iniziale.

### Attivazione

Le funzioni M109 e M110 sono attive dall'inizio del blocco. Le funzioni M109 e M110 vengono disattivate con M111.

## Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120

### Comportamento standard

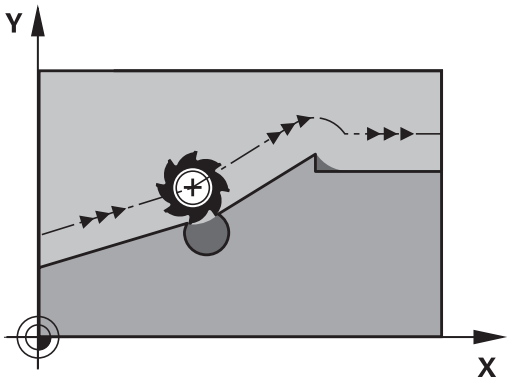
Se il raggio dell'utensile è maggiore di un gradino del profilo da eseguire con correzione del raggio, il TNC interrompe l'esecuzione del programma ed emette un messaggio d'errore. La funzione M97 impedisce questo messaggio d'errore, ma causa un danneggiamento del profilo ed eventuale spostamento dello spigolo.

**Ulteriori informazioni:** "Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97", Pagina 400

In caso di sottosquadra l'utensile potrebbe danneggiare il profilo.

### Comportamento con M120

Il TNC controlla la presenza di sottosquadri e intersezioni sui profili da eseguire con correzione del raggio e calcola in anticipo, dal blocco attivo, la traiettoria dell'utensile. I punti nei quali l'utensile danneggerebbe il profilo non vengono lavorati (evidenziati in scuro nella figura). La funzione M120 può essere anche utilizzata per elaborare i dati di digitalizzazione o i dati generati da un sistema di programmazione esterno con la funzione di correzione del raggio utensile. In questo modo si possono compensare gli scostamenti dal raggio utensile teorico.




Il numero di blocchi (max 99) calcolabili in anticipo deve essere definito con l'istruzione LA (ingl. **L**ook **A**head: guardare in avanti) dopo la funzione M120. Quanto maggiore è il numero di blocchi che il TNC deve calcolare in anticipo, tanto maggiore sarà il tempo di elaborazione.

### Inserimento

Inserendo la funzione M120 in un blocco di posizionamento, il TNC continuerà il dialogo per questo blocco, richiedendo il numero di blocchi LA da calcolare in anticipo.

### Attivazione

La funzione M120 deve essere programmata in un blocco NC che contiene anche la correzione del raggio **G41** o **G42**. La funzione M120 sarà attiva da questo blocco fino a

- un annullamento della correzione del raggio con **G40**
- una programmazione della funzione M120 con LA0
- una programmazione di M120 senza LA
- una chiamata di un altro programma con **%**
- una rotazione del piano di lavoro con il ciclo **G80** o con la funzione PLANE

La funzione M120 è attiva dall'inizio del blocco.

**Limitazioni**

- Il riposizionamento sul profilo dopo uno stop esterno/interno è possibile solo con la funzione **RIPOSIZ. A BLOCCO N.** Prima di avviare la lettura blocchi si deve disattivare la funzione M120, altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore
- Avvicinando l'utensile tangenzialmente al profilo, occorre utilizzare la funzione **APPR LCT**; il blocco con **APPR LCT** deve contenere solo le coordinate del piano di lavoro.
- Allontanando l'utensile tangenzialmente dal profilo, occorre utilizzare la funzione **DEP LCT**; il blocco con **DEP LCT** deve contenere solo le coordinate del piano di lavoro.
- Prima di impiegare le funzioni presentate qui di seguito, si deve disattivare la funzione M120 e la correzione del raggio:
  - Ciclo **G60** Tolleranza
  - Ciclo **G80** Piano di lavoro
  - Funzione PLANE
  - M114
  - M128

## Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118

### Comportamento standard

Il TNC sposta l'utensile nei modi operativi di esecuzione del programma come definito nel programma di lavorazione.

### Comportamento con M118

La funzione M118 consente la correzione manuale con il volantino durante l'esecuzione del programma. A tale scopo programmare la funzione M118 e inserire un valore individuale (asse lineare o asse rotativo) in mm.

La funzione Correzione del posizionamento con il volantino **M118** con il controllo anticollisione dinamico attivo è possibile solo nello stato di arresto.

Non è possibile la funzione **M118** in combinazione con il controllo anticollisione dinamico e anche le funzioni **TCPM** o **M128**.

Per utilizzare M118 senza limitazioni, si deve deselezionare DCM con il softkey nel menu oppure attivare una cinematica senza elementi di collisione (CMO).

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Se si modifica la posizione di un asse rotativo con l'ausilio della funzione Correzione del posizionamento con il volantino **M118** e si esegue di seguito **M140**, il TNC ignora i valori sovrapposti in caso di movimento di ritorno.

Su macchine con assi rotativi possono verificarsi collisioni dovute a movimenti indesiderati della testa.

### Inserimento

Inserendo la funzione M118 in un blocco di posizionamento, il TNC continua il dialogo chiedendo i valori specifici per i singoli assi. Per l'introduzione delle coordinate utilizzare i tasti arancioni di selezione assi o la tastiera ASCII.

### Attivazione

Per disattivare il posizionamento con il volantino, riprogrammare la funzione M118 senza inserimento delle coordinate.

La funzione M118 è attiva dall'inizio del blocco.

**Blocchi esemplificativi NC**

Durante l'esecuzione deve essere possibile spostare l'utensile con il volantino nel piano di lavoro X/Y di ±1 mm e nell'asse rotativo B di ±5° rispetto al valore programmato:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5*
```

La funzione M118 è attiva nel sistema di coordinate ruotato, se si attiva la rotazione del piano di lavoro in Funzionamento manuale. Se la rotazione del piano di lavoro è inattiva in Funzionamento manuale, è attivo il sistema di coordinate del pezzo non ruotato.

La funzione M118 è attiva anche nel modo operativo **Introduzione manuale dati**!

**Asse utensile virtuale VT**

Il costruttore della macchina è tenuto ad adeguare il TNC per tale funzione. Consultare il manuale della macchina.

Con l'asse utensile virtuale, su una macchina con testa orientabile è possibile traslare con il volantino anche in direzione di un utensile inclinato. Per traslare in direzione dell'asse utensile virtuale, selezionare sul display del volantino l'asse VT.

**Ulteriori informazioni:** "Traslazione con volantini elettronici", Pagina 555

Con un volantino HR 5xx è possibile selezionare l'asse virtuale se necessario direttamente con il tasto asse VI arancione (consultare il manuale della macchina).

In combinazione con la funzione M118 è possibile eseguire una sovrapposizione volantino anche nella direzione attualmente attiva dell'asse utensile. A tale scopo è necessario definire nella funzione M118 almeno l'asse del mandrino con il campo di traslazione ammesso (ad es. M118 Z5) e selezionare sul volantino l'asse VT.

## Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140

### Comportamento standard

Il TNC trasla l'utensile nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** come definito nel programma di lavorazione.

### Comportamento con M140

Con la funzione M140 MB (move back) è possibile allontanarsi dal profilo di una distanza a scelta nella direzione dell'asse utensile.



**Attenzione Pericolo di collisione!**

In combinazione con il controllo anticollisione dinamico **DCM**, il costruttore della macchina definisce se l'utensile trasla eventualmente soltanto fino a quando viene riconosciuta una collisione e da questo punto prosegue il programma NC senza messaggio di errore. **Questo comportamento è indipendente dal fatto che il controllo anticollisione sia attivo o inattivo.** Si possono verificare movimenti non programmati!

Consultare il manuale della macchina.

### Inserimento

Inserendo la funzione M140 in un blocco di posizionamento, il TNC continua il dialogo chiedendo la distanza della quale l'utensile deve allontanarsi. Inserire la distanza di cui si desidera che l'utensile si allontani dal profilo, oppure premere il softkey MB MAX, per portarsi fino al limite del campo di spostamento.

Inoltre è possibile programmare l'avanzamento con cui l'utensile si sposta sul percorso inserito. Se non si inserisce alcun avanzamento, il TNC si sposta in rapido sul percorso programmato.

### Attivazione

La funzione M140 è attiva solo nel blocco NC, nel quale viene programmata.

La funzione M140 è attiva dall'inizio del blocco.

**Blocchi esemplificativi NC**

Blocco 250: allontanare l'utensile dal profilo di 50 mm

Blocco 251: portare l'utensile fino al limite del campo di spostamento

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50*
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX*
```

La funzione M140 agisce anche quando è attiva la funzione Rotazione piano di lavoro. Nel caso di macchine con teste orientabili il TNC sposta l'utensile nel sistema orientato.

Con la funzione **M140 MB MAX** è possibile allontanarsi solo in direzione positiva.

Prima della funzione **M140** definire sempre una chiamata utensile con asse utensile, altrimenti la direzione di spostamento non è definita.

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Se si modifica la posizione di un asse rotativo con l'ausilio della funzione Correzione del posizionamento con il volantino **M118** e si esegue di seguito **M140**, il TNC ignora i valori sovrapposti in caso di movimento di ritorno.

Su macchine con assi rotativi possono verificarsi collisioni dovute a movimenti indesiderati della testa.

## Soppressione del controllo del sistema di tastatura: M141

### Comportamento standard

Se la punta del tastatore è deflessa il TNC emette un messaggio di errore non appena si cerca di muovere un asse della macchina.

### Comportamento con M141

Il TNC fa spostare gli assi della macchina anche se il sistema di tastatura è deflesso. Questa funzione è necessaria quando si scrive un proprio ciclo di misura collegato al ciclo di misura 3, per poter disimpegnare il sistema di tastatura mediante un blocco di posizionamento, dopo che esso è stato deflesso.

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Se si utilizza la funzione M141 occorre sempre assicurarsi che il disimpegno avvenga nella direzione corretta.

La funzione M141 è attiva solamente con blocchi di posizionamento lineari.

### Attivazione

La funzione M141 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale è programmata.

La funzione M141 è attiva dall'inizio del blocco.

## Cancellazione della rotazione base: M143

**Comportamento standard**

La rotazione base rimane attiva fino a quando non viene resettata o sovrascritta mediante un nuovo valore.

**Comportamento con M143**

Il TNC disattiva una eventuale rotazione base programmata nel programma NC.

La funzione **M143** non è consentita durante una lettura blocchi.

**Attivazione**

La funzione M143 è attiva solo a partire dal blocco NC, nel quale viene programmata.

La funzione M143 è attiva dall'inizio del blocco.

La funzione M143 cancella le voci nelle colonne SPA, SPB e SPC della tabella Preset, una nuova attivazione della riga Preset corrispondente non attiva la rotazione base cancellata.

## Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148

### Comportamento standard

In caso di arresto NC il TNC arresta tutti gli spostamenti. L'utensile rimane sul punto d'interruzione.

### Comportamento con M148

La funzione M148 deve essere abilitata dal costruttore della macchina. Il costruttore della macchina definisce in un parametro della macchina il percorso che il TNC deve compiere durante un **LIFTOFF**.

Nella tabella utensili nella colonna **LIFTOFF** va inserito il parametro **Y** per l'utensile attivo. Il TNC allontana l'utensile dal profilo di max. 2 mm in direzione dell'asse utensile.

**Ulteriori informazioni:** "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 207

**LIFTOFF** è attivo nelle seguenti situazioni:

- in caso di arresto NC comandato dall'operatore
- in caso di arresto NC comandato dal software, ad es. se si verifica un errore nel sistema di azionamento
- in caso di interruzione della tensione

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Tenere presente che durante il riposizionamento sul profilo si possono verificare danneggiamenti del profilo, specialmente in caso di superfici curve. Disimpegnare l'utensile prima del riposizionamento!

Definire il valore per cui l'utensile deve essere sollevato nel parametro macchina **CfgLiftOff** (N. 201400). Inoltre nel parametro macchina **CfgLiftOff** (N. 201400) si può impostare la funzione come generalmente inattiva.

### Attivazione

La funzione M148 rimane attiva fino a quando la funzione non viene disattivata con M149.

La funzione M148 è attiva dall'inizio del blocco, la funzione M149 alla fine del blocco.

## Arrotondamento di spigoli: M197

### Comportamento standard

In corrispondenza di uno spigolo esterno il TNC inserisce un cerchio di raccordo con correzione raggio attivo. Questo può comportare una smussatura del bordo.

### Comportamento con M197

Con la funzione M197 il profilo viene prolungato in tangenziale sullo spigolo e quindi viene inserito un più piccolo cerchio di raccordo. Se si programma la funzione M197 e quindi si premere il tasto ENT, il TNC apre il campo di immissione **DL**. In **DL** si definisce la lunghezza della quale il TNC prolunga gli elementi del profilo. Con M197 il raggio dell'angolo si riduce, l'angolo si smussa meno e il movimento di traslazione viene eseguito dolcemente.

### Attivazione

La funzione M197 è attivo blocco per blocco e agisce solo su spigoli esterni.

### Blocchi esemplificativi NC

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876*
```

# 11

# Funzioni speciali

## 11.1 Panoramica delle funzioni speciali

Il TNC mette a disposizione per le più diverse applicazioni le seguenti funzioni speciali di elevate prestazioni.

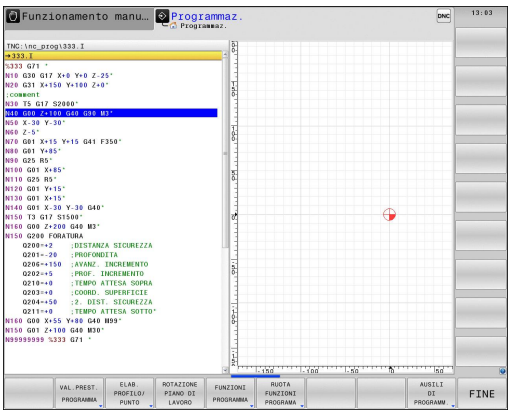
| Funzione | Descrizione |
|---|---|
| Controllo anticollisione dinamico DCM con Gestione dispositivi di serraggio integrata (opzione #40) | Pagina 419 |
| Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45) | Pagina 431 |
| Soppressione delle vibrazioni ACC (opzione #145) | Pagina 446 |
| Lavorare con file di testo | Pagina 449 |
| Lavorare con tabelle liberamente definibili | Pagina 453 |

Con il tasto **SPEC FCT** e i corrispondenti softkey si può accedere ad altre funzioni speciali del TNC. Nelle seguenti tabelle viene riportata una panoramica delle funzioni disponibili.

### Menu principale Funzioni speciali SPEC FCT

SPEC FCT

- Selezione delle funzioni speciali: premere il tasto SPEC FCT



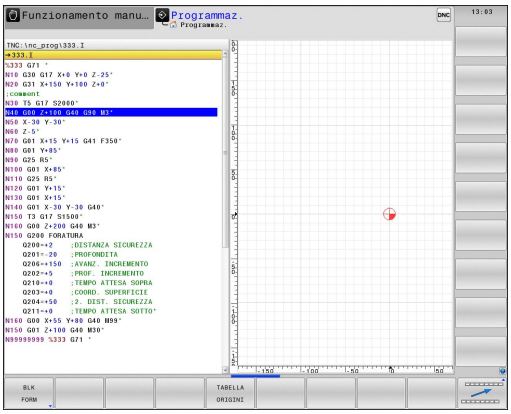
| Softkey | Funzione | Descrizione |
|---|---|---|
| VAL.PREST. PROGRAMMA | Definizione di valori prestabiliti di programma | Pagina 417 |
| ELAB. PROFILO/ PUNTO | Funzioni per lavorazioni di profili e di punti | Pagina 417 |
| ROTAZIONE PIANO DI LAVORO | Definizione della funzione **PLANE** | Pagina 470 |
| FUNZIONI PROGRAMMA | Definizione di diverse funzioni DIN/ISO | Pagina 418 |
| RUOTA FUNZIONI PROGRAMA | Definizione di funzioni di tornitura | Pagina 519 |
| AUSILI DI PROGRAMM. | Ausili di programmazione | Pagina 173 |

Dopo aver premuto il tasto **SPEC FCT** è possibile aprire con il tasto **GOTO** la finestra di selezione **smartSelect**. Il TNC visualizza una panoramica con tutte le funzioni disponibili. Nella struttura ad albero è possibile navigare con rapidità utilizzando il cursore o il mouse e selezionare le funzioni. Nella finestra destra il TNC visualizza la guida online sulle relative funzioni.

## Menu Valori prestabiliti di programma

VAL.PREST. PROGRAMMA

- Premere il softkey VAL.PREST. PROGRAMMA

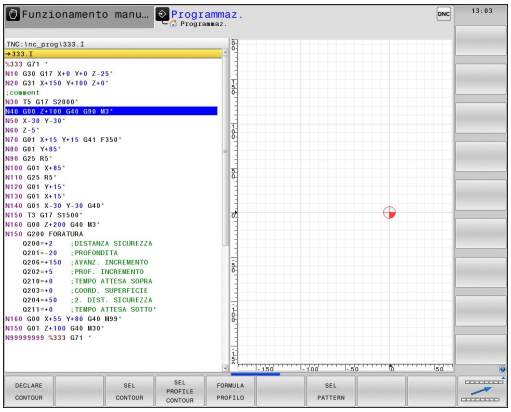


| Softkey | Funzione | Descrizione |
|---|---|---|
| BLK FORM | Definizione pezzo grezzo | Pagina 133 |
| TABELLA ORIGINI | Selezione tabella origini | Vedere manuale utente Programmazione di cicli |
| GLOBAL DEF | Definizione di parametri ciclo globali | Vedere manuale utente Programmazione di cicli |

## Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti

ELAB. PROFILO/ PUNTO

- Premere il softkey per funzioni di lavorazione di profili e a punti

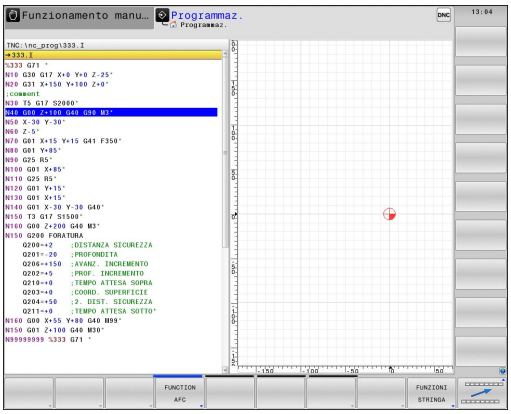


| Softkey | Funzione | Descrizione |
|---|---|---|
| DECLARE CONTOUR | Assegnazione di descrizione del profilo | Vedere manuale utente Programmazione di cicli |
| SEL CONTOUR | Selezione di definizione del profilo | Vedere manuale utente Programmazione di cicli |
| FORMULA PROFILO | Definizione di formula del profilo complessa | Vedere manuale utente Programmazione di cicli |
| SEL PATTERN | Selezione di file di punti con posizioni di lavorazione | Vedere manuale utente Programmazione di cicli |

## Menu per definire diverse funzioni DIN/ISO

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey per definire diverse funzioni DIN/ISO



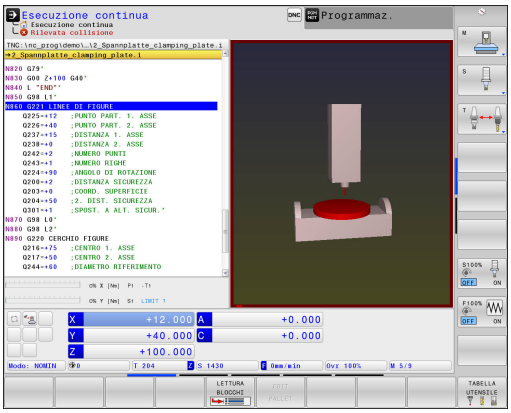

| Softkey | Funzione | Descrizione |
|---|---|---|
| FUNCTION AFC | Definizione di controllo adattativo dell'avanzamento AFC | Pagina 431 |
| FUNZIONI STRINGA | Definizione di funzioni stringa | Pagina 370 |
| FUNCTION SPINDLE | Definizione del numero di giri a impulsi | Pagina 459 |
| FUNCTION FEED | Definizione del tempo di attesa | Pagina 461 |
| FUNCTION DCM | Definizione del controllo anticollisione dinamico DCM | Pagina 419 |
| DIN/ISO | Definizione di funzioni DIN/ISO | Pagina 448 |
| INSERIM. COMMENTI | Inserimento di commenti | Pagina 174 |

# 11.2 Controllo anticollisione dinamico (opzione #40)

## Funzione



Il Controllo anticollisione dinamico **DCM** (ingl.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) deve essere adattato dal costruttore della macchina al controllo numerico e alla macchina. Consultare il manuale della macchina.




Il costruttore della macchina può definire gli oggetti qualsiasi che devono essere controllati dal TNC in tutti i movimenti della macchina. Se due oggetti del controllo anticollisione scendono sotto una determinata distanza reciproca, il TNC emette un messaggio d'errore e arresta il movimento.

Gli elementi di collisione definiti possono essere rappresentati graficamente dal TNC in tutti i modi operativi Macchina.

**Ulteriori informazioni:** "Rappresentazione grafica degli elementi di collisione", Pagina 421

Il TNC sorveglia anche l'utensile attivo riguardo l'eventuale collisione e lo rappresenta graficamente in modo adeguato. Il TNC si basa sempre su utensili cilindrici. Il TNC sorveglia gli utensili a più diametri anche in base alla definizione nella tabella utensili.

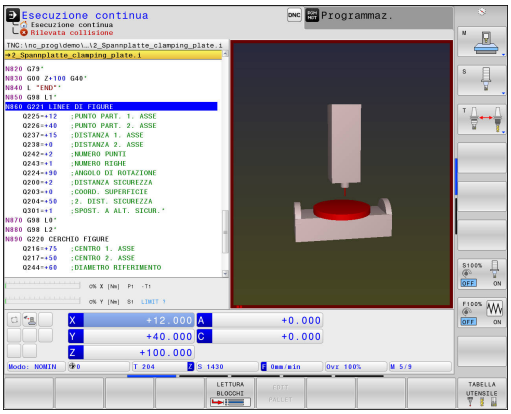
Il controllo numerico considera le seguenti definizioni della tabella utensili:

- lunghezze utensile
- raggi utensile
- maggiorazioni utensile
- cinematiche portautensili

**Limitazioni valide a livello generale**

- DCM è utile per ridurre il pericolo di collisione. Tuttavia il TNC non può tenere conto di tutte le configurazioni durante il funzionamento.
- Collisioni di componenti della macchina con il pezzo nonché dell'utensile con il pezzo non vengono riconosciute dal TNC.
- DCM può proteggere da collisioni solo componenti della macchina le cui dimensioni, direzione e posizione siano state correttamente definite dal costruttore nel sistema di coordinate della macchina.
- Il TNC può ora sorvegliare soltanto utensili per i quali nella tabella utensili sono stati definiti **raggi positivi** e **lunghezze positive**.
- Dopo l'avvio di un ciclo di tastatura il TNC non sorveglia più la lunghezza dello stilo e il diametro della sfera, al fine di poter eseguire la tastatura anche di elementi di collisione.
- Per determinati utensili (ad es. frese a denti riportati) il raggio che può provocare la collisione può essere maggiore del valore definito nella tabella utensili.
- Il TNC considera le maggiorazioni utensile **DL** e **DR** della tabella utensili. Le maggiorazioni utensile del blocco **T** non vengono considerate.

## Rappresentazione grafica degli elementi di collisione

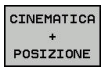



Attivare la rappresentazione grafica degli elementi di collisione come definito di seguito:

- Selezionare un modo operativo Macchina qualsiasi

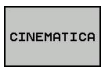


- Premere il tasto di commutazione schermo







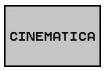



- Selezionare la ripartizione desiderata dello schermo

La rappresentazione degli oggetti di collisione può essere adattata all'occorrenza con l'aiuto di softkey.

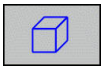
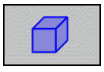
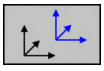
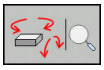
Modificare la rappresentazione grafica degli elementi di collisione come definito di seguito:

- Commutare eventualmente il livello softkey




- Premere il softkey **CINEMATICA**
- Modificare la rappresentazione grafica degli elementi di collisione con l'aiuto delle funzioni seguenti

Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:

| Softkey | Funzione |
|---|---|
|  | Commutazione tra modello a linee e visualizzazione solida |
|  | Commutazione tra visualizzazione ombreggiata e visualizzazione trasparente |
|  | Visualizzazione/mascheramento dei sistemi di coordinate, che si creano attraverso le trasformazioni nella descrizione cinematica |
|  | Funzioni di rotazione, zoom e spostamento |

## 11.2 Controllo anticollisione dinamico (opzione #40)

La rappresentazione degli oggetti di collisione può anche essere modificata con il mouse.

Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:

- Per ruotare in modo tridimensionale il modello rappresentato: tenere premuto il tasto destro del mouse e muovere il mouse. Premendo contemporaneamente il tasto Shift, il modello può essere ruotato soltanto in orizzontale o verticale.
- Per spostare il modello rappresentato: tenere premuto il tasto centrale, oppure la rotella, del mouse e muovere il mouse. Premendo contemporaneamente il tasto Shift, il modello può essere spostato soltanto in orizzontale o verticale.
- Per ingrandire con il mouse una determinata zona: tenendo premuto il tasto sinistro del mouse marcare la zona. Dopo aver rilasciato il tasto sinistro del mouse il TNC ingrandisce la vista.
- Per ingrandire o ridurre rapidamente una zona a scelta: ruotare avanti o indietro la rotella del mouse.
- Per ritornare alla vista standard: premere il tasto Shift e fare contemporaneamente doppio clic con il tasto destro del mouse. Facendo clic soltanto con il tasto destro del mouse, l'angolo di rotazione rimane invariato.

## Controllo anticollisione nei modi operativi manuali

Nei modi operativi **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico** il TNC arresta un movimento, se due oggetti sottoposti a controllo anticollisione scendono sotto una distanza di 2 mm l'uno dall'altro. In questo caso il TNC visualizza un messaggio d'errore, in cui sono citati i due oggetti che provocano la collisione.

Già prima del controllo anticollisione il TNC riduce l'avanzamento dei movimenti in modo dinamico così da garantire che gli assi si arrestino tempestivamente prima di una collisione.

Se è stata selezionata la ripartizione dello schermo, in cui vengono rappresentati a destra elementi di collisione, il TNC colora inoltre in rosso gli oggetti che collidono.



Dopo la visualizzazione dell'avvertimento di collisione è possibile un movimento della macchina con il tasto di movimento asse o il volantino, solo se il movimento aumenta la distanza degli elementi di collisione.

I movimenti che riducono o lasciano invariata la distanza non sono ammessi finché è attivo il controllo anticollisione.

**Ulteriori informazioni:** "Attivazione e disattivazione del controllo anticollisione", Pagina 425



Attenersi alle limitazioni valide a livello generale.

**Ulteriori informazioni:** "Funzione", Pagina 419

## Controllo anticollisione nei modi operativi di esecuzione del programma

Nei modi operativi **Introduzione manuale dati**, **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** il TNC arresta l'esecuzione del programma prima di eseguire un blocco NC in cui due oggetti sottoposti a controllo anticollisione scendono al di sotto di una distanza di 5 mm l'uno dall'altro. In questo caso il TNC visualizza un messaggio d'errore, in cui sono citati i due oggetti che provocano la collisione.

Se è stata selezionata la ripartizione dello schermo, in cui vengono rappresentati a destra elementi di collisione, il TNC colora inoltre in rosso gli oggetti che collidono.



**Attenzione Pericolo di collisione!**

In combinazione con la funzione **M140**:

il costruttore della macchina definisce per ogni oggetto di collisione se l'utensile trasla soltanto fino a quando viene riconosciuta una collisione e da questo punto prosegue il programma NC senza messaggio di errore. Questo comportamento è indipendente dal fatto che il controllo anticollisione sia attivo o inattivo. Si possono verificare movimenti non programmati!

Consultare il manuale della macchina.



**Limitazioni in Esecuzione programma**

- In maschiatura con compensatore utensile, il controllo anticollisione considera soltanto la posizione base del compensatore.
- La funzione "Correzione del posizionamento con il volantino" **M118** con il controllo anticollisione attivo è possibile solo con esecuzione programma bloccata.
- Non è possibile la funzione Controllo anticollisione dinamico in combinazione con le funzioni **M118** e **TCPM** o **M128**.
- Il TNC non è in grado di eseguire alcun controllo anticollisione, se le funzioni ovvero i cicli richiedono l'accoppiamento di diversi assi, ad es. in tornitura eccentrica.
- Il TNC non è in grado di eseguire alcun controllo anticollisione, se almeno un asse è in modalità di inseguimento o non referenziata.

Attenersi inoltre alle limitazioni valide a livello generale.

**Ulteriori informazioni:** "Funzione", Pagina 419

## Attivazione e disattivazione del controllo anticollisione

A volte è necessario disattivare temporaneamente il controllo anticollisione:

- per ridurre la distanza tra due oggetti che monitorano la collisione
- per impedire gli arresti durante l'esecuzione del programma

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Se si disattiva il controllo anticollisione, il TNC non emette alcun messaggio di errore in caso di prossima collisione.

Con controllo anticollisione inattivo il TNC non impedisce alcun movimento con pericolo di collisione!

### Attivazione e disattivazione manuali permanenti del controllo anticollisione

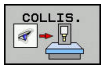


▶ Premere il tasto di modalità **Funzionamento manuale** o **Volantino elettronico**





▶ Commutare eventualmente il livello softkey




▶ Premere il softkey **COLLIS.**



▶ Selezionare i modi operativi per i quali deve essere eseguito l'adattamento:

- **Esecuz. programma**: **Introduzione manuale dati**, **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**
- **Funzionamento manuale**: **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico**




▶ Premere il tasto **GOTO**

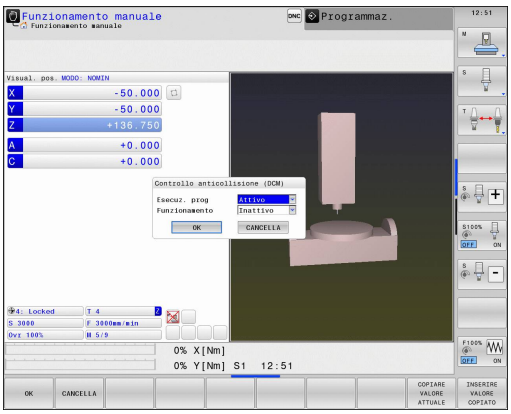


▶ Selezionare lo stato che deve essere attivo per i modi operativi selezionati:

- **Inattivo**: disattivazione del controllo anticollisione
- **Attivo**: attivazione del controllo anticollisione




▶ Premere il softkey **OK**



**Attivazione e disattivazione temporanei controllati da programma del controllo anticollisione**

- Aprire il programma NC nel modo operativo **Programmaz.**
- Portare il cursore nella posizione desiderata, ad esempio prima del ciclo 800, per consentire la tornitura eccentrica

SPEC FCT

- Premere il tasto **SPEC FCT**

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **PROGRAMMA FUNZIONI**

▷

- Commutare il livello softkey

FUNCTION DCM

- Premere il softkey **FUNCTION DCM**

FUNCTION DCM OFF
FUNCTION DCM ON

- Selezionare lo stato del relativo softkey:
  - **FUNCTION DCM OFF**: questo comando NC disattiva il controllo anticollisione. Il disinserimento è attivo soltanto fino alla fine del programma o fino alla successiva istruzione **FUNCTION DCM ON**. Alla chiamata di un altro programma NC, DCM è di nuovo attivo.
  - **FUNCTION DCM OFF**: questo comando NC annulla l'effetto di **FUNCTION DCM OFF**.

Le impostazioni che vengono eseguite con l'aiuto della funzione **FUNCTION DCM** agiscono esclusivamente nel programma NC attivo.

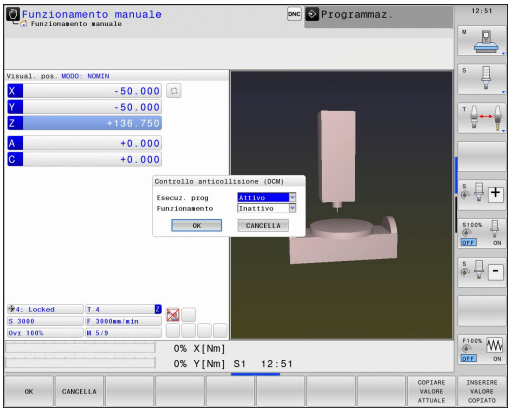
Al termine dell'esecuzione del programma o dopo aver selezionato un nuovo programma sono di nuovo attive le impostazioni che sono state selezionate per **Esecuz. programma** e **Funzionamento manuale** con l'aiuto del softkey **COLLIS.**.

**Ulteriori informazioni:** "Attivazione e disattivazione manuali permanenti del controllo anticollisione", Pagina 425

**Icone**

Nella visualizzazione di stato le icone indicano lo stato del controllo anticollisione:

| Icona | Funzione |
|---|---|
|  | Controllo anticollisione attivo |
|  | Controllo anticollisione non disponibile |
|  | Controllo anticollisione non attivo |



## 11.3 Gestione portautensili

### Principi fondamentali

Con l'aiuto del portautensili è possibile creare e gestire i portautensili. Il controllo numerico non considera a livello di calcolo i portautensili.

I portautensili di teste ad angolo retto sono di supporto su macchine a 3 assi con lavorazioni negli assi utensile **X** e **Y**, in quanto il controllo numerico considera le dimensioni delle teste ad angolo.

Insieme all'opzione software #8 **Advanced Function Set** 1 è possibile orientare il piano di lavoro sull'angolazione delle teste intercambiabili e quindi continuare a lavorare con l'asse utensile **Z**.

Insieme all'opzione software #40 **Dynamic Collision Monitoring** è possibile controllare tutti i portautensili e proteggerli così da eventuali collisioni.

Affinché il controllo numerico consideri nei calcoli i portautensili, è necessario eseguire le seguenti fasi di lavoro:

- salvataggio dei modelli di portautensili
- parametrizzazione dei modelli di portautensili
- assegnazione dei portautensili parametrizzati

### Salvataggio dei modelli di portautensili

Molti portautensili si differenziano esclusivamente per le loro dimensioni; per forma geometrica sono identici. Per non dover progettare autonomamente tutti i portautensili, HEIDENHAIN offre modelli di portautensili finiti. I modelli di portautensili sono modelli 3D definiti dal punto di vista geometrico ma modificabili nelle dimensioni.

I modelli di portautensili devono essere salvati in **TNC:\system \Toolkinematics** e presentare l'estensione **.cft**.



Se il controllo numerico non dispone dei modelli di portautensili, scaricare i dati desiderati dall'indirizzo:

**http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en**



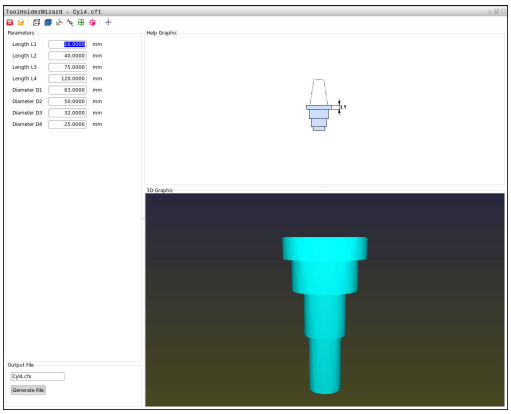
Se sono necessari altri modelli di portautensili, mettersi in contatto con il costruttore della macchina o produttori terzi.



I modelli di portautensili possono essere composti da più file. Se i file sono incompleti, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

**Utilizzare soltanto modelli completi di portautensili.**

## Parametrizzazione dei modelli di portautensili



Prima che il controllo numerico possa considerare i portautensili nei calcoli, i relativi modelli devono essere provvisti delle dimensioni effettive. Questa parametrizzazione si esegue nel tool supplementare **ToolHolderWizard**.

I portautensili parametrizzati con l'estensione **.cfx** si salvano in **TNC:\system\Toolkinematics**.

Il tool supplementare **ToolHolderWizard** si comanda principalmente con il mouse. Con il mouse è possibile impostare la ripartizione desiderata dello schermo, trascinando con il tasto sinistro del mouse premuto le linee di separazione tra le zone **Parametri**, **Segédábra** e **Grafica 3D**.

Nel tool supplementare **ToolHolderWizard** sono disponibili le seguenti icone:

| Icona | Funzione |
|---|---|
| | Uscita dal tool supplementare |
| | Apri file |
| | Commutazione tra modello wireframe e visualizzazione solida |
| | Commutazione tra visualizzazione ombreggiata e visualizzazione trasparente |
| | Visualizzazione o mascheratura dei vettori di trasformazione |
| | Visualizzazione o mascheratura di denominazione degli oggetti di collisione |
| | Visualizzazione o mascheratura dei punti di prova |
| | Visualizzazione o mascheramento dei punti di misura |
| | Ripristino della vista di partenza del modello 3D |

Se il modello di portautensili non contiene alcun vettore di trasformazione, denominazioni, punti di prova e punti di misura, il tool supplementare **ToolHolderWizard** non esegue alcuna funzione azionando le icone corrispondenti.

Per parametrizzare e salvare i dati di controllo, procedere come indicato di seguito.



- Premere il tasto di modalità **FUNZIONAMENTO MANUALE**




- Premere il softkey **TABELLA UTENSILE**




- Premere il softkey **EDIT**



- Posizionare il cursore nella colonna **KINEMATIC**




- Premere il softkey **SELEZIONE**




- Premere il softkey **TOOL HOLDER WIZARD**
- > Il controllo numerico apre il tool supplementare **ToolHolderWizard** in una finestra in primo piano



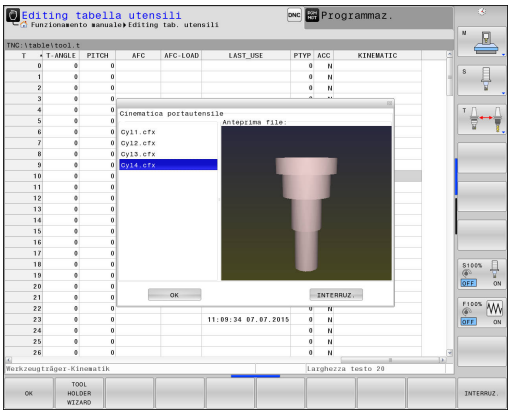
- Toccare l'icona **APRIRE FILE**
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano
- Selezionare il modello di portautensili desiderato con l'immagine dell'anteprima
- Premere il pulsante **OK**
- > Il controllo numerico apre il modello di portautensili desiderato
- > Il cursore si trova sul primo valore parametrizzabile
- Adattamento dei valori
- Inserire nel campo **File di output** il nome del portautensili parametrizzabile
- Premere il pulsante **CREA FILE**
- Reagire eventualmente al feedback del controllo numerico



- Selezionare l'icona **CHIUDI**
- > Il controllo numerico chiude il tool supplementare

## Assegnazione dei portautensili parametrizzati

Affinché il controllo numerico consideri a livello di calcolo un portautensili parametrizzato, è necessario assegnare un portautensili all'utensile e **richiamare di nuovo l'utensile**.




I portautensili parametrizzati possono essere composti da più file. Se i file sono incompleti, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

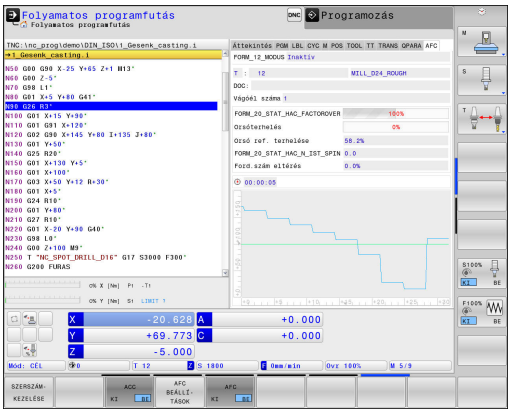
**Utilizzare soltanto i portautensili completamente parametrizzati!**

Per assegnare un portautensili parametrizzato a un utensile, procedere come descritto di seguito:

- Premere il tasto di modalità **FUNZIONAMENTO MANUALE**
- Premere il softkey **TABELLA UTENSILE**
- Premere il softkey **EDIT**
- Posizionare il cursore nella colonna **KINEMATIC** dell'utensile necessario
- Premere il softkey **SELEZIONE**
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano con portautensili parametrizzato
- Selezionare il portautensili desiderato con l'immagine dell'anteprima
- Premere il softkey **OK**
- > Il controllo numerico conferma il nome del portautensili selezionato nella colonna **KINEMATIC**.
- Uscire dalla tabella utensili

# 11.4 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)

## Applicazione




Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina.

In particolare il costruttore della macchina può anche aver definito se il TNC deve impiegare la potenza del mandrino o un qualsiasi altro valore come grandezza di entrata per la regolazione di avanzamento.

La funzione Controllo adattativo dell'avanzamento non è opportuna per utensili con diametro inferiore a 5 mm. Il diametro limite può essere anche maggiore se la potenza nominale del mandrino è molto alta.

Nelle lavorazioni in cui l'avanzamento e il numero di giri del mandrino devono essere adattati tra loro (ad es. nella maschiatura), non si deve lavorare con Controllo adattativo dell'avanzamento.

Nel Controllo adattativo dell'avanzamento il TNC regola automaticamente durante l'esecuzione di un programma NC la velocità di avanzamento in funzione della potenza attuale del mandrino. La potenza del mandrino riferita ad ogni passata di lavorazione deve essere determinata in una passata di apprendimento e viene memorizzata dal TNC in un file collegato al programma di lavorazione. All'avvio del rispettivo passo di lavorazione, che di norma avviene con l'inserimento del mandrino, il TNC regola l'avanzamento in modo che esso si mantenga entro i limiti definiti.

Se non si modificano le condizioni di taglio, è possibile definire una potenza del mandrino determinata con l'aiuto dell'autoapprendimento come potenza di riferimento standard permanente in funzione dell'utensile. Utilizzare a tale scopo la colonna **AFC-LOAD** della tabella utensili. Se si inserisce manualmente un valore in questa colonna, il controllo numerico non esegue più alcun autoapprendimento.

In questo modo si possono evitare effetti negativi sull'utensile, sul pezzo e sulla macchina, che possono derivare da condizioni di taglio variabili. Le condizioni di taglio variano specialmente a causa di:

- usura utensile
- profondità di taglio variabili, che si presentano spesso su parti di fusione
- variazioni di durezza, derivanti da inclusioni nel materiale

## 11.4 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)

L'impiego del Controllo adattativo dell'avanzamento AFC presenta i seguenti vantaggi:

- Ottimizzazione del tempo di lavorazione

  Attraverso il controllo dell'avanzamento, il TNC tenta di mantenere durante tutto il tempo di lavorazione la potenza massima del mandrino appresa in precedenza o la potenza di riferimento standard predefinita nella tabella utensili (colonna **AFC-LOAD**). Il tempo di lavorazione totale viene abbreviato dall'aumento di avanzamento nelle zone di lavorazione con minore asportazione di materiale
- Monitoraggio utensili

  Se la potenza del mandrino supera il valore massimo appreso o predefinito (colonna **AFC-LOAD** della tabella utensili), il TNC riduce l'avanzamento in modo da ripristinare la potenza di riferimento standard. Se durante la lavorazione viene superata la potenza del mandrino massima e contemporaneamente si scende sotto l'avanzamento minimo definito, il TNC reagisce con una disattivazione. Si possono così evitare danni conseguenti a causa della rottura o dell'usura dell'utensile.
- Salvaguardia della meccanica della macchina

  Attraverso la tempestiva riduzione dell'avanzamento o la corrispondente reazione di disattivazione si possono evitare alla macchina danni derivanti da sovraccarico

## Definizione delle impostazioni base AFC

Nella tabella **AFC.TAB**, che deve essere memorizzata nella directory **TNC:\table**, sono definite le impostazioni di controllo con cui il TNC esegue il controllo dell'avanzamento.

I dati di questa tabella rappresentano valori di default, che durante la passata di apprendimento vengono copiati in un file collegato al rispettivo programma di lavorazione. I valori fungono da fondamento per la regolazione.



Se si predefinisce una prestazione di riferimento standard in funzione dell'utensile con l'aiuto della colonna **AFC-LOAD**, il controllo numerico crea il file correlato appartenente al relativo programma di lavorazione senza autoapprendimento poco prima della regolazione.

In questa tabella si devono definire i seguenti dati.

| Colonna | Funzione |
|---|---|
| **NR** | Numero di riga attuale della tabella (senza altra funzione) |
| **AFC** | Nome dell'impostazione di controllo. Questo nome deve essere registrato nella colonna **AFC** della tabella utensili. Esso definisce l'assegnazione dei parametri di controllo all'utensile |
| **FMIN** | Avanzamento cui il TNC deve eseguire una reazione al sovraccarico. Inserire il valore percentuale riferito all'avanzamento programmato. Campo di immissione: da 50 a 100% |
| **FMAX** | Avanzamento massimo nel materiale, fino al quale il TNC può aumentare automaticamente. Inserire il valore percentuale riferito all'avanzamento programmato |
| **FIDL** | Avanzamento con cui il TNC deve spostarsi se l'utensile non taglia (avanzamento in aria). Inserire il valore percentuale riferito all'avanzamento programmato |
| **FENT** | Avanzamento con cui il TNC deve spostarsi mentre l'utensile penetra o fuoriesce dal materiale. Inserire il valore percentuale riferito all'avanzamento programmato. Valore di immissione massimo: 100% |

| Colonna | Funzione |
|---|---|
| **OVLD** | Reazione che il TNC deve eseguire in caso di sovraccarico:<br>■ **M**: esecuzione di una macro definita dal costruttore della macchina<br>■ **S**: esecuzione di un arresto NC immediato<br>■ **F**: esecuzione di un arresto NC, se l'utensile è disimpegnato<br>■ **E**: solo visualizzazione di un messaggio d'errore sullo schermo<br>■ **L**: bloccaggio utensile attuale<br>■ **-**: nessuna reazione al sovraccarico<br>Il TNC esegue la reazione al sovraccarico selezionata se, mentre è attivo il controllo, viene superata la potenza del mandrino massima per più di 1 secondo e contemporaneamente si scende sotto l'avanzamento minimo definito. Inserire la funzione desiderata tramite la tastiera ASCII.<br>In combinazione con il monitoraggio usura utensile riferito al taglio, il controllo numerico analizza esclusivamente le possibilità di selezione **M** e **L**!<br>**Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio usura utensile", Pagina 445 |
| **POUT** | Potenza del mandrino con cui il TNC deve riconoscere un'uscita dal pezzo. Inserire il valore percentuale riferito al carico di riferimento appreso. Valore consigliato: 8% |
| **SENS** | Sensibilità (aggressività) del controllo. Inserimento possibile di un valore tra 50 e 200. 50 corrisponde a un controllo pigro, 200 a un controllo molto aggressivo. Un controllo aggressivo reagisce rapidamente e con forti variazioni dei valori, ma tende alla sovraregolazione. Valore consigliato: 100 |
| **PLC** | Valore che il TNC deve trasferire al PLC all'inizio di un passo di lavorazione. La funzione viene definita dal costruttore della macchina, consultare il manuale della macchina |

Nella tabella **AFC.TAB** si può definire un numero qualsiasi di impostazioni di controllo (righe).

Se nella directory **TNC:\table** non esiste alcuna tabella AFC.TAB, il TNC impiega una impostazione di controllo fissa definita internamente per la passata di autoapprendimento o per la potenza di riferimento standard per la regolazione predefinita in funzione dell'utensile. Comunque si consiglia di operare sempre con la tabella AFC.TAB.

Procedere come segue per creare il file AFC.TAB (necessario solo se il file non è già presente):

- Selezione del modo operativo **Programmaz.**
- Selezionare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Selezionare la directory **TNC:**
- Aprire il nuovo file **AFC.TAB**, confermare con il tasto **ENT**: il TNC visualizza un elenco di formati di tabella
- Selezionare il formato di tabella **AFC.TAB** e confermare con il tasto **ENT**: il TNC crea la tabella con l'impostazione di controllo **Standard**

### Esecuzione della passata di apprendimento

Il TNC mette a disposizione diverse funzioni con le quali è possibile avviare e terminare un ciclo di apprendimento.

- **FUNCTION AFC CTRL**: la funzione AFC CTRL avvia la modalità di regolazione a partire dalla posizione in cui viene eseguito questo blocco (anche se la fase di apprendimento non è ancora terminata)
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: il TNC avvia una sequenza di taglio con funzione AFC attiva. Il cambio dal ciclo di apprendimento al funzionamento di regolazione viene eseguito non appena la potenza di riferimento può essere determinata nella fase di apprendimento oppure se è soddisfatto uno dei valori preimpostati TIME, DIST o LOAD. Con TIME si definisce la durata massima della fase di apprendimento in secondi. DIST definisce il percorso massimo del ciclo di apprendimento. Con LOAD è possibile predefinire direttamente il carico di riferimento.
- **FUNCTION AFC CUT END**: la funzione AFC CUT END termina la regolazione AFC



I valori predefiniti di TIME, DIST e LOAD sono di tipo modale. Possono essere resettati impostando 0.



Se si predefinisce una prestazione di riferimento standard in funzione dell'utensile con l'aiuto della colonna **AFC-LOAD** della tabella utensili, il controllo numerico non esegue più alcun autoapprendimento. Il controllo numerico impiega immediatamente il valore predefinito per la regolazione. Il valore per la prestazione di riferimento standard in funzione dell'utensile viene determinato una volta in anticipo con autoapprendimento. Se le condizioni di taglio cambiano, ad es. in caso di modifica del materiale del pezzo, bisogna eseguire una nuova passata di autoapprendimento.



Predefinire la prestazione di riferimento standard con l'aiuto della colonna della tabella utensili **AFC LAOD** e con l'aiuto dell'immissione **LOAD** nel programma NC! Il valore **AFC LOAD** si attiva con la chiamata utensile, il valore **LOAD** con l'aiuto della funzione **FUNCTION AFC CUT BEGINN**.

Il controllo numerico impiega la predefinzione programmata successivamente nel programma NC!

**Programmazione AFC**

Per programmare le funzioni AFC per avviare e terminare il ciclo di apprendimento, procedere come descritto di seguito.

- Nel modo operativo **Programmaz.** premere il tasto **SPEC FCT**
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**
- Premere il softkey **FUNCTION AFC**
- Selezionare la funzione

Durante la passata di apprendimento il TNC copia per ogni passata di lavorazione le impostazioni base definite nella tabella AFC.TAB nel file **<name>.I.AFC.DEP**. **<name>** corrisponde al nome del programma NC per il quale è stato eseguito il ciclo di apprendimento. Inoltre il TNC rileva la potenza del mandrino massima rilevata durante la passata di apprendimento e memorizza anche questo valore nella tabella.
Ciascuna riga del file **<name>.I.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>.I.AFC.DEP** possono essere editati, se si desidera eseguire un'ulteriore ottimizzazione. Dopo che i valori registrati nella tabella AFC.TAB sono stati ottimizzati, il TNC scrive un ***** prima della impostazione di controllo nella colonna AFC.

**Ulteriori informazioni:** "Definizione delle impostazioni base AFC", Pagina 433
Oltre ai dati della tabella AFC.TAB , il TNC memorizza nel file **<name>.I.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:<br>■ **0**: l'utensile è stato chiamato con il suo numero di utensile<br>■ **1**: l'utensile è stato chiamato con il suo nome di utensile |
| **PREF** | Carico di riferimento del mandrino. Il TNC determina il valore percentuale, riferito alla potenza nominale del mandrino |
| **ST** | Stato della passata di lavorazione:<br>■ **L**: durante la successiva esecuzione, per questa passata di lavorazione viene eseguita una passata di apprendimento, i valori già registrati in questa riga vengono sovrascritti dal TNC<br>■ **C**: la passata di apprendimento è stata eseguita con successo. Durante la successiva esecuzione può avvenire il controllo dell'avanzamento automatico |
| **AFC** | Nome dell'impostazione di controllo |

Prima di eseguire una passata di apprendimento, verificare i seguenti presupposti:

- Se necessario, adattare le impostazioni di controllo nella tabella AFC.TAB
- Registrare l'impostazione di controllo desiderata per tutti gli utensili nella colonna **AFC** della tabella utensili TOOL.T
- Selezionare il programma per cui si vuole eseguire l'apprendimento
- Attivare tramite softkey la funzione AFC
  **Ulteriori informazioni:** "Attivazione/disattivazione AFC ", Pagina 441



Per un utensile si possono apprendere un numero di passate di lavorazione qualsiasi. A tale scopo il costruttore della macchina mette a disposizione una funzione oppure integra questa possibilità nel comando di accensione mandrino. Consultare il manuale della macchina.

Le funzioni per avviare e terminare una passata di lavorazione sono correlate alla macchina. Consultare il manuale della macchina.



Quando si esegue una passata di apprendimento, il TNC visualizza in una finestra in primo piano la potenza di riferimento mandrino determinata finora.

Premendo il softkey **PREF RESET** è possibile resettare in qualsiasi momento la potenza di riferimento. Il TNC riavvia la fase di apprendimento.

Quando si esegue una passata di apprendimento, il TNC imposta internamente il potenziometro del mandrino a 100%. Il numero di giri del mandrino non può essere più modificato.

Durante la passata di apprendimento si può modificare a piacere l'avanzamento in lavorazione tramite il potenziometro di avanzamento e quindi influire sul carico di riferimento rilevato.

Non è necessario eseguire completamente la passata di lavorazione in modalità Apprendimento. Se le condizioni di taglio non cambiano più in modo essenziale, si può passare immediatamente in modalità Regolazione. A questo scopo, premere il softkey **CHIUDI APPREND.**, lo stato passa da **L** a **C**.

Se necessario, una passata di apprendimento può essere ripetuta un numero di volte qualsiasi. A questo scopo, riportare manualmente lo stato **ST** a **L**. Una ripetizione della passata di apprendimento può essere necessaria se l'avanzamento programmato era troppo alto e durante la passata di lavorazione è stato necessario ridurre fortemente il potenziometro di avanzamento.

Il TNC commuta lo stato da apprendimento (**L**) a regolazione (**C**) solo se il carico di riferimento rilevato è maggiore del 2 %. Con valori più piccoli il Controllo adattativo dell'avanzamento non è possibile.

## 11.4 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)

Procedere come segue per selezionare ed eventualmente editare il file **<name>.I.AFC.DEP**:



- Premere il tasto di modalità **Esecuzione continua**



- Commutare il livello softkey




- Premere il softkey Impostazioni AFC
- Se necessario, ottimizzare



Tenere presente che il file **<name>.I.AFC.DEP** è bloccato contro l'editing mentre è in esecuzione il programma NC **<name>.I**.

Il TNC annulla il blocco contro l'editing solo se è stata eseguita una delle seguenti funzioni:

- **M02**
- **M30**
- **N99999999**

Il file **<name>.I.AFC.DEP** può anche essere modificato nel modo operativo **Programmaz.**. Se necessario, si può anche cancellare una passata di lavorazione (riga completa).



Per poter editare il file **<name>.I.AFC.DEP**, è eventualmente necessario impostare la Gestione file affinché vengano visualizzati tutti i tipi di file (softkey **SELEZIONA TIPO**).

**Ulteriori informazioni:** "File", Pagina 144

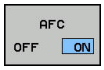
## Attivazione/disattivazione AFC



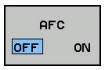
- Premere il tasto di modalità **Esecuzione continua**



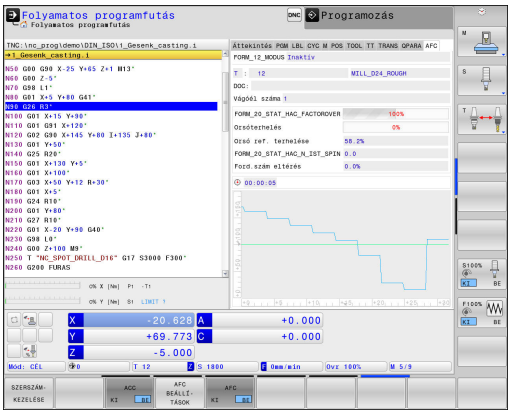
- Commutare il livello softkey




- Attivare il Controllo adattativo dell'avanzamento: portare il softkey su **ON**, il TNC mostra nella visualizzazione di posizione il simbolo AFC
  **Ulteriori informazioni:** "Visualizzazioni di stato", Pagina 90




- Disattivare il Controllo adattativo dell'avanzamento: impostare il softkey su **OFF**



Se il Controllo adattativo dell’avanzamento è attivo in modalità **Szabályoz**, il controllo numerico esegue una reazione di disinserzione indipendentemente dalla reazione di sovraccarico programmata:

- se per il carico del mandrino di riferimento viene superato per difetto il fattore di avanzamento minimo
- se l'avanzamento programmato viene superato per difetto del 30%

Il Controllo adattativo dell’avanzamento rimane attivo fino a quando non viene disattivato tramite softkey. Il TNC memorizza la posizione dei softkey anche in caso di interruzione della tensione.

Se il Controllo adattativo dell’avanzamento è attivo in modalità **Szabályoz**, il TNC imposta internamente il potenziometro del mandrino a 100%. Il numero di giri del mandrino non può essere più modificato.

Se il Controllo adattativo dell’avanzamento è attivo in modalità **Szabályoz**, il TNC assume la funzione del potenziometro di avanzamento:

- se si aumenta il potenziometro di avanzamento, non si ha alcun effetto sulla regolazione
- se si riduce il potenziometro di avanzamento per più del **10%** rispetto alla posizione massima, il TNC disattiva il Controllo adattativo dell’avanzamento. In questo caso il TNC visualizza una finestra con un corrispondente testo di avvertenza

Nei blocchi NC in cui è programmato **G00**, il Controllo adattativo dell’avanzamento **non** è attivo.

La lettura blocchi è ammessa mentre è attivo il controllo dell’avanzamento, il TNC tiene conto del numero di taglio del punto di rientro.

Il TNC mostra nella visualizzazione di stato aggiuntiva diverse informazioni, mentre è attivo il Controllo adattativo dell’avanzamento.

**Ulteriori informazioni:** "Visualizzazioni di stato supplementari", Pagina 92

Inoltre il TNC mostra nella visualizzazione di posizione il simbolo .

## File di protocollo

Durante una passata di apprendimento il TNC salva per ogni passata di lavorazione le diverse informazioni nel file **<name>.I.AFC2.DEP**. **<name>** corrisponde al nome del programma NC per il quale è stato eseguito il ciclo di apprendimento. Durante la regolazione, il TNC aggiorna i dati ed esegue diverse valutazioni. In questa tabella sono memorizzati i seguenti dati.

| Colonna | Funzione |
|---|---|
| **NR** | Numero della passata di lavorazione |
| **TOOL** | Numero o nome dell'utensile con cui è stata eseguita la passata di lavorazione |
| **IDX** | Indice dell'utensile con cui è stata eseguita la passata di lavorazione |
| **SNOM** | N. giri nominale del mandrino [giri/min] |
| **SDIFF** | Differenza massima del numero di giri del mandrino in % rispetto al numero di giri nominale |
| **CTIME** | Tempo di lavorazione (utensile in presa) |
| **FAVG** | Avanzamento medio (utensile in presa) |
| **FMIN** | Minimo fattore di avanzamento riscontrato. Il TNC visualizza il valore percentuale, riferito all'avanzamento programmato |
| **PMAX** | Potenza del mandrino massima rilevata durante la lavorazione. Il TNC visualizza il valore percentuale, riferito alla potenza nominale del mandrino |
| **PREF** | Carico di riferimento del mandrino. Il TNC visualizza il valore percentuale, riferito alla potenza nominale del mandrino |
| **OVLD** | Reazione che il TNC ha eseguito in caso di sovraccarico:<br>■ **M**: è stata eseguita una macro definita dal costruttore della macchina<br>■ **S**: è stato eseguito un arresto NC diretto<br>■ **F**: è stato eseguito un arresto NC dopo il disimpegno dell'utensile<br>■ **E**: è stato visualizzato sullo schermo un messaggio d'errore<br>■ **L**: l'utensile attuale è stato bloccato<br>■ **-**: non è stata eseguita alcuna reazione al sovraccarico |
| **BLOCK** | Numero di blocco dal quale ha inizio la passata 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.

## 11.4 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)

Procedere come segue per selezionare il file **<name>.I.AFC2.DEP**:



- Premere il tasto di modalità **Esecuzione continua**



- Commutare il livello softkey




- Premere il softkey Impostazioni AFC




- Visualizzare il file di protocollo

### Monitoraggio usura utensile

Attivare il monitoraggio usura utensile riferito al taglio definendo nella tabella utensili la colonna **AFC-OVLD1** con un valore diverso da 0.

La reazione di sovraccarico dipende dalla colonna **AFC.TABOVLD**.

In combinazione con il controllo di usura utensile riferito al taglio, il controllo numerico analizza soltanto le due possibilità di selezione **M** e **L** della colonna **OVLD**, dove sono possibili le seguenti reazioni:

- finestra in primo piano
- bloccaggio dell'utensile attuale
- inserimento di un utensile gemello

Se le colonne **AFC.TABFMIN** e **FMAX** presentano il valore 100%, il Controllo adattativo dell'avanzamento è disattivato, ma rimane comunque il controllo di usura utensile riferito al taglio.

**Ulteriori informazioni:** "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 207 e Pagina 433

### 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 207 e Pagina 433

## 11.5 Soppressione attiva delle vibrazioni ACC (opzione #145)

### Applicazione



Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina.

Durante la lavorazione di sgrossatura (fresatura di elevate prestazioni) si formano notevoli forze. A seconda della velocità dell'utensile e delle risonanze presenti nella macchina utensile e dei volumi dei trucioli (potenza di taglio in fresatura) possono formarsi delle cosiddette "vibrazioni". Tale fenomeno rappresenta per la macchina una sollecitazione considerevole. Sulla superficie del pezzo queste vibrazioni comportano rigature indesiderate. Anche l'utensile si usura fortemente e in modo non uniforme a causa di queste vibrazioni che in casi estremi possono causare persino la sua rottura.

Per ridurre l'incidenza alle vibrazioni di una macchina, HEIDENHAIN offre ora l'opzione **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol), una efficiente funzione di regolazione. Per lavorazioni ad elevata asportazione di truciolo, l'impiego di questa funzione di regolazione si dimostra particolarmente positivo. ACC consente di ottenere prestazioni di taglio nettamente migliori. A seconda del tipo di macchina è possibile incrementare nello stesso intervallo di tempo il volume dei trucioli fino al 25% e oltre. Allo stesso tempo si riduce la sollecitazione per la macchina e si incrementa la durata dell'utensile.



Tenere presente che l'opzione ACC è stata messa a punto in particolare per lavorazioni difficoltose e si dimostra particolarmente efficace in tale impiego. Occorre tuttavia verificare mediante relative prove se l'opzione ACC offre vantaggi anche per la normale lavorazione di sgrossatura.

Se si utilizza la funzione ACC, è necessario riportare il numero di taglienti **CUT** nella tabella utensili TOOL.T per il relativo utensile.

## Attivazione/disattivazione ACC

Per attivare l'opzione ACC è necessario impostare per l'utensile corrispondente nella tabella TOOL.T la colonna **ACC** su **Y** (tasto **ENT**=Y, tasto **NO ENT**=N).

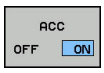
Attivazione/disattivazione ACC per la modalità Macchina



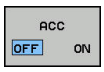
- Premere il tasto di modalità **Esecuzione continua**, **Esecuzione singola** o **Introduzione manuale dati**



- Commutare il livello softkey




- Attivare ACC: portare il softkey su **ON**, il TNC mostra nella visualizzazione di posizione il simbolo ACC
  **Ulteriori informazioni:** "Visualizzazioni di stato", Pagina 90




- Disattivare ACC: impostare il softkey su **OFF**

Se è attiva la funzione ACC, il TNC indica nella visualizzazione di stato il simbolo ACC.

## 11.6 Definizione di funzioni DIN/ISO

### Panoramica

Se è collegata una tastiera USB, è possibile impostare le funzioni DIN/ISO anche direttamente tramite la tastiera USB.

Per la creazione di programmi DIN/ISO il TNC dispone di softkey con le seguenti funzioni.

| Softkey | Funzione |
|---|---|
| DIN/ISO | Selezione delle funzioni DIN/ISO |
| F | Avanzamento |
| G | Movimenti utensile, cicli e funzioni programma |
| I | Coordinata X del centro del cerchio/del polo |
| J | Coordinata Y del centro del cerchio/del polo |
| L | Chiamata label per sottoprogramma e ripetizione di blocchi del programma |
| M | Funzione ausiliaria |
| N | Numero blocco |
| T | Chiamata utensile |
| H | Angolo delle coordinate polari |
| K | Coordinata Z del centro del cerchio/del polo |
| R | Raggio in coordinate polari |
| S | Velocità mandrino |

## 11.7 Creazione di file di testo

### Applicazione

Nel TNC si possono anche inserire ed elaborare dei testi con l'aiuto dell'editor di testo. Applicazioni tipiche:

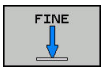
- Memorizzazione di valori empirici
- Documentazione di lavorazioni
- Creazione di gruppi di formule

I file di testo sono file del tipo .A (ASCII). Desiderando elaborare altri tipi di file occorre prima convertirli nel tipo .A.

### Apertura e chiusura del file di testo

- Premere il tasto di modalità **Programmaz.**
- Richiamare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Visualizzare i file del tipo .A: premere uno dopo l'altro i softkey **SELEZIONA TIPO** e **VIS.TUTTI**
- Selezionare il file e aprirlo con il softkey **SELEZ.** o con il tasto **ENT** oppure aprire un nuovo file: immettere un nuovo nome e confermare con il tasto **ENT**

Per uscire dall'editor di testo richiamare la Gestione file e selezionare il file di un altro tipo, ad es. un programma di lavorazione.

| Softkey | Movimenti del cursore |
|---|---|
|  | Cursore di una parola a destra |
|  | Cursore di una parola a sinistra |
|  | Cursore alla videata successiva |
|  | Cursore alla videata precedente |
|  | Cursore a inizio file |
|  | Cursore a fine file |

## Editing di testi

Nella prima riga dell'editor di testo si trova una barra di informazione che contiene il nome del file, la sua localizzazione e l'informazione sulle righe:

**File:** nome del file di testo

**Riga**: posizione di destinazione attuale nella quale si trova il cursore

**Colonna**: posizione attuale della colonna in cui si trova il cursore

Il testo viene inserito nel punto nel quale si trova in quel momento il cursore. Il cursore può essere portato con i tasti freccia in un qualsiasi punto del file di testo.

Con il tasto **RETURN** o **ENT** è possibile inserire un ritorno a capo.

## Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe

Con l'editor di testo è possibile cancellare intere parole o righe e reinserirle in un altro punto.

- Portare il cursore sulla parola o sulla riga da cancellare e da reinserire in un altro punto
- Premere il softkey **CANCELLA PAROLA** o **CANCELLA RIGA**: il testo viene eliminato e temporaneamente memorizzato
- Portare il cursore sulla posizione nella quale si desidera inserire il testo e premere il softkey **INSERIRE RIGA / PAROLA**

| Softkey | Funzione |
|---|---|
| CANCELLA RIGA | Cancellazione e memorizzazione temporanea di riga |
| CANCELLA PAROLA | Cancellazione e memorizzazione temporanea di parola |
| CANCELLA CARATTERE | Cancellazione e memorizzazione temporanea di carattere |
| INSERIRE RIGA / PAROLA | Reinserimento riga o parola dopo la cancellazione |

## Elaborazione di blocchi di testo

Blocchi di testo di qualsiasi lunghezza possono essere copiati, cancellati e reinseriti in un altro punto. In tutti i casi è necessario selezionare prima il blocco di testo desiderato.

- Selezionare il blocco di testo: portare il cursore sul carattere che segna l'inizio della selezione

SELEZIONA BLOCK

- Premere il softkey **SELEZIONA BLOCK**
- Portare il cursore sul carattere che deve segnare la fine della selezione. Muovendo il cursore con i tasti freccia direttamente verso l'alto e verso il basso, le righe di testo intermedie vengono completamente selezionate e il testo selezionato viene evidenziato mediante colori

Dopo aver selezionato il blocco di testo desiderato, elaborare il testo con i seguenti softkey.

| Softkey | Funzione |
|---|---|
| TAGLIA BLOCK | Cancellazione e memorizzazione temporanea del blocco selezionato |
| INSERIRE BLOCK | Memorizzazione temporanea del blocco selezionato, senza cancellarlo (copia) |

Se il blocco temporaneamente memorizzato deve essere reinserito in un altro punto, eseguire anche i seguenti passi:

- Portare il cursore sulla posizione nella quale il blocco di testo temporaneamente memorizzato deve essere inserito

INSERIRE BLOCK

- Premere il softkey **INSERIRE BLOCK**: il testo viene inserito

Finché il testo si trova nella memoria temporanea, esso può essere reinserito quante volte lo si desideri.

### Copia di un blocco selezionato in un altro file

- Selezionare il blocco di testo come descritto sopra

COLLEGARE AL FILE

- Premere il softkey **COLLEGARE AL FILE**. Il TNC visualizzerà il dialogo **File di destinaz. =**
- Inserire il percorso e il nome del file di destinazione. Il TNC aggiungerà il blocco di testo selezionato al file di destinazione. Qualora non esistesse alcun file di destinazione con il nome inserito, il TNC scrive il testo selezionato in un nuovo file

### Inserimento di un altro file nella posizione del cursore

- Portare il cursore sul punto del testo nel quale si desidera inserire un altro file di testo

AGGIUNG. FILE

- Premere il softkey **AGGIUNG. FILE** Il TNC visualizzerà il dialogo **Nome file =**
- Immettere il percorso e il nome del file da inserire

## Ricerca di parti di testo

Con la funzione di ricerca dell'editor di testo si possono trovare parole o stringhe di caratteri nel testo. Il TNC offre due alternative.

**Ricerca di un testo attuale**

La funzione di ricerca deve trovare una parola che corrisponde alla parola sulla quale si trova il cursore:

- Portare il cursore sulla parola desiderata
- Selezione della funzione di ricerca: premere il softkey **CERCARE**
- Premere il softkey **TROVARE PAROLA ATTUALE**
- Ricerca testo: premere il softkey **CERCARE**
- Uscire dalla funzione di ricerca: premere il softkey **FINE**

**Ricerca di un testo qualsiasi**

- Selezione della funzione di ricerca: premere il softkey **CERCARE**. Il TNC visualizzerà il dialogo **Ricerca testo :**
- Inserire il testo da cercare
- Ricerca testo: premere il softkey **CERCARE**
- Uscire dalla funzione di ricerca: premere il softkey **FINE**

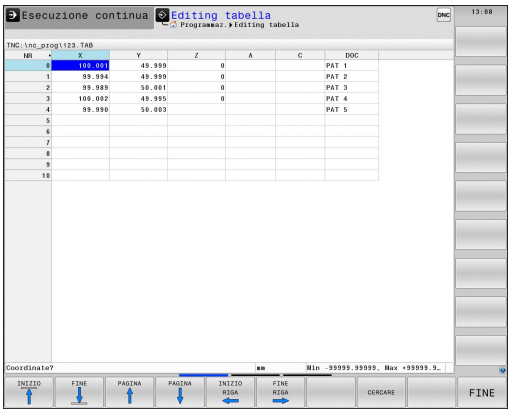
# 11.8 Tabella liberamente definibili

## Principi fondamentali

Nelle tabelle liberamente definibili è possibile memorizzare e leggere informazioni dal programma NC. A tale scopo sono disponibili le funzioni dei parametri Q da **D26** a **D28**.

Il formato delle tabelle liberamente definibili, ossia le colonne contenute e le relative proprietà, può essere modificato con l'editor delle strutture. È così possibile creare tabelle su misura per la relativa applicazione.

Inoltre è possibile commutare tra una rappresentazione a tabella (impostazione standard) e una rappresentazione a maschera.



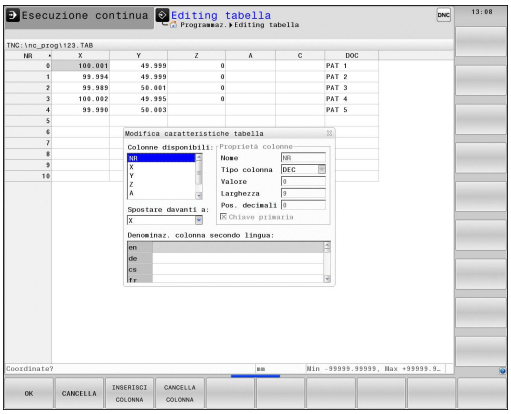

## Creazione di una tabella liberamente definibile

- Selezionare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Inserire il nome del file desiderato con estensione .TAB, confermare con il tasto **ENT**: il TNC mostra una finestra in primo piano con formati fissi delle tabelle
- Selezionare con il tasto cursore un modello di tabella ad es.**EXAMPLE.TAB**, confermare con il tasto **ENT**: il TNC apre una nuova tabella nel formato predefinito
- Per adattare la tabella alle relative esigenze, è necessario modificare il formato della tabella
  **Ulteriori informazioni:** "Modifica del formato della tabella", Pagina 454

Il costruttore della macchina può creare modelli di tabelle specifici e salvarli nel TNC. Se si crea una nuova tabella, il TNC apre una finestra in primo piano in cui sono elencati tutti i modelli presenti di tabelle.

Anche l'operatore può salvare i propri modelli di tabelle nel TNC. A tale scopo creare una nuova tabella, modificare il formato della tabella e salvarla nella directory **TNC:\system\proto**. Quando si vuole creare una nuova tabella, il modello predefinito viene sempre proposto nella finestra di selezione dei modelli di tabelle.

## Modifica del formato della tabella




- Premere il softkey **EDITING FORMATO** (commutare il livello softkey): il TNC apre la maschera dell'editor in cui è rappresentata la struttura delle tabelle. Per il significato dell'istruzione di struttura (introduzione nella riga di intestazione) vedere la tabella seguente.

| Istruzione per la struttura | Significato |
|---|---|
| **Colonne disponibili:** | Elenco di tutte le colonne contenute nella tabella |
| **Spostare davanti a:** | La voce evidenziata nelle **Colonne disponibili** è spostata davanti a questa colonna |
| **Nome** | Nome colonna: viene visualizzato nella riga di intestazione |
| **Tipo colonna** | **TEXT**: immissione testo<br>**SIGN**: segno + o -<br>**BIN**: numero binario<br>**DEC**: decimali, positivi, numero intero (numero cardinale)<br>**HEX**: numero esadecimale<br>**INT**: numero intero<br>**LENGTH**: lunghezza (viene convertita in programmi con inch)<br>**FEED**: avanzamento (mm/min o 0.1 inch/min)<br>**IFEED**: avanzamento (mm/min o inch/min)<br>**FLOAT**: numero a virgola mobile<br>**BOOL**: valore booleano<br>**INDEX**: indice<br>**TSTAMP**: formato definito per data e ora<br>**UPTEXT**: immissione del testo in lettere maiuscole<br>**PATHNAME**: nome del percorso |
| **Valore default** | Valore con cui sono predefiniti i campi in questa colonna |
| **Larghezza** | Larghezza della colonna (numero di caratteri) |
| **Chiave primaria** | Prima colonna della tabella |
| **Denominaz. colonna secondo lingua** | Dialoghi nella relativa lingua |

Nella maschera è possibile spostarsi con un mouse collegato o con la tastiera del TNC. Navigazione con la tastiera TNC:



- Premere i tasti di navigazione per saltare nei campi di immissione. All'interno di un campo di immissione è possibile spostarsi con i tasti freccia. I menu possono essere aperti con il tasto **GOTO**.

In una tabella che contiene già delle righe non è possibile modificare le caratteristiche **Nome** e **Tipo colonna**. Solo se si cancellano tutte le righe, è possibile modificare queste caratteristiche. Creare eventualmente in precedenza una copia di backup della tabella.

In un campo del tipo di colonna **TSTAMP** è possibile resettare un valore non valido premendo il tasto **CE** e quindi il tasto **ENT**.

**Conclusione funzione editing strutture**

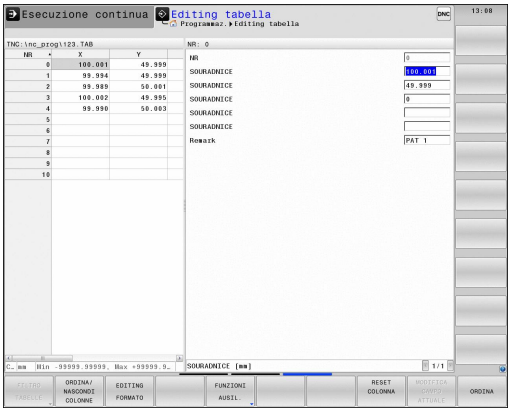
- Premere il softkey **OK**. Il TNC chiude la maschera dell'editor e conferma le modifiche. Premendo il softkey **CANCELLA**, tutte le modifiche vengono annullate.

## Commutazione tra rappresentazione a tabella e rappresentazione a maschera

Tutte le tabelle con estensione **.TAB** possono essere visualizzate sia in rappresentazione a elenco sia in rappresentazione a maschera.



- Premere il tasto per l'impostazione della ripartizione dello schermo. Selezionare il softkey corrispondente per rappresentazione a elenco o a maschera (rappresentazione a maschera: con e senza testi di dialogo)




Nella rappresentazione a maschera il TNC elenca nella parte sinistra dello schermo i numeri di riga con il contenuto della prima colonna.

Nella parte destra dello schermo i dati possono essere modificati.

- Premere il tasto **ENT** o i tasti freccia per passare al campo di immissione successivo
- Per selezionare un'altra riga, premere il tasto di navigazione (simbolo della cartella). Il cursore passa così nella finestra sinistra ed è possibile selezionare con i tasti freccia la riga desiderata. Con il tasto di navigazione si ritorna nella finestra di immissione.

## D26 – Apertura di una tabella liberamente definibile

Con la funzione **D26** si può aprire una tabella liberamente definibile per poterci poi scrivere con la funzione **D27** oppure, per leggere da tale tabella con **D28**.



In ogni programma NC può essere aperta un'unica tabella. Un nuovo blocco contenente **D26** chiude automaticamente la tabella aperta precedentemente.

La tabella da aprire deve avere l'estensione **.TAB**.

**Esempio: apertura della tabella TAB1.TAB, memorizzata nella directory TNC:\DIR1**

```
N56 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

## D27 – Scrittura di una tabella liberamente definibile

Mediante la funzione **D27** si può scrivere in una tabella precedentemente aperta mediante **D26**.

È possibile definire, ossia scrivere, diversi nomi di colonna in un blocco **D27**. I nomi delle colonne devono trovarsi tra virgolette ed essere separati da una virgola. Il valore che il TNC deve scrivere in ciascuna colonna viene definito nei parametri Q.

Tenere presente che la funzione **D27** scrive di default valori nella tabella attualmente aperta anche nel modo operativo **Prova programma**. Con la funzione **D18 ID992 NR16** è possibile richiedere in quale modalità viene eseguito il programma. Qualora la funzione **D27** debba essere eseguita soltanto nei modi operativi **Esecuzione singola** 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 341

È possibile scrivere solamente nei campi numerici della tabella.

Se si desidera scrivere in più colonne con un solo blocco, è necessario memorizzare i valori da inserire in parametri Q con un numero in sequenza.

**Esempio**

Alla riga 5 della tabella aperta attualmente, scrivere nelle colonne Raggio, Profondità e D. I valori che devono venire inseriti nella tabella devono essere memorizzati nei parametri Q5, Q6 e Q7.

```
N53 Q5 = 3,75
N54 Q6 = -5
N55 Q7 = 7,5
N56 D27 P01 5/"RAGGIO,PROFONDITÀ,D" = Q5
```

## D28 – Lettura di una tabella liberamente definibile

Con la funzione **D28** si legge dalla tabella precedentemente aperta mediante **D26**.

È possibile definire, ossia leggere, diversi nomi di colonna in un blocco **D28**. I nomi delle colonne devono trovarsi tra virgolette ed essere separati da una virgola. Il numero del parametro Q nel quale il TNC dovrà scrivere il primo valore letto deve essere definito nel blocco **D28**.



È possibile leggere solamente i campi numerici della tabella.

Se si leggono più colonne in un blocco, il TNC memorizza i valori letti in parametri Q con un numero in sequenza.

**Esempio**

Dalla riga 6 della tabella aperta attualmente, leggere le colonne Raggio, Profondità e D. Memorizzare il primo valore letto nel parametro Q10 (il secondo in Q11, il terzo in Q12).

```
N56 D28 Q10 = 6/"RAGGIO,PROFONDITÀ,D"
```

## Adattamento del formato della tabella



Questa funzione può essere utilizzata solo previa consultazione del costruttore della macchina.

| Softkey | Funzione |
|---|---|
| ADEGUARE FORMATO TABELLE | Adattamento del formato delle tabelle presenti in seguito alla modifica della versione software del controllo numerico |

# 11.9 Numero di giri a impulsi FUNCTION S-PULSE

## Programmazione del numero di giri a impulsi

### Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Il comportamento di questa funzione è correlato alla macchina.

La funzione **FUNCTION S-PULSE** consente di programmare un numero di giri a impulsi per evitare le oscillazioni intrinseche della macchina ad es. alla rotazione con numero di giri costante.

Con il valore di immissione P-TIME si definisce la durata di un'oscillazione (lunghezza del periodo), con il valore di immissione SCALE la modifica del numero di giri in percentuale. Il numero di giri del mandrino varia in modo sinusoidale del valore nominale.

### Procedura

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNCTION SPINDLE
- Premere il softkey **FUNCTION SPINDLE**

SPINDLE-PULSE
- Premere il softkey **SPINDLE-PULSE**
- Definire la lunghezza del periodo P-TIME
- Definire la modifica del numero di giri SCALE

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.

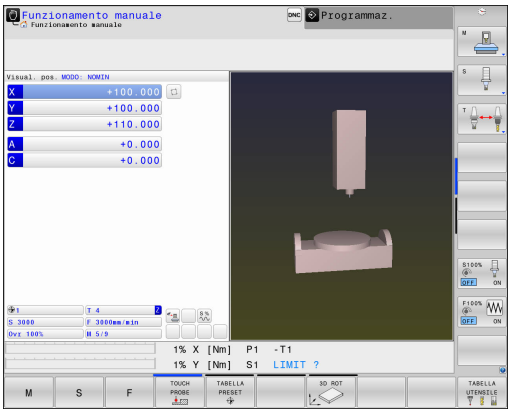
**Blocco NC**

```
N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
    SCALE5*
```

### Icone

Nella visualizzazione di stato l'icona indica lo stato del numero di giri a impulsi:

| Icona | Funzione |
|---|---|
| S % | Numero di giri a impulsi attivo |



## Reset del numero di giri a impulsi

Con la funzione **FUNCTION S-PULSE RESET** si resetta il numero di giri a impulsi.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni Klartext

FUNCTION SPINDLE

- Premere il softkey **FUNCTION SPINDLE**

RESET SPINDLE-PULSE

- Premere il softkey **RESET SPINDLE-PULSE**

**Blocco NC**

```
N40 FUNCTION S-PULSE RESET*
```

# 11.10 Tempo di attesa FUNCTION FEED

## Programmazione del tempo di attesa

### Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

Il comportamento di questa funzione è correlato alla macchina.

La funzione **FUNCTION FEED DWELL** consente di programmare un tempo di attesa ripetitivo in secondi, ad es. per determinare una rottura del truciolo in un ciclo di tornitura. Programmare **FUNCTION FEED DWELL** direttamente prima della lavorazione che si intende eseguire con rottura truciolo.

Il tempo di attesa definito di **FUNCTION FEED DWELL** è attivo in modalità di fresatura e in quella di tornitura.

La funzione **FUNCTION FEED DWELL** è attiva con movimenti in rapido e movimenti di tastatura.



Danni al pezzo!

Non utilizzare **FUNCTION FEED DWELL** per la realizzazione di filettature.

### Procedura

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNCTION FEED

- Premere il softkey **FUNCTION FEED**

FEED DWELL

- Premere il softkey **FEED DWELL**
- Definire la durata dell'intervallo di attesa D-TIME
- Definire la durata dell'intervallo di lavorazione F-TIME

### Blocco NC

```
N30 FUNCTION FEED DWELL D-
    TIME0.5 F-TIME5*
```

## Reset del tempo di attesa

Resettare il tempo di attesa direttamente dopo la lavorazione eseguita con la rottura truciolo

**Blocco NC**

```
N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*
```

Con la funzione **FUNCTION FEED DWELL RESET** si resetta il tempo di attesa ripetitivo.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNCTION FEED

- Premere il softkey **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL

- Premere il softkey **RESET FEED DWELL**

È possibile resettare il tempo di attesa anche immettendo D-TIME 0.

Il TNC effettua automaticamente il reset della funzione **FUNCTION FEED DWELL** alla fine di un programma.

# 11.11 Tempo di attesa FUNCTION DWELL

## Programmazione del tempo di attesa

### Applicazione

La funzione **FUNCTION DWELL** consente di programmare un tempo di attesa in secondi o definire il numero di giri mandrino per l'attesa.

Il tempo di attesa definito di **FUNCTION DWELL** è attivo in modalità di fresatura e in quella di tornitura.

### Procedura

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni Klartext

FUNCTION DWELL
- Softkey **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME
- Premere il softkey **DWELL TIME**
- Definire la durata in secondi

DWELL REVOLUTIONS
- In alternativa premere il softkey **DWELL REVOLUTIONS**
- Definire il numero dei giri mandrino

**Blocco NC**

```
N30 FUNCTION DWELL TIME10*
```

**Blocco NC**

```
N40 FUNCTION DWELL REV5.8
```

# 12

# Lavorazione a più assi

## 12.1 Funzioni per la lavorazione a più assi

In questo capitolo sono raggruppate tutte le funzioni del TNC correlate alla lavorazione a più assi.

| Funzione TNC | Descrizione | Pagina |
|---|---|---|
| **PLANE** | Definizione delle lavorazioni nel piano di lavoro ruotato | 467 |
| **M116** | Avanzamento di assi rotativi | 492 |
| **PLANE/M128** | fresatura inclinata | 491 |
| **M126** | Spostamento di assi rotativi con ottimizzazione del percorso | 493 |
| **M94** | Riduzione del valore visualizzato di assi rotativi | 494 |
| **M128** | Definizione del comportamento del TNC per il posizionamento di assi rotativi | 495 |
| **M138** | Selezione degli assi rotativi | 498 |
| **M144** | Calcolo della cinematica della macchina | 499 |

## 12.2 Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8)

### Introduzione



Le funzioni per la rotazione del piano di lavoro devono essere abilitate dal costruttore della macchina.

La funzione **PLANE** può essere impiegata solo su macchine dotate di almeno due assi rotativi (tavola o/e testa). Eccezione: la funzione **PLANE AXIAL** può essere impiegata anche se sulla macchina è disponibile oppure attivo un solo asse rotativo.

Con la funzione **PLANE** (ingl. plane = piano) si dispone di una potente funzione con cui è possibile definire in modi differenti i piani di lavoro ruotati.

La definizione dei parametri della funzione **PLANE** è suddivisa in due parti:

- La definizione geometrica del piano, che è diversa per ciascuna delle funzioni **PLANE** disponibili
- Il comportamento nel posizionamento della funzione **PLANE**, che deve essere considerato indipendente dalla definizione del piano e che è identico per tutte le funzioni **PLANE**
  **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 483



**Attenzione Pericolo di collisione!**

Se nel sistema ruotato si lavora con il ciclo **28 SPECULARITA**, attenersi a quanto riportato di seguito.

Se si programma la rappresentazione speculare prima di ruotare il piano di lavoro, la rappresentazione speculare è attiva anche sulla rotazione. Eccezione: rotazione del piano con ciclo 19 e **PLANE AXIAL**.

Rappresentare in speculare un asse rotativo con il ciclo **28** che rappresenta in speculare solo i movimenti dell'asse, non l'angolo definito nelle funzioni PLANE! Si modifica così il posizionamento degli assi.

La funzione Conferma posizione reale non è possibile con piano di lavoro ruotato attivo.

Se si utilizza la funzione **PLANE** con **M120** attiva, il TNC disattiva automaticamente la correzione del raggio e quindi anche la funzione **M120**.

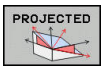
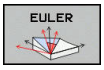
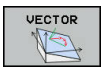
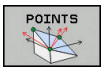
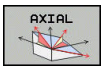
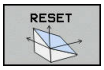
Resettare le funzioni **PLANE** sempre con **PLANE RESET**. L'immissione di 0 in tutti i parametri **PLANE** non resetta completamente la funzione.

Se si intende limitare con la funzione **M138** il numero degli assi orientabili, è possibile ridurre le possibilità di orientamento sulla macchina. Per il calcolo dell'angolo dell'asse negli assi deselezionati il controllo numerico imposta il valore 0.

Il TNC supporta la rotazione del piano di lavoro solo con l'asse mandrino Z.

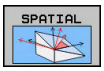
## Introduzione

Tutte le funzioni **PLANE** disponibili nel TNC descrivono il piano di lavoro desiderato in modo indipendente dagli assi rotativi effettivamente presenti sulla macchina. Sono disponibili le seguenti possibilità:

| Softkey | Funzione | Parametri necessari | Pag. |
|---|---|---|---|
|  | **SPATIAL** | Tre angoli solidi **SPA**, **SPB**, **SPC** | 472 |
|  | **PROJECTED** | Due angoli di proiezione **PROPR** e **PROMIN** ed un angolo di rotazione **ROT** | 473 |
|  | **EULER** | Tre angoli di Eulero precessione (**EULPR**), nutazione (**EULNU**) e rotazione (**EULROT**), | 474 |
|  | **VECTOR** | Vettore normale per la definizione del piano e vettore base per la definizione della direzione dell'asse X ruotato | 476 |
|  | **POINTS** | Coordinate di tre punti qualsiasi del piano da ruotare | 478 |
|  | **RELATIV** | Angolo solido unico, con effetto incrementale | 480 |
|  | **AXIAL** | Fino a tre angoli asse assoluti o incrementali **A**, **B**, **C** | 481 |
|  | **RESET** | Reset della funzione PLANE | 471 |

### Avvio dell'animazione

Per chiarire le differenze tra le varie possibilità di definizione prima di selezionare la funzione, è possibile attivare un'animazione con un softkey. Il controllo numerico visualizza il softkey su sfondo blu e mostra una rappresentazione animata della funzione PLANE selezionata.

| Softkey | Funzione |
|---|---|
|  | Attivazione dell'animazione |
|  | Modo di animazione attivato |

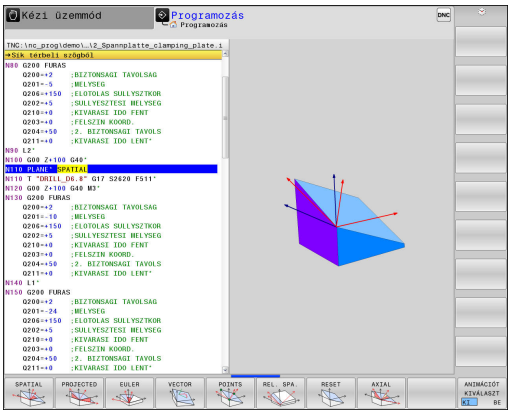
## Definizione della funzione PLANE

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

ROTAZIONE PIANO DI LAVORO

- Selezionare la funzione **PLANE**: premere il softkey **ROTAZIONE PIANO DI LAVORO**: il TNC mostra nel livello softkey le possibilità di definizione disponibili




### Selezione della funzione

- Selezionare la funzione desiderata tramite softkey: il controllo numerico prosegue il dialogo richiedendo i parametri necessari

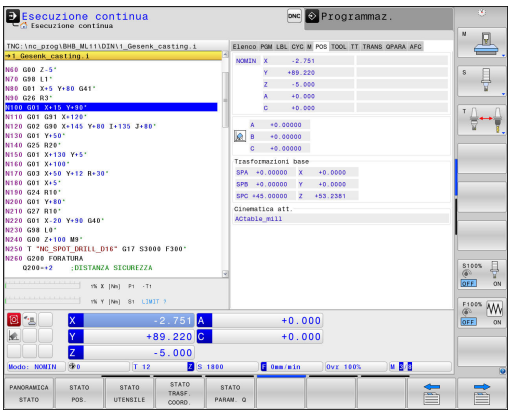
### Selezione della funzione con animazione attiva

- Selezionare la funzione desiderata con il softkey: il controllo numerico visualizza l'animazione
- Per confermare la funzione al momento attiva: premere di nuovo il softkey della funzione o premere il tasto **ENT**

## Visualizzazione della posizione

Appena si attiva una qualsiasi funzione **PLANE**, eccetto **PLANE AXIAL**, il TNC mostra nella visualizzazione di stato supplementare l'angolo solido calcolato.

In modalità Percorso residuo (**DISREA** e **DISREF**), durante la rotazione (modalità **MOVE** o **TURN**) nell'asse rotativo il TNC visualizza il percorso fino alla posizione finale definita (ovvero calcolata) dell'asse rotativo.



## Reset della funzione PLANE

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

ROTAZIONE PIANO DI LAVORO

- Selezionare la funzione PLANE: premere il softkey **ROTAZIONE PIANO DI LAVORO**: il TNC mostra nel livello softkey le possibilità di definizione disponibili

RESET

- Selezionare la funzione per il reset: la funzione **PLANE** viene così resettata internamente

MOVE

- Definire se il TNC deve riportare automaticamente gli assi rotativi in posizione base (**MOVE** o **TURN**) oppure no (**STAY**)
  **Ulteriori informazioni:** "Rotazione automatica: MOVE/TURN/STAY (immissione obbligatoria)", Pagina 483

END

- Conclusione dell'immissione: premere il tasto **END**

**Blocco NC**

```
N10 PLANE RESET MOVE DIST50
    F1000*
```

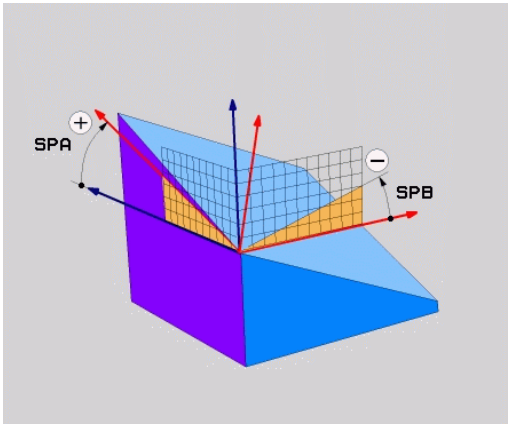
La funzione **PLANE RESET** resetta completamente la funzione **PLANE** attiva oppure un ciclo **G80** attivo (angolo = 0 e funzione inattiva). Non è necessaria una definizione ripetuta.

La rotazione nel modo operativo **Funzionamento manuale** si disattiva tramite il menu **3D ROT**.

**Ulteriori informazioni:** "Attivazione della rotazione manuale", Pagina 615

## Definizione del piano di lavoro mediante angoli solidi: PLANE SPATIAL

### Applicazione




Gli angoli solidi definiscono un piano di lavoro utilizzando fino a tre rotazioni intorno al sistema di coordinate del pezzo, per il quale esistono due punti di vista che determinano sempre lo stesso risultato.

- **Rotazioni intorno al sistema di coordinate non ruotato:** l'ordine delle rotazioni avviene prima intorno all'asse macchina A, poi intorno all'asse macchina B, e infine intorno all'asse macchina C.
- **Rotazioni intorno al sistema di coordinate ruotato:** l'ordine delle rotazioni avviene prima intorno all'asse macchina C, poi intorno all'asse ruotato B, e infine intorno all'asse ruotato A. Questo punto di vista è di norma più semplice da comprendere.

**Prima della programmazione**

Si devono definire sempre tutti i tre angoli solidi **SPA**, **SPB** e **SPC**, anche se uno degli angoli è 0.

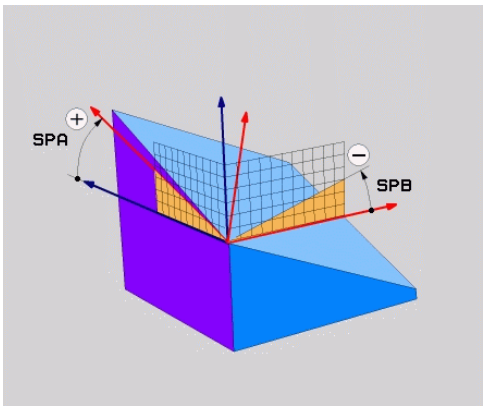
La definizione di questo angolo è conforme al ciclo **G80**, qualora le immissioni vengano impostate nel ciclo **G80** lato macchina sull'angolo solido.

Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento.

**Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 483

### Parametri di immissione

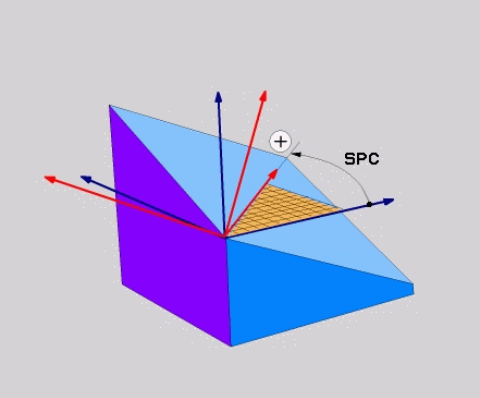



- **Angolo solido A?**: angolo di rotazione **SPA** intorno all'asse fisso X della macchina. Campo di immissione da -359.9999° a +359.9999°
- **Angolo solido B?**: angolo di rotazione **SPB** intorno all'asse fisso Y della macchina. Campo di immissione da -359.9999° a +359.9999°
- **Angolo solido C?**: angolo di rotazione **SPC** intorno all'asse fisso Z della macchina. Campo di immissione da -359.9999° a +359.9999°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 483

**Sigle utilizzate**

| Sigla | Significato |
|---|---|
| **SPATIAL** | In ingl. **spatial** = spaziale |
| **SPA** | **sp**atial **A**: rotazione intorno all'asse X |
| **SPB** | **sp**atial **B**: rotazione intorno all'asse Y |
| **SPC** | **sp**atial **C**: rotazione intorno all'asse Z |



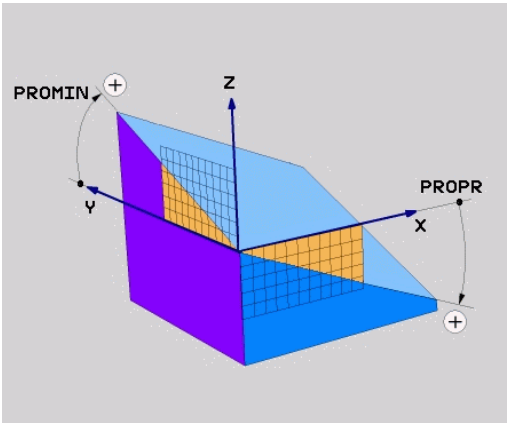

**Blocco NC**

```
N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
    +45 .....*
```

## Definizione del piano di lavoro mediante angoli di proiezione: PLANE PROJECTED

### Applicazione

Gli angoli di proiezione definiscono un piano di lavoro indicando due angoli che possono essere determinati mediante proiezione del 1° piano di coordinate (Z/X con asse utensile Z) e del 2° piano di coordinate (Y/Z con asse utensile Z) nel piano di lavoro da definire.



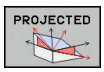

**Prima della programmazione**

Gli angoli di proiezione possono essere impiegati solo se le definizioni degli angoli sono riferite a un parallelepipedo ortogonale. In caso contrario si verificano distorsioni sul pezzo.

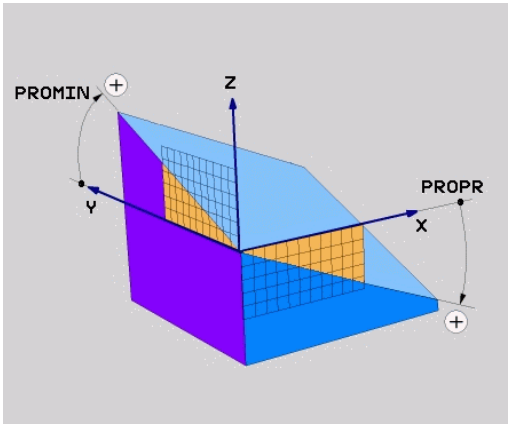
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento.

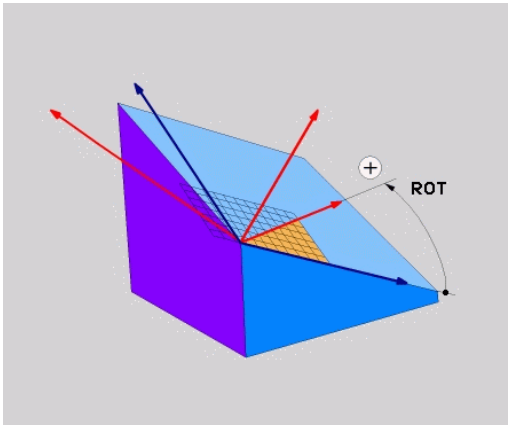
**Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 483

### 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 483




### Blocco NC

```
N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....*
```

Sigle utilizzate

| | |
|---|---|
| **PROJECTED** | In ingl. projected = proiettato |
| **PROPR** | principle plane: piano principale |
| **PROMIN** | minor plane: piano secondario |
| **ROT** | In ingl. rotation: rotazione |

## Definizione del piano di lavoro mediante angoli di Eulero: PLANE EULER

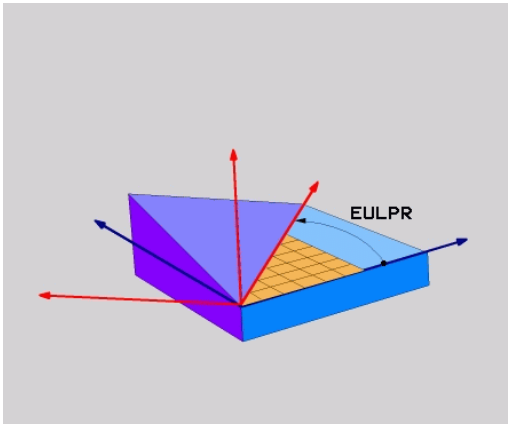
### Applicazione

Gli angoli di Eulero definiscono un piano di lavoro utilizzando fino a tre **rotazioni intorno al sistema di coordinate ruotato**. I tre angoli di Eulero sono stati definiti dal matematico svizzero Eulero.

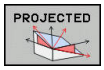
**Prima della programmazione**

Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento.

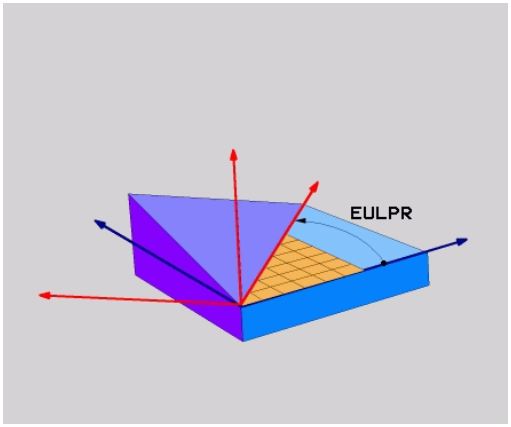
**Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 483

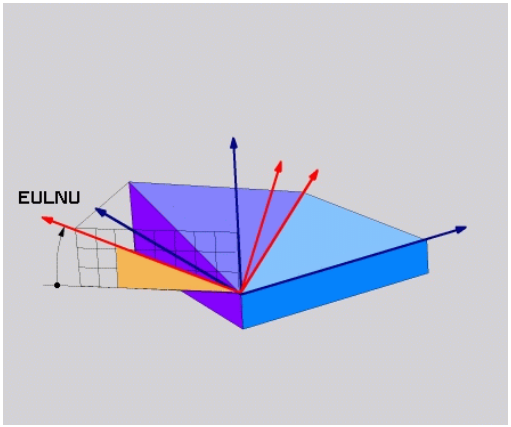


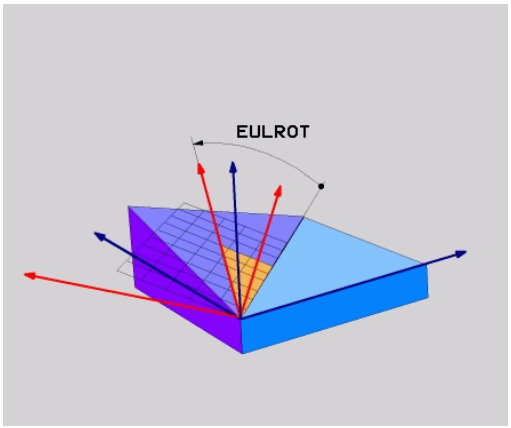
### Parametri di immissione




- **Angolo rotaz. piano princ. coord.?**: angolo di rotazione **EULPR** intorno all'asse Z. Da osservare
  - il campo di immissione è da -180.0000° a 180.0000°
  - l'asse 0° è l'asse X
- **Angolo di rotaz. asse utensile?**: angolo di rotazione **EULNUT** del sistema di coordinate intorno all'asse X ruotato dell'angolo di precessione. Da osservare
  - il campo di immissione è da 0° a 180.0000°
  - l'asse 0° è l'asse Z
- **Angolo ROT del piano ruotato?**: rotazione **EULROT** del sistema di coordinate orientato intorno all'asse Z orientato (corrisponde a una rotazione con il ciclo 10 ROTAZIONE). Attraverso l'angolo di rotazione si può determinare in modo semplice la direzione dell'asse X nel piano di lavoro orientato Da osservare
  - il campo di immissione è da 0° a 360.0000°
  - l'asse 0° è l'asse X
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 483




### Blocco NC

```
N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....*
```

### Sigle utilizzate

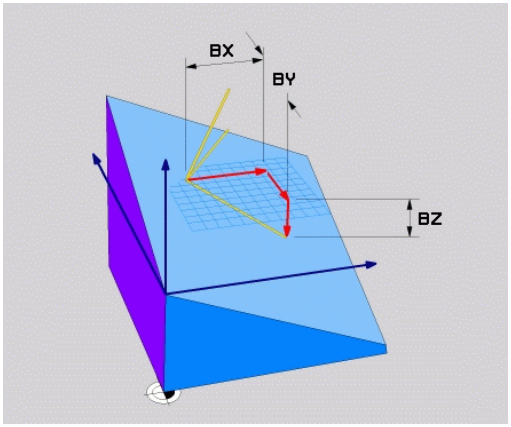
| Sigla | Significato |
|---|---|
| **EULER** | Matematico svizzero che definì i cosiddetti angoli di Eulero |
| **EULPR** | Angolo di **pr**ecessione: angolo che descrive la rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse Z |
| **EULNU** | Angolo di **nu**tazione: angolo che descrive la rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse X ruotato dell'angolo di precessione |
| **EULROT** | Angolo di **rot**azione: angolo che descrive la rotazione del piano di lavoro ruotato intorno all'asse Z ruotato |

## Definizione del piano di lavoro mediante due vettori: PLANE VECTOR

### Applicazione

La definizione di un piano di lavoro mediante **due vettori** può essere utilizzata se il sistema CAD può calcolare il vettore base e il vettore normale del piano di lavoro ruotato. Non è necessaria una definizione normalizzata. Il TNC calcola internamente la normalizzazione, quindi si possono inserire valori tra -9.999999 e +9.999999.

Il vettore base necessario per la definizione del piano di lavoro è definito dalle componenti **BX**, **BY** e **BZ**. Il vettore normale è definito dalle componenti **NX**, **NY** e **NZ**.




**Prima della programmazione**

Il TNC calcola internamente i vettori normali partendo dai valori inseriti.

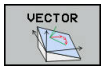
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento. **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 483

Il vettore base definisce la direzione dell'asse principale nel piano di lavoro ruotato, il vettore normale deve trovarsi perpendicolare al piano di lavoro ruotato e determina pertanto la relativa direzione.

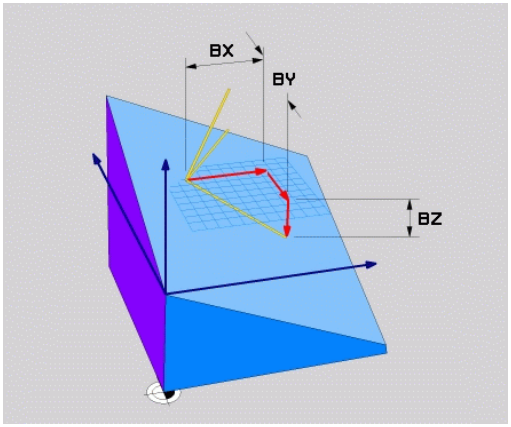
In funzione dell'impostazione del costruttore della macchina, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore, se i vettori non sono perpendicolari oppure il controllo numerico corregge automaticamente i vettori.

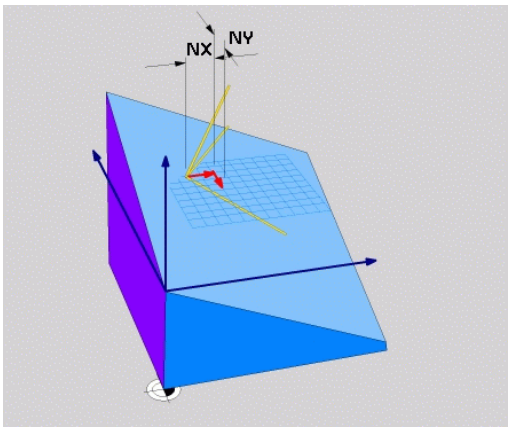
Consultare il manuale della macchina.

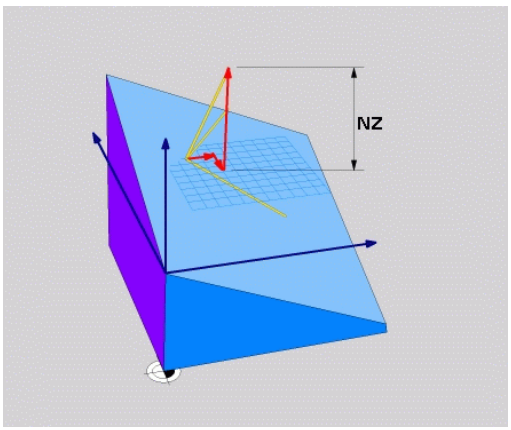
### Parametri di immissione




- **Componente X del vettore base?**: componente X **BX** del vettore base B. Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Y del vettore base?**: componente Y **BY** del vettore base B. Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Z del vettore base?**: componente Z **BZ** del vettore base B. Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente X per vett. normale?**: componente X **NX** del vettore normale N. Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Y per vett. normale?**: componente Y **NY** del vettore normale N. Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Z per vett. normale?**: componente Z **NZ** del vettore normale N. Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 483




### Blocco NC

```
N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NT0.92 ..*
```

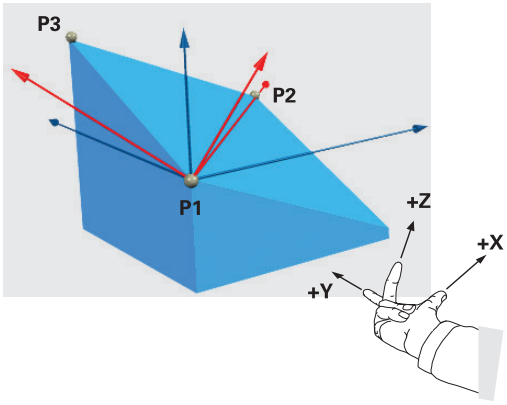
### Sigle utilizzate

| Sigla | Significato |
|---|---|
| **VECTOR** | Inglese vector = vettore |
| **BX, BY, BZ** | Vettore **b**ase: componenti **X**, **Y** e **Z** |
| **NX, NY, NZ** | Vettore **n**ormale: componenti **X**, **Y** e **Z** |

## Definizione del piano di lavoro mediante tre punti: PLANE POINTS

### Applicazione

Un piano di lavoro può essere definito in modo univoco indicando **tre punti qualsiasi da P1 a P3 di tale piano**. Questa possibilità è realizzata dalla funzione **PLANE POINTS**.




**Prima della programmazione**

Il collegamento dal punto 1 al punto 2 definisce la direzione dell'asse principale orientato (X con asse utensile Z).

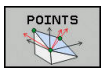
La direzione dell'asse utensile ruotato si determina con la posizione del 3° punto relativa alla linea di collegamento tra il punto 1 e il punto 2. Utilizzando la regola della mano destra (pollice = asse X, indice = asse Y, medio = asse Z), si ottiene: il pollice (asse X) indica dal punto 1 al punto 2, l'indice (asse Y) è rivolto in parallelo all'asse Y ruotato in direzione del punto 3. Il medio indica quindi la direzione dell'asse utensile ruotato.

I tre punti definiscono la rotazione del piano. La posizione dell'origine attiva non viene modificata dal TNC.

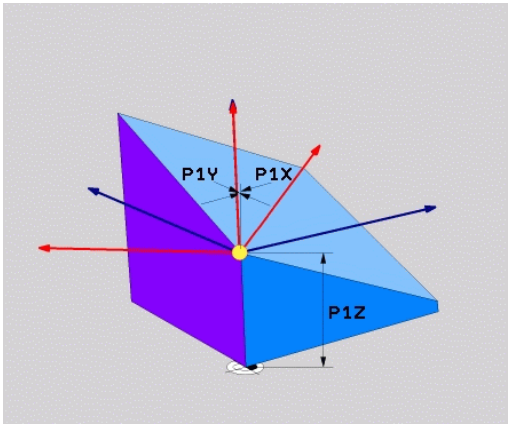
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento.

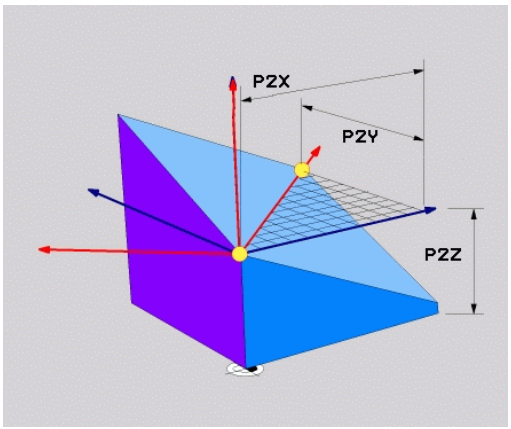
**Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 483

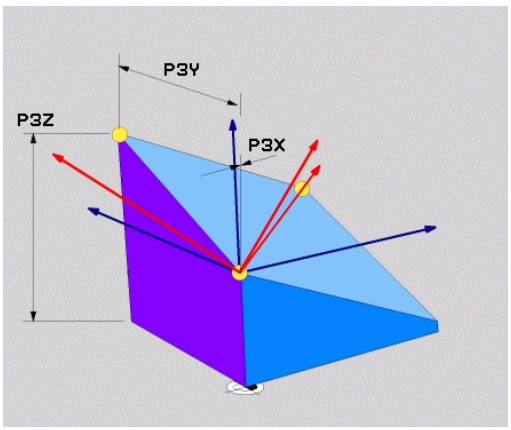
### Parametri di immissione




- **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 483




### Blocco NC

```
N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....*
```

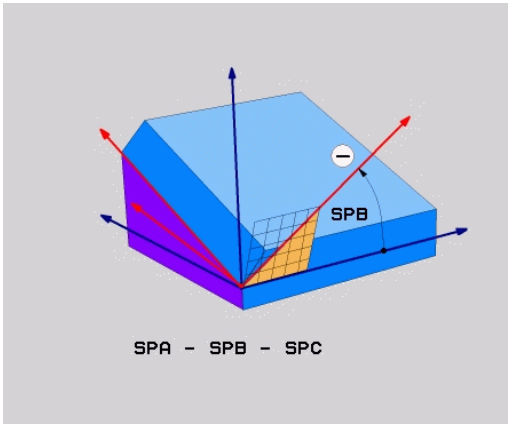
### Sigle utilizzate

| Sigla | Significato |
|---|---|
| **POINTS** | Inglese **points** = punti |

## Definizione del piano di lavoro mediante un unico angolo solido incrementale: PLANE RELATIVE

### Applicazione

L'angolo solido relativo si utilizza quando un piano di lavoro ruotato già attivo deve essere sottoposto ad **un'ulteriore rotazione**. Esempio: applicazione di uno smusso a 45° su un piano ruotato.




**Prima della programmazione**

L'angolo definito è sempre riferito al piano di lavoro attivo, indipendentemente dalla funzione che lo ha attivato.

Si può programmare un numero qualsiasi di funzioni **PLANE RELATIVE** consecutive.

Volendo ritornare al piano di lavoro che era attivo prima della funzione **PLANE RELATIVE**, definire **PLANE RELATIVE** con lo stesso angolo, ma con segno opposto.

Se si applica **PLANE RELATIVE** ad un piano di lavoro non ruotato, il piano di lavoro non ruotato viene semplicemente ruotato dell'angolo solido definito nella funzione **PLANE**.

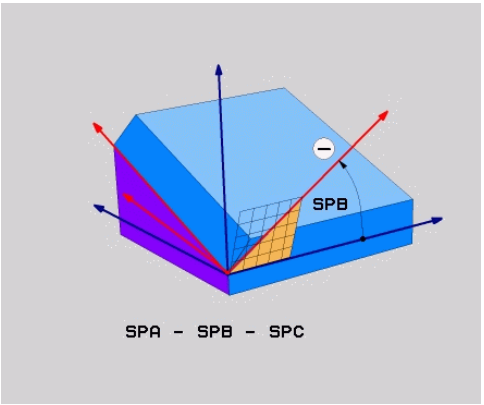
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento.

**Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 483

### 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 483




### Sigle utilizzate

| Sigla | Significato |
|---|---|
| RELATIV | Inglese **relative** = riferito a |

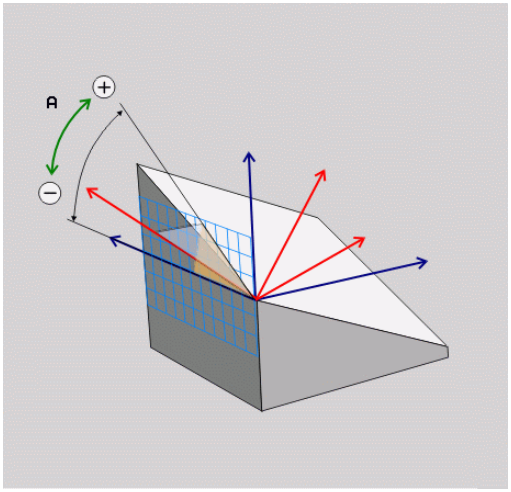
### Blocco NC

```
N50 PLANE RELATIVE SPB-45 .....*
```

## Piano di lavoro tramite angolo dell'asse: PLANE AXIAL

### Applicazione

La funzione **PLANE AXIAL** definisce sia la posizione del piano di lavoro sia le coordinate nominali degli assi rotativi. Questa funzione può essere impiegata facilmente soprattutto nelle macchine con cinematiche ortogonali e con cinematiche in cui è attivo un solo asse rotativo.




La funzione **PLANE AXIAL** può essere impiegata anche se sulla macchina è attivo un solo asse rotativo.

La funzione **PLANE RELATIVE** può essere impiegata dopo **PLANE AXIAL**, se la macchina consente definizioni di angolo solido. Consultare il manuale della macchina.

**Prima della programmazione**

Inserire solo angoli asse che sono effettivamente presenti sulla macchina, altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore.

Le coordinate dell'asse rotativo definite con **PLANE AXIAL** hanno effetto modale. Le definizioni ripetute si accumulano, sono ammessi inserimenti incrementali.

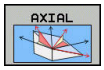
Per annullare la funzione **PLANE AXIAL** impiegare la funzione **PLANE RESET**. L'annullamento con inserimento di 0 non disattiva **PLANE AXIAL**.

Le funzioni **SEQ**, **TABLE ROT** e **COORD ROT** non hanno alcuna funzione in collegamento con **PLANE AXIAL**.

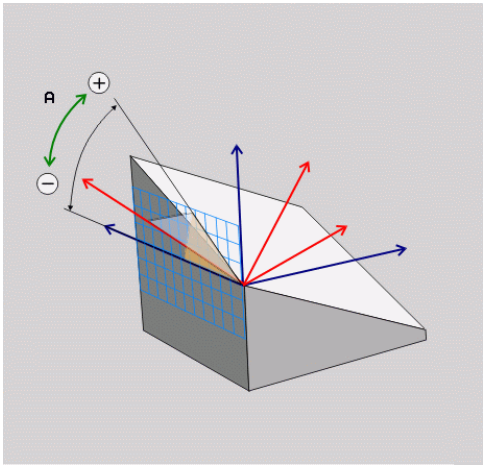
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento.

**Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 483

### Parametri di immissione




- **Angolo asse A?**: angolo asse **sul** quale deve essere orientato l'asse A. Se inserito in modo incrementale, angolo **con il quale** l'asse A deve essere ulteriormente ruotato a partire dalla posizione attuale. Campo di immissione: da -99999,9999° a +99999,9999°
- **Angolo asse B?**: angolo asse **sul quale** deve essere orientato l'asse B. Se inserito in modo incrementale, angolo **con il quale** l'asse B deve essere ulteriormente ruotato a partire dalla posizione attuale. Campo di immissione: da -99999,9999° a +99999,9999°
- **Angolo asse C?**: angolo asse **sul quale** deve essere orientato l'asse C. Se inserito in modo incrementale, angolo **con il quale** l'asse C deve essere ulteriormente ruotato a partire dalla posizione attuale. Campo di immissione: da -99999,9999° a +99999,9999°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 483




### Blocco NC

```
N50 PLANE AXIAL B-45 .....*
```

### Sigle utilizzate

| Sigla | Significato |
|---|---|
| **AXIAL** | Inglese **axial** = assiale |

## Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE

### Introduzione

Indipendentemente dalla funzione PLANE utilizzata per definire il piano di lavoro ruotato, le seguenti funzioni sono sempre disponibili per il comportamento nel posizionamento:

- posizionamento automatico
- Selezione di possibilità di orientamento alternative (non per **PLANE AXIAL**)
- Selezione del tipo di trasformazione (non per **PLANE AXIAL**)

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Se nel sistema ruotato si lavora con il ciclo **28 SPECULARITA**, attenersi a quanto riportato di seguito.

Se si programma la rappresentazione speculare prima di ruotare il piano di lavoro, la rappresentazione speculare è attiva anche sulla rotazione. Eccezione: rotazione del piano con ciclo 19 e **PLANE AXIAL**.

Rappresentare in speculare un asse rotativo con il ciclo **28** che rappresenta in speculare solo i movimenti dell'asse, non l'angolo definito nelle funzioni PLANE! Si modifica così il posizionamento degli assi.

### Rotazione automatica: MOVE/TURN/STAY (immissione obbligatoria)

Dopo che tutti i parametri per la definizione del piano sono stati inseriti, si deve definire il modo in cui gli assi rotativi si devono orientare sui valori calcolati:

MOVE

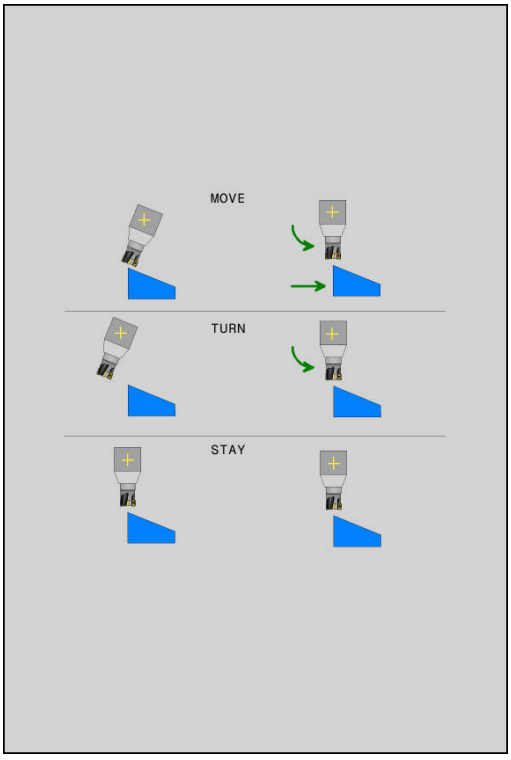
- La funzione PLANE deve ruotare automaticamente gli assi rotativi sui valori calcolati, la posizione relativa tra pezzo e utensile rimane invariata. Il TNC esegue un movimento di compensazione negli assi lineari

TURN

- La funzione PLANE deve orientare automaticamente gli assi rotativi sui valori calcolati, vengono posizionati solo gli assi rotativi. Il TNC **non** esegue alcun movimento di compensazione negli assi lineari

STAY

- Gli assi rotativi vengono orientati con un successivo blocco di posizionamento separato




Se si seleziona l'opzione **MOVE** (funzione **PLANE** di rotazione con movimento di compensazione automatico), si devono ancora definire i seguenti due parametri **Dist. punto rotaz. da punta UT** e **Avanzamento? F=**.

Se si seleziona l'opzione **TURN** (funzione **PLANE** di rotazione senza movimento di compensazione automatico), si deve ancora definire il seguente parametro **Avanzamento? F=**.

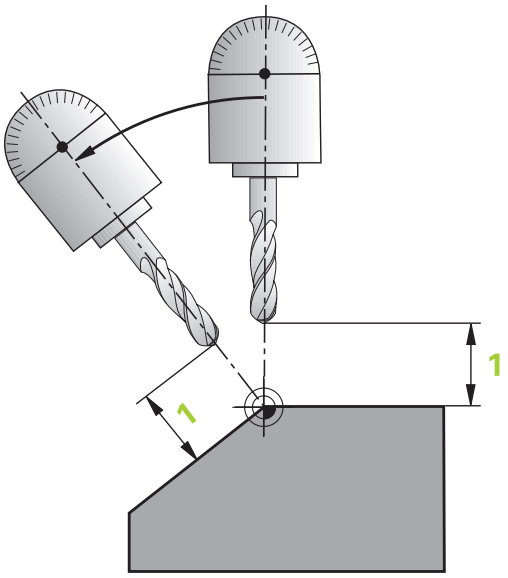
Se si impiega la funzione **PLANE** in collegamento con **STAY**, gli assi rotativi devono essere orientati in un blocco di posizionamento separato dopo la funzione **PLANE**.

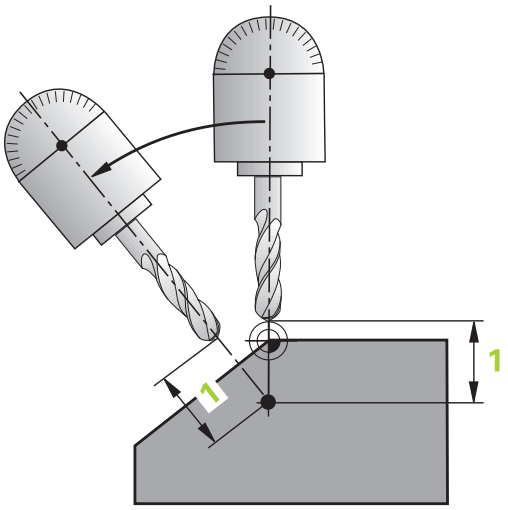
- **Dist. punto rotaz. da punta UT** (incrementale): il TNC orienta l'utensile (la tavola) intorno alla punta dell'utensile. Con il parametro **DIST** si sposta il centro di rotazione del movimento di orientamento rispetto alla posizione attuale della punta dell'utensile.

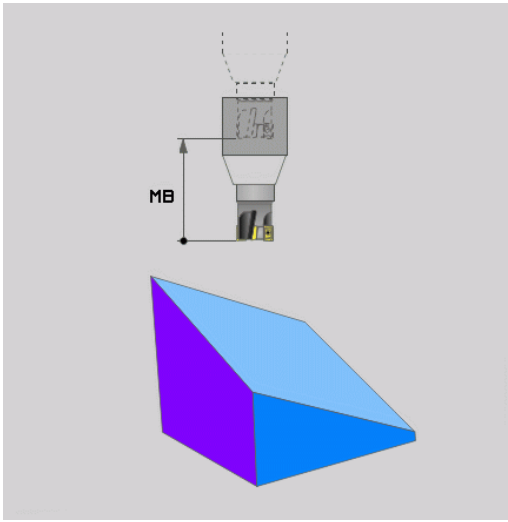
**Importante!**

- Se prima dell'orientamento l'utensile si trova già alla distanza indicata rispetto al pezzo, anche dopo l'orientamento l'utensile rimane in modo relativo sulla stessa posizione (figura in centro a destra, 1 = DIST)
- Se prima dell'orientamento l'utensile non si trova già alla distanza indicata rispetto al pezzo, dopo l'orientamento l'utensile viene spostato in modo relativo rispetto alla posizione originale (figura in basso a destra, 1 = DIST)

- **Avanzamento? F=**: velocità con cui l'utensile deve orientarsi
- **Lunghezza ritiro asse utensile?**: il percorso di ritorno **MB** è di tipo incrementale dalla posizione utensile attuale nella direzione dell'asse utensile attiva, che il TNC compie **prima dell'orientamento**. **MB MAX** trasla l'utensile fino a poco prima del finecorsa software



**Orientamento degli assi rotativi in un blocco separato**

Se si vogliono orientare gli assi rotativi in un blocco di posizionamento separato (selezionando l'opzione **STAY**), procedere nel modo seguente:

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Preposizionare l'utensile in modo che durante l'orientamento venga esclusa qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e pezzo (dispositivo di bloccaggio).

Tra la funzione PLANE e il posizionamento non programmare alcuna rappresentazione speculare dell'asse rotativo, altrimenti il controllo numerico si posiziona sui valori rappresentati in speculare, la funzione PLANE esegue tuttavia il calcolo senza rappresentazione speculare.

- Selezionare una qualsiasi funzione **PLANE**, definire il posizionamento automatico con **STAY**. Durante l'elaborazione il TNC calcola i valori di posizione degli assi rotativi della macchina e li memorizza nei parametri di sistema Q120 (asse A), Q121 (asse B) e Q122 (asse C)
- Definire il blocco di posizionamento con i valori angolari calcolati dal TNC

**Blocchi esemplificativi NC: rotazione di una macchina con tavola rotante C e tavola orientabile A su un angolo solido B+45°**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **N10 G00 Z+250 G40*** | Posizionamento ad altezza di sicurezza |
| **N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY*** | Definizione e attivazione della funzione PLANE |
| **N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000*** | Posizionamento dell'asse rotativo con i valori calcolati dal TNC |
| **...** | Definizione della lavorazione nel piano ruotato |

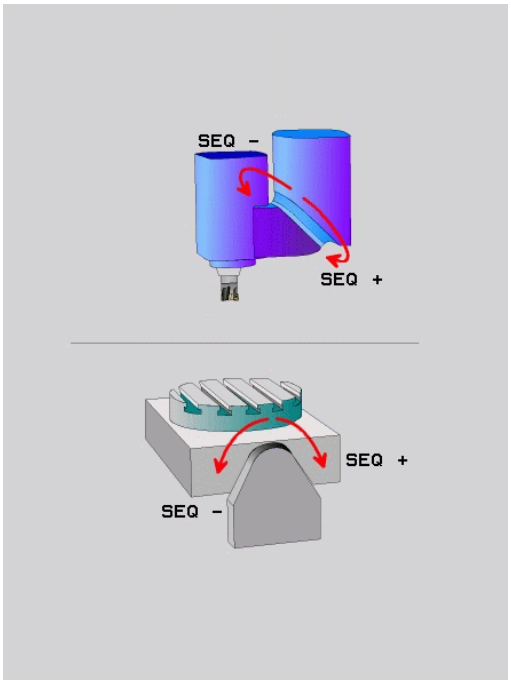
**Selezione di possibilità di orientamento alternative: SEQ +/– (immissione opzionale)**

Dalla posizione che è stata definita nel piano di lavoro, il TNC deve calcolare la posizione appropriata degli assi rotativi presenti sulla macchina. Di regola si ottengono sempre due soluzioni possibili.

Mediante il pulsante **SEQ**, si imposta quale delle soluzioni possibili il TNC deve utilizzare:

- **SEQ+** posiziona l'asse master in modo che questo assuma un angolo positivo. L'asse master è il 1° asse rotativo a partire dall'utensile oppure l'ultimo asse rotativo a partire dalla tavola (in funzione della configurazione della macchina)
- **SEQ-** posiziona l'asse master in modo che questo assuma un angolo negativo

Se la soluzione selezionata mediante **SEQ** non si trova nel campo di spostamento della macchina, il TNC emette il messaggio d'errore **Angolo non consentito**.




> **!** Se si impiega la funzione **PLANE AXIAL** il pulsante **SEQ** non ha alcuna funzione.

Se non si definisce **SEQ**, il TNC determina la soluzione nel modo seguente:

1. Il TNC controlla prima se entrambe le soluzioni possibili si trovano nel campo di spostamento degli assi rotativi
2. Se questo è il caso, il TNC sceglie la soluzione che si raggiunge con il percorso più breve, partendo dalla posizione attuale degli assi rotativi
3. Se una sola soluzione è possibile nel campo di spostamento, il TNC utilizza tale soluzione
4. Se non esiste nessuna soluzione nel campo di spostamento, il TNC emette il messaggio d'errore **Angolo non consentito**

**Esempio di una macchina con tavola rotante C e tavola rotante A. Funzione programmata: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

| Finecorsa | Posizione di partenza | SEQ | Posizione dell'asse risultante |
|---|---|---|---|
| Nessuno | A+0, C+0 | Non progr. | A+45, C+90 |
| Nessuno | A+0, C+0 | + | A+45, C+90 |
| Nessuno | A+0, C+0 | – | A–45, C–90 |
| Nessuno | A+0, C-105 | Non progr. | A–45, C–90 |
| Nessuno | A+0, C-105 | + | A+45, C+90 |
| Nessuno | A+0, C-105 | – | A–45, C–90 |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | Non progr. | A–45, C–90 |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | + | Messaggio di errore |
| Nessuno | A+0, C–135 | + | A+45, C+90 |

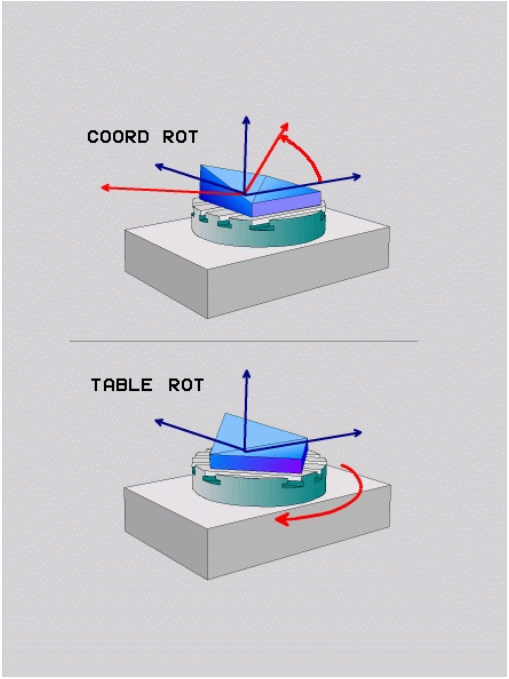
**Selezione del tipo di conversione (immissione opzionale)**

I tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** influiscono sull'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro mediante la posizione dell'asse di una cosiddetto asse rotativo libero.

Un asse rotativo qualsiasi si trasforma in un asse rotativo libero con la seguente configurazione:

- l'asse rotativo non ha alcun effetto sulla posizione dell'utensile, in quanto l'asse di rotazione e l'asse dell'utensile sono paralleli durante l'orientamento
- l'asse rotativo è il primo nella catena cinematica partendo dal pezzo

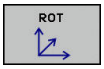
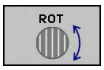
L'effetto dei tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** dipende quindi dagli angoli spaziali programmati e dalla cinematica della macchina.




- Se durante l'orientamento non si presenta alcun asse rotativo libero, i tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** non hanno alcun effetto
- Se si impiega la funzione **PLANE AXIAL**, i tipi di conversione funzioni **COORD ROT** e **TABLE ROT** non hanno alcun effetto

**Effetto con un asse rotativo libero**

- Per il comportamento in posizionamento mediante i tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** è irrilevante se l'asse rotativo libero si trova nella tavola o nella testa
- La risultante posizione dell'asse rotativo libero dipende tra l'altro da una rotazione base attiva
- L'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro dipende inoltre dalla rotazione programmata, ad es. con l'ausilio del ciclo 10 **ROTAZIONE**

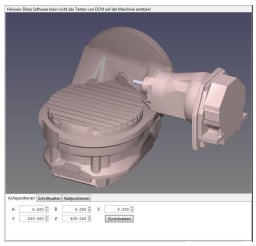
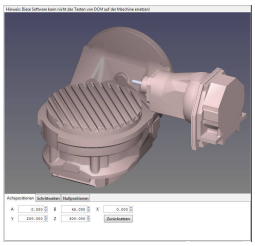
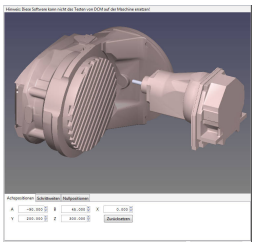
| Softkey | Effetto |
|---|---|
|  | **COORD ROT**:<br>> Il controllo numerico posiziona l'asse rotativo libero su 0<br>> Il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo l'angolo solido programmato |
|  | **TABLE ROT** con:<br>■ SPA **e** SPB **uguale a** 0<br>■ SPC **uguale o diverso da** 0<br>> Il controllo numerico orienta l'asse rotativo libero secondo l'angolo solido programmato<br>> Il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo il sistema di coordinate base<br>**TABLE ROT** con:<br>■ **Almeno** SPA **o** SPB **diverso da** 0<br>■ SPC **uguale o diverso da** 0<br>> Il controllo numerico non posiziona l'asse rotativo libero, la posizione prima della rotazione del piano di lavoro rimane invariata<br>> Siccome il pezzo non è stato contemporaneamente posizionato, il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo l'angolo solido programmato |

Se non è stato selezionato alcun tipo di conversione, il controllo numerico impiega per la funzione PLANE il tipo di conversione **COORD ROT**

**Esempio con un asse libero**

Il seguente esempio mostra l'effetto del tipo di conversione **TABLE ROT** in combinazione con un asse rotativo libero.

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **6 L B+45 R0 FMAX** | Preposizionamento asse rotativo |
| **7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT** | Rotazione piano di lavoro |
| **...** | |

| **Origine** | **A = 0, B = 45** | **A = -90, B = 45** |
|---|---|---|
|  |  |  |

- Il controllo numerico posiziona l'asse B sull'angolo dell'asse B +45
- Durante l'orientamento programmato con SPA-90 l'asse B diventa l'asse rotativo libero
- Il controllo numerico non posiziona l'asse rotativo libero, la posizione dell'asse B prima della rotazione del piano di lavoro rimane invariata
- Siccome il pezzo non è stato contemporaneamente posizionato, il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo l'angolo solido programmato SPB+20

### Rotazione del piano di lavoro senza assi rotativi



Consultare il manuale della macchina. Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina.

Il costruttore della macchina deve considerare nella descrizione della cinematica l'angolo esatto, ad es. di una testa ad angolo montata.

Il piano di lavoro programmato può essere orientato perpendicolarmente all'utensile anche senza assi rotativi, ad es. per adattare il piano di lavoro per una testa ad angolo montata.

La funzione **PLANE SPATIAL** e il comportamento di posizionamento **STAY** consentono di ruotare il piano di lavoro sull'angolo indicato dal costruttore della macchina.

Esempio di testa ad angolo montata con direzione fissa dell'utensile Y:

**Sintassi NC**

```
N10 T 5 G17 S4500*
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*
```



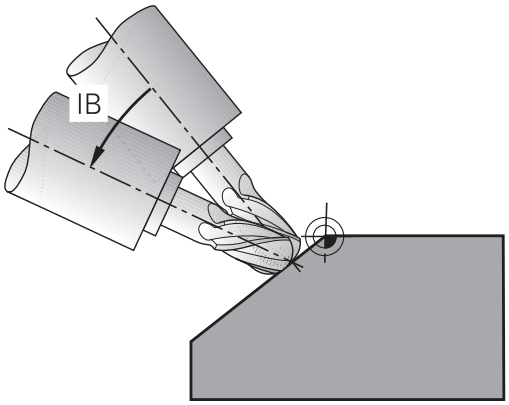
L'angolo di rotazione deve adattarsi esattamente all'angolo utensile, altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore.

## 12.3 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




La fresatura inclinata nel piano ruotato funziona solo con frese a raggio frontale.

### Fresatura inclinata con spostamento incrementale di un asse rotativo

- Disimpegno utensile
- Definizione di una qualsiasi funzione PLANE, fare attenzione al comportamento nel posizionamento
- Attivazione della funzione M128
- Mediante un blocco lineare definizione incrementale dello spostamento sull'angolo di inclinazione desiderato nell'asse corrispondente

**Blocchi esemplificativi NC**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **N12 G00 G40 Z+50*** | Posizionamento ad altezza di sicurezza |
| **N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F900*** | Definizione e attivazione della funzione PLANE |
| **N14 M128*** | Attivazione della funzione M128 |
| **N15 G01 G91 F1000 B-17*** | Impostazione dell'angolo di inclinazione |
| **...** | Definizione della lavorazione nel piano ruotato |

## 12.4 Funzioni ausiliarie per assi rotativi

### Avanzamento in mm/min con assi rotativi A, B, C: M116 (opzione #8)

**Comportamento standard**

Il TNC interpreta l'avanzamento programmato per un asse rotativo in gradi/min (in programmi in mm e anche in programmi in inch). La velocità di avanzamento dipende anche dalla distanza del centro dell'utensile rispetto al centro dell'asse rotativo.

Quanto maggiore è questa distanza, tanto più elevata è la velocità di avanzamento.

**Avanzamento in mm/min per assi rotativi con M116**

La geometria della macchina deve essere definita nella descrizione della cinematica dal suo costruttore.

La funzione M116 è attiva solo con tavole circolari e tavole rotanti. La funzione M116 non può essere utilizzata con teste orientabili. Se la macchina è equipaggiata con una combinazione tavola/testa, il TNC ignora gli assi rotativi della testa orientabile.

La funzione **M116** è attiva anche con piano di lavoro ruotato attivo e in combinazione con M128, se gli assi rotativi sono stati selezionati tramite la funzione **M138**.

**Ulteriori informazioni:** "Selezione degli assi orientabili: M138", Pagina 498

La funzione **M116** è quindi attiva soltanto sugli assi rotativi selezionati con **M138**.

Il TNC interpreta l'avanzamento programmato per un asse rotativo in mm/min (o 1/10 inch/min). In questo caso il TNC calcola all'inizio del blocco l'avanzamento per tale blocco. L'avanzamento non varia durante l'esecuzione del blocco, anche se l'utensile si muove verso il centro dell'asse rotativo.

**Attivazione**

La funzione M116 è attiva nel piano di lavoro. La funzione M116 si disattiva con M117 o comunque alla fine del programma.

La funzione M116 è attiva dall'inizio del blocco.

## Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso: M126

### Comportamento standard



Il comportamento del TNC nel posizionamento di assi rotativi dipende dalla funzione correlata alla macchina. Consultare il manuale della macchina.

Il comportamento standard del TNC nel posizionamento di assi rotativi la cui indicazione è ridotta a valori inferiori a 360° dipende dal parametro macchina **shortestDistance**(N. 300401). In questo parametro è definito come il TNC deve compiere il percorso residuo, cioè se il TNC deve portarsi per principio sempre (anche senza M126) col percorso più breve sulla posizione programmata. Esempi:

| Posizione reale | Posizione nominale | Percorso di traslazione |
|---|---|---|
| 350° | 10° | –340° |
| 10° | 340° | +330° |

### Comportamento con M126

Con la funzione M126 il TNC sposta un asse rotativo, il cui valore visualizzato è inferiore a 360°, sul percorso più breve. Ecco alcuni esempi.

| Posizione reale | Posizione nominale | Percorso di traslazione |
|---|---|---|
| 350° | 10° | +20° |
| 10° | 340° | –30° |

### Attivazione

La funzione M126 è attiva dall'inizio del blocco.

La funzione M114 viene disattivata con M127 o comunque alla fine del programma.

## Riduzione della visualizzazione dell'asse rotativo a un valore inferiore a 360°: M94

### Comportamento standard

Il TNC porta l'utensile dal valore angolare attuale al valore angolare programmato.

### Esempio

| | |
|---|---|
| Valore angolare attuale: | 538° |
| Valore programmato dell'angolo: | 180° |
| Percorso di traslazione effettivo: | -358° |

### Comportamento con M94

All'inizio del blocco il TNC riduce il valore angolare attuale ad un valore inferiore a 360° e sposta in seguito l'utensile sul valore programmato. Se sono attivi diversi assi rotativi, la funzione M94 riduce la visualizzazione di tutti gli assi rotativi. In alternativa è possibile inserire dopo la funzione M94 un asse rotativo. In questo caso il TNC ridurrà solo la visualizzazione di quest'asse.

### Blocchi esemplificativi NC

Riduzione del valore visualizzato di tutti gli assi rotativi attivi:

```
N50 M94*
```

Riduzione del solo valore visualizzato dell'asse C:

```
N50 M94 C*
```

Riduzione della visualizzazione di tutti gli assi rotativi attivi e spostamento successivo con l'asse C sul valore programmato:

```
M50 G00 C+180 M94*
```

### Attivazione

La funzione M94 è attiva solo nel blocco NC nel quale è programmata.

La funzione M94 è attiva dall'inizio del blocco.

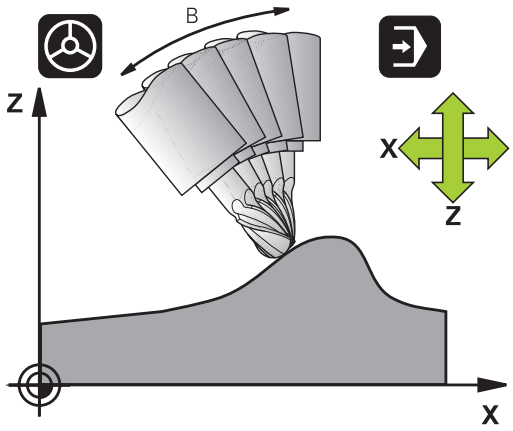
## Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione #9)

### Comportamento standard

Se l'angolo di inclinazione dell'utensile cambia, si crea un offset della punta dell'utensile rispetto alla posizione nominale. Tal offset non viene compensato dal controllo numerico. Se l'operatore non considera lo scostamento nel programma NC, la lavorazione viene eseguita con offset.

### Comportamento con M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

Se nel programma varia la posizione di un asse rotativo comandato da programma, durante la rotazione la posizione della punta dell'utensile rispetto al pezzo rimane invariata.




**Attenzione Pericolo per il pezzo da lavorare!**
Per assi orientabili con dentatura Hirth: Modificare la posizione dell'asse rotativo unicamente dopo aver portato l'utensile fuori ingombro. Il ritiro dalla dentatura potrebbe altrimenti danneggiare il profilo.

Dietro **M128** è possibile inserire ancora un avanzamento con il quale il TNC esegue i movimenti di compensazione sugli assi lineari.

Se durante l'esecuzione del programma si desidera modificare la posizione dell'asse rotativo con il volantino, utilizzare la funzione **M128** in combinazione con **M118**. La sovrapposizione di un posizionamento volantino viene eseguita con **M128** attiva, in funzione dell'impostazione nel menu 3D-ROT del modo operativo **Funzionamento manuale**, nel sistema di coordinate attivo o nel sistema di coordinate non ruotato.

Non è possibile la funzione **TCPM** o **M128** in combinazione con il controllo anticollisione dinamico e anche la funzione **M118**.

Prima di eseguire posizionamenti con **M91** oppure **M92** e prima di un blocco **T**: annullare la funzione **M128**.

Per evitare lesioni del profilo utilizzare con la funzione **M128** solo frese a raggio frontale.

La lunghezza dell'utensile deve essere riferita al centro della sfera della fresa a raggio frontale.

Con **M128** attiva, il TNC riporta nella visualizzazione di stato il simbolo TCPM.

### M128 con tavole orientabili

Programmando un movimento della tavola orientabile con **M128** attiva, il TNC esegue anche la relativa rotazione del sistema di coordinate. Ruotando ad esempio l'asse C di 90° (con un posizionamento o uno spostamento dell'origine) e programmando successivamente un movimento nell'asse X, il TNC esegue il movimento nell'asse Y della macchina.

Il TNC converte anche l'origine impostata, che si sposta a seguito del movimento della tavola rotante.

### M128 con correzione utensile tridimensionale

Se si esegue una correzione utensile tridimensionale con **M128** attiva e con la correzione raggio **/G41/G42** attiva, con determinate geometrie della macchina il TNC posiziona gli assi rotativi in automatico (Peripheral Milling ).

**Ulteriori informazioni:** "Correzione utensile tridimensionale (opzione #9)", Pagina

### Attivazione

La funzione **M128** è attiva dall'inizio del blocco, **M129** alla fine del blocco. La funzione **M128** è disponibile anche nei modi operativi manuali e rimane attiva anche dopo un cambio del modo operativo. L'avanzamento per il movimento di compensazione rimane attivo finché non ne viene programmato uno nuovo oppure la funzione **M128** non viene resettata con **M129**.

**LA FUNZIONE M128** viene disattivata con **M129**. Selezionando un nuovo programma in uno dei modi operativi di esecuzione programma, il TNC effettua sempre un reset di **M128**.

### Blocchi esemplificativi NC

Esecuzione dei movimenti di compensazione con un avanzamento di 1000 mm/min:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000*
```

**Fresatura inclinata con assi rotativi non comandati**

Se sulla macchina sono presenti assi rotativi non comandati (i cosiddetti assi visualizzati), si possono eseguire lavorazioni anche con questi assi in collegamento con M128.

1 Portare manualmente gli assi rotativi sulla posizione desiderata. M128 non deve essere attiva
2 Attivare M128: il TNC legge i valori reali di tutti gli assi rotativi presenti, calcola la nuova posizione del centro utensile e aggiorna l'indicazione di posizione
3 Il TNC esegue il movimento di compensazione necessario nel successivo blocco di posizionamento
4 Eseguire la lavorazione
5 Alla fine del programma resettare M128 con M129 e riportare gli assi rotativi sulla posizione iniziale

Procedere come segue:



Finché è attiva la funzione M128, il TNC controlla la posizione reale degli assi rotativi non controllati. Se la posizione reale si scosta dalla posizione nominale per un valore definibile dal costruttore della macchina, il TNC emette un messaggio d'errore e interrompe l'esecuzione del programma.

## Selezione degli assi orientabili: M138

### Comportamento standard

Per le funzioni M128 e la rotazione del piano di lavoro, il TNC tiene conto nei parametri macchina degli assi rotativi definiti dal costruttore della macchina.

### Comportamento con M138

Con le funzioni sopraccitate il TNC tiene conto solamente degli assi rotativi definiti con M138.



Se si intende limitare con la funzione **M138** il numero degli assi orientabili, è possibile ridurre le possibilità di orientamento sulla macchina. Per il calcolo dell'angolo dell'asse negli assi deselezionati il controllo numerico imposta il valore 0.

### Attivazione

La funzione M138 è attiva dall'inizio del blocco.

La funzione M138 viene disattivata programmando nuovamente M138 senza indicare alcun asse rotativo.

### Blocchi esemplificativi NC

Per le funzioni indicate sopra considerare solamente l'asse rotativo C:

```
N50 G00 Z+100 G40 M138 C*
```

## Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco: M144 (opzione #9)

### Comportamento standard

Se la cinematica cambia, ad es. mediante montaggio di un mandrino adattatore o l'immissione di un angolo di inclinazione, il controllo numerico non compensa la modifica. Se l'operatore non considera la modifica della cinematica nel programma NC, la lavorazione viene eseguita con offset.

### Comportamento con M144

Con la funzione **M144** il controllo numerico considera la modifica della cinematica della macchina nella visualizzazione di posizione e compensa l'offset della punta dell'utensile rispetto al pezzo.

I posizionamenti con M91/M92 non sono ammessi con funzione M144 attiva.

La visualizzazione di posizione nelle modalità **Esecuzione continua** ed **Esecuzione singola** varia solo dopo che gli assi rotativi hanno raggiunto la loro posizione finale.

### Attivazione

La funzione M144 è attiva dall'inizio del blocco. La funzione M144 non agisce in collegamento con M128 o con la rotazione del piano di lavoro.

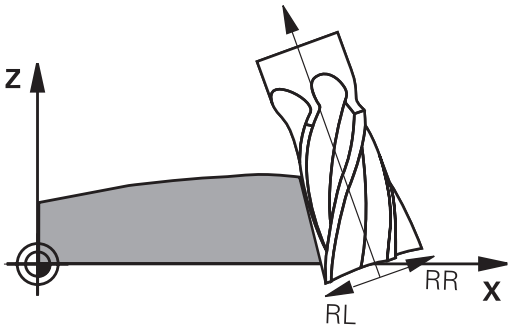
La funzione M144 si annulla programmando M145.

La geometria della macchina deve essere definita nella descrizione della cinematica dal suo costruttore.

Il costruttore della macchina definisce l'attivazione nelle modalità automatiche e manuali. Consultare il manuale della macchina.

# 12.5 Peripheral Milling: Correzione tridimensionale del raggio con M128 e correzione raggio (G41/G42)

## Applicazione




Nella fresatura in contornatura il TNC sposta l'utensile in direzione normale rispetto alla direzione di movimento e in direzione normale rispetto alla direzione utensile della somma dei valori delta **DR** (tabella utensili e blocco **T**). La direzione della correzione è determinata dalla correzione del raggio **G41/G42** (direzione di movimento Y+).

Per far sì che il TNC possa raggiungere l'orientamento utensile previsto, occorre attivare la funzione **M128** e successivamente la correzione del raggio utensile. Il TNC posiziona quindi gli assi rotativi della macchina in automatico, in modo tale che l'utensile raggiunga con la correzione attiva l'orientamento programmato tramite gli assi rotativi.

**Ulteriori informazioni:** "Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione #9)", Pagina 495

Questa funzione è possibile solo su macchine per cui si possono definire gli angoli solidi di configurazione degli assi rotativi. Consultare il manuale della macchina.

Il TNC non può posizionare gli assi rotativi in automatico su tutte le macchine.

Consultare il manuale della macchina.

Tenere presente che il TNC esegue una correzione con i **valori delta** definiti. Un raggio utensile R definito nella tabella utensili non influisce in alcun modo sulla correzione.

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Nelle macchine, i cui assi rotativi consentono unicamente un campo di spostamento limitato, nel posizionamento in automatico potrebbero verificarsi dei movimenti che richiedono, ad esempio, una rotazione di 180° della tavola. Fare attenzione al pericolo di collisione della testa con il pezzo o dispositivo di bloccaggio.

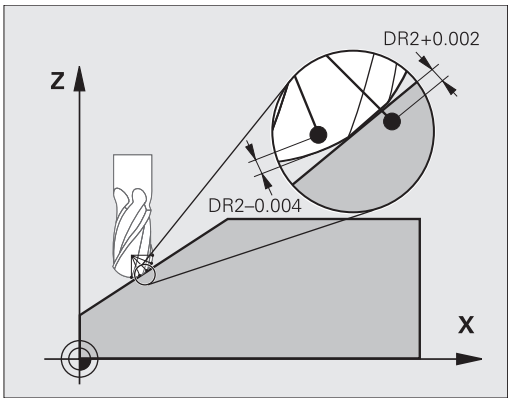
L'orientamento dell'utensile può essere definito in un blocco G01 come qui di seguito descritto.

**Esempio: definizione dell'orientamento dell'utensile con M128 e le coordinate degli assi rotativi**

| | |
|---|---|
| **N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0*** | Preposizionamento |
| **N20 M128*** | Attivazione della funzione M128 |
| **N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000*** | Attivazione correzione del raggio |
| **N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0*** | Posizionamento dell'asse rotativo (orientamento dell'utensile) |

## 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 596

### Premesse

Per poter impiegare l'opzione software **3D-ToolComp** (opzione #92), il controllo numerico richiede le seguenti premesse:

- Opzione #9 abilitata
- Opzione #92 abilitata
- Colonna **DR2TABLE** nella tabella utensili TOOL.T abilitata
- Nella colonna **DR2TABLE** deve essere inserito per l'utensile da correggere il nome della tabella dei valori di compensazione (senza estensione)
- Nella colonna **DR2** è inserito il valore 0
- Programma NC con vettori normali alla superficie (blocchi LN)

### Tabella dei valori di compensazione

Se si crea in proprio la tabella dei valori di compensazione, procedere come segue:

PGM MGT

- ▶ Nella Gestione file aprire il percorso L**TNC:\system \3D-ToolComp**

NUOVO FILE

- ▶ Premere il softkey **NUOVO FILE**
- ▶ Inserire il nome del file con estensione .3DTC
- > Il controllo numerico apre tabella in cui sono contenute le colonne necessarie per la tabella dei valori di compensazione.

La tabella dei valori di compensazione contiene tre colonne:

- **NR**: numero di riga progressivo
- **ANGLE**: angolo misurato in gradi
- **DR2**: scostamento del raggio dal valore nominale

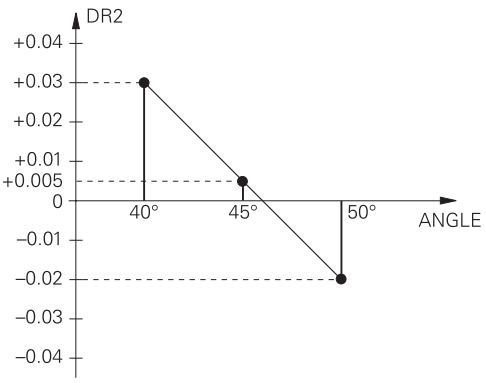
Il controllo numerico analizza max. 100 righe della tabella dei valori di compensazione.

## 12.5 Peripheral Milling: Correzione tridimensionale del raggio con M128 e correzione raggio (G41/G42)

### Funzione

Se si esegue un programma con vettori normali alla superficie e si è assegnata una tabella dei valori di compensazione per l'utensile attivo nella tabella utensili TOOL.T (colonna DR2TABLE), invece del valore di compensazione DR2 di TOOL.T il TNC calcola i valori dalla tabella dei valori di compensazione.

Il TNC considera così il valore di compensazione sulla base della relativa tabella che è definita per il punto di contatto attuale dell'utensile con il pezzo. Se il punto di contatto si trova tra due punti di compensazione, il controllo numerico interpola quindi il valore di compensazione in lineare tra i due angoli adiacenti.




| Valore angolare | Valore di compensazione |
|---|---|
| 40° | 0,03 mm misurato |
| 50° | -0,02 mm misurato |
| 45° (punto di contatto) | +0,005 mm interpolato |

Il controllo numerico emette un messaggio d'errore anche se non è in grado di determinare un valore di compensazione mediante interpolazione.

La programmazione di **M107** (soppressione messaggio di errore con valori di compensazione positivi) non è necessaria anche quando il valore di compensazione è positivo.

Il TNC calcola il valore DR2 da TOOL.T o un valore di compensazione dalla tabella dei valori di compensazione. Offset supplementari quali una maggiorazione di superficie possono essere definiti tramite DR2 nel blocco **TOOL CALL**.

### Programma NC

L'opzione software **3D-ToolComp** (opzione #92) funziona soltanto per programmi NC che contengono vettori normali alla superficie.

Alla creazione del programma CAM, prestare attenzione alle modalità di misura degli utensili:

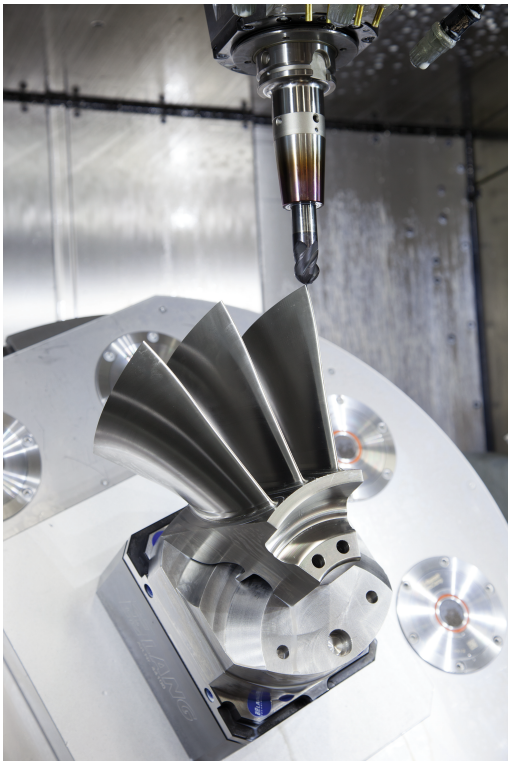
- L'output programma NC su polo sud della sfera richiede utensili che sono misurati sulla punta
- L'output programma NC su centro della sfera richiede utensili che sono misurati sul centro della sfera

## 12.6 Esecuzione programmi CAM

Se si creano programmi NC esternamente con un sistema CAM, occorre attenersi alle raccomandazioni riportate nelle seguenti sezioni. Questo permetterà di sfruttare al meglio la gestione del movimento degli assi del TNC e ottenere di norma pezzi con superfici di migliore qualità e in tempi ancora più ridotti. Nonostante le elevate velocità di lavorazione il TNC assicura un'accuratezza del profilo molto elevata. Questo è dovuto al sistema operativo in tempo reale HeROS 5 in combinazione con la funzione **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) di TNC 640. Il TNC può quindi eseguire in modo ottimale anche programmi NC con elevata densità dei punti.

### Dal modello 3D al programma NC

Il processo per la creazione di un programma NC da un modello CAD può essere rappresentato in maniera semplificata nel modo seguente.



- **CAD: creazione modelli**
  I reparti di design mettono a disposizione un modello 3D del pezzo da lavorare. Nella soluzione ideale il modello 3D è costruito al centro della tolleranza.
- **CAM: generazione traiettoria, correzione utensile**
  Il programmatore CAM definisce le strategie di lavorazione per le aree da lavorare del pezzo. Il sistema CAM calcola sulla base delle superfici del modello CAD le traiettorie per il movimento dell'utensile. Queste traiettorie utensile sono composte da singoli punti che il sistema CAM calcola in modo tale che la superficie da lavorare venga programmata in conformità all'errore cordale predefinito e alle tolleranze predefinite. Si crea un programma NC di elementi geometrici, il CLDATA (cutter location data). Un postprocessor crea sulla base di CLDATA un programma NC specifico per la macchina e il controllo numerico che il controllo CNC è in grado di eseguire. Il postprocessor è adattato secondo la macchina e il controllo numerico. Rappresenta l'anello di congiunzione centrale tra il sistema CAM e il controllo CNC.
- **TNC: controllo degli assi, controllo delle tolleranze,profilo di velocità**
  Dai punti definiti nel programma NC, il TNC calcola i movimenti dei singoli assi macchina e i necessari profili di velocità. Le efficienti funzioni di filtraggio elaborano e lisciano il profilo affinché il TNC rispetti lo scostamento di traiettoria massimo ammesso.
- **Meccatronica: regolazione di avanzamento, sistemi di azionamento, macchina**
  Attraverso i sistemi meccanici di movimentazione degli assi la macchina trasforma i movimenti e i profili di velocità calcolati dal TNC in reali movimenti dell'utensile.

## Da osservare per la configurazione del postprocessor

**Prestare attenzione ai seguenti punti per la configurazione del postprocessor:**

- Impostare con precisione l'emissione dei dati per le posizioni degli assi ad almeno quattro cifre decimali. Si migliora così la qualità dei dati NC e si evitano errori di arrotondamento che hanno effetti visibili sulla superficie del pezzo. Per componenti ottici e componenti con raggi molti elevati (piccole curvature), ad es. stampi per il settore automotive, l'emissione a cinque cifre decimali (opzione #23) può comportare una qualità superficiale migliore.
- Impostare con precisione l'emissione dei dati per la lavorazione con vettori normali alla superficie (blocchi LN, solo programmazione Klartext) sempre a sette cifre decimali.
- Definire la tolleranza nel ciclo G32 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 G32
- Un errore cordale selezionato troppo elevate nel programma CAM può comportare, in funzione della relativa curvatura del profilo, blocchi NC con distanza elevata e forte variazione di direzione. Durante l'esecuzione si possono pertanto verificare elevate variazioni di avanzamento nei passaggi da un blocco all'altro. Accelerazioni regolari (stessa applicazione di forza), dovute alle variazioni di avanzamento del programma NC non omogeneo, possono comportare indesiderate oscillazioni della struttura della macchina
- I punti di traiettoria calcolati dal sistema CAM possono combinarsi anche con blocchi circolari invece di blocchi lineari. Il TNC calcola internamente i cerchi con maggiore esattezza di quella definibile tramite il formato di immissione
- Non prevedere punti intermedi sulle traiettorie lineari. I punti intermedi, che non si trovano esattamente sulla traiettoria lineare, possono avere effetti visibili sulla superficie del pezzo
- Nelle transizioni di curvatura (spigoli) dovrebbe essere presente soltanto un punto dati NC
- Evitare blocchi a distanza troppo breve. I blocchi troppo ravvicinati sono generati dal sistema CAM a causa di forti variazioni di curvatura del profilo e allo stesso tempo con distanze cordali ridotte. Le traiettorie lineari precise non richiedono blocchi a breve distanza che spesso vengono forzati dall'emissione costante di punti dal sistema CAM
- Evitare un distribuzione precisamente sincrona dei punti sulle superfici con curvatura uniforme, in quanto possono così generarsi ombreggiature sulla superficie del pezzo
- Per programmi simultanei a 5 assi: evitare la doppia emissione di posizioni, se queste si differenziano soltanto per un diverso posizionamento del pezzo
- Evitare l'emissione dell'avanzamento in ogni blocco NC. Questo può riflettersi negativamente sul profilo di velocità del TNC

**Configurazioni utili per l'operatore della macchina:**

- Per una migliore strutturazione di programmi NC di grandi dimensioni utilizzare la funzione di strutturazione del TNC
  **Ulteriori informazioni:** "Strutturare programmi", Pagina 177
- Per la documentazione del programma NC utilizzare la funzione di commento del TNC
  **Ulteriori informazioni:** "Inserimento di commenti", Pagina 174
- Per l'esecuzione di fori e semplici geometrie di tasche utilizzare i numerosi cicli del TNC a disposizione
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione di cicli
- In caso di accoppiamenti emettere i profili con correzione raggio utensile **RL/RR**. L'operatore della macchina può così eseguire con semplicità le necessarie correzioni
  **Ulteriori informazioni:** "Correzione utensile", Pagina 229
- Separare avanzamenti per il preposizionamento, la lavorazione e l'incremento in profondità e definirli a inizio programma tramite parametri Q

**Blocchi NC con definizioni variabili dell'avanzamento**

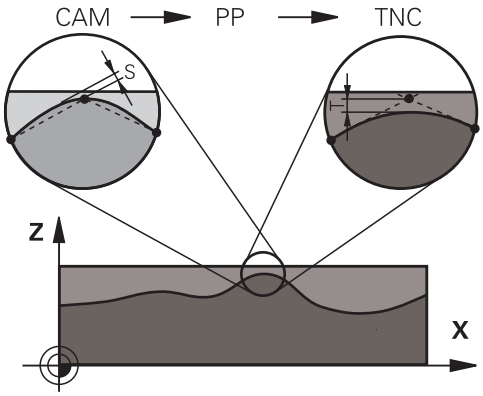
```
1 Q50 = 7500 ; AVANZAM. IN POSIZ.
2 Q51 = 750 ; AVANZ. IN PROFONDITA'
3 Q52 = 1350 ; AVANZAM. FRESATURA
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35
28 L Z+33.2571 FQ51
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311
...
```

## Da osservare per la programmazione CAM

### Adattamento dell'errore cordale

Per la definizione di lavorazioni di finitura tenere presente che l'errore cordale definito nel sistema CAM non sia impostato maggiore di 5 µm. Nel ciclo 32 utilizzare la tolleranza idonea **T**, da 1,3 a 5 volte.

Per la definizione della lavorazione di sgrossatura tenere presente che la somma di errore cordale e la tolleranza nel ciclo 32 è minore della maggiorazione di lavorazione definita. In questo modo il profilo non può venire danneggiato.




Adattare l'errore cordale nel programma CAM in funzione della lavorazione:

- **Sgrossatura con priorità alla velocità:**
  Utilizzare valori più alti per errore cordale e relativa tolleranza nel ciclo 32. Determinante per i due valori è il sovrametallo necessario sul profilo. Se sulla macchina in uso è disponibile un ciclo speciale, impostare la modalità di sgrossatura. In modalità di sgrossatura la macchina trasla di norma con elevato jerk ed elevate accelerazioni
  - Normale tolleranza nel ciclo 32: tra 0,05 mm e 0,3 mm
  - Normale errore cordale nel sistema CAM: tra 0,004 mm e 0,030 mm
- **Finitura con priorità a velocità elevata:**
  Utilizzare un errore cordale ridotto e relativa tolleranza ridotta nel ciclo 32. L'intensità di dati deve essere talmente elevata da consentire al TNC di rilevare esattamente raccordi o spigoli. Se sulla macchina in uso è disponibile un ciclo speciale, impostare la modalità di finitura. In modalità di finitura la macchina trasla di norma con ridotto jerk e ridotte accelerazioni
  - Normale tolleranza nel ciclo 32: tra 0,002 mm e 0,006 mm
  - Normale errore cordale nel sistema CAM: tra 0,001 mm e 0,004 mm
- **Finitura con priorità a qualità superficiale elevata:**
  Utilizzare un errore cordale ridotto e relativa tolleranza maggiore nel ciclo 32. Il TNC liscia così maggiormente il profilo. Se sulla macchina in uso è disponibile un ciclo speciale, impostare la modalità di finitura. In modalità di finitura la macchina trasla di norma con ridotto jerk e ridotte accelerazioni
  - Normale tolleranza nel ciclo 32: tra 0,010 mm e 0,020 mm
  - Normale errore cordale nel sistema CAM: inferiore a 0,005 mm

**Altri adattamenti**

Tenere presente i seguenti punti per la programmazione CAM:

- Per avanzamenti di lavorazione lenti o profili con grandi raggi, definire l'errore cordale da circa tre a cinque volte minore della tolleranza **T** nel ciclo 32. Definire inoltre la distanza massima dei punti tra 0,25 mm e 0,5 mm. L'errore di geometria o di modello dovrebbe essere inoltre selezionato molto piccolo (max. 1 µm).
- Anche per maggiori avanzamenti di lavorazione, in aree curve del profilo non sono raccomandate distanze tra i punti maggiori di 2.5 mm.
- Per elementi lineari del profilo è sufficiente un punto NC all'inizio e alla fine del movimento lineare; evitare l'emissione di posizione intermedie
- Per programmi simultanei a 5 assi evitare che cambi fortemente il rapporto della lunghezza del blocco dell'asse lineare rispetto alla lunghezza del blocco dell'asse rotativo. Possono così subentrare forti riduzioni dell'avanzamento sul punto di riferimento utensile (TCP)
- La limitazione dell'avanzamento per movimenti di compensazione (ad es. tramite **M128 F...**, ) deve essere utilizzata soltanto in casi eccezionali. La limitazione dell'avanzamento per movimenti di compensazione può causare forti riduzioni dell'avanzamento sul punto di riferimento utensile (TCP).
- Emettere i programmi NC per lavorazioni simultanee a 5 assi con frese a sfera di preferenza al centro della sfera. Di norma i dati NC sono in tal modo più uniformi. Nel ciclo 32 è inoltre possibile impostare una maggiore tolleranza dell'asse rotativo **TA** (ad es. tra 1° e 3°) per un andamento ancora più uniforme dell'avanzamento sul punto di riferimento utensile (TCP)
- Per programmi NC per lavorazioni simultanee a 5 assi con fresa toroidale o a raggio frontale è necessario selezionare una tolleranza inferiore dell'asse rotativo in caso di emissione NC su polo sud della sfera. Un valore abituale è ad esempio 0,1°. Determinante per la tolleranza dell'asse rotativo è l'altezza di cresta massima ammessa nel profilo. Questa altezza di cresta dipende dalla possibile posizione inclinata dell'utensile, dal raggio dell'utensile e dalla profondità di avanzamento dell'utensile.
  Per fresatura cilindrica a 5 assi con fresa a candela è possibile calcolare l'altezza di cresta T massima possibile sulla base della lunghezza di intervento della fresa L e della tolleranza ammessa del profilo TA:
  T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  Esempio: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

### Possibilità di intervento sul controllo numerico

Affinché il comportamento di programmi CAM possa influire direttamente sul TNC, è disponibile il ciclo 32 **TOLERANZA**. Prestare attenzione anche alle avvertenze nella descrizione di funzionamento del ciclo 32. Tenere presente anche le correlazioni con l'errore cordale definito nel sistema CAM.

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione di cicli



Consultare il manuale della macchina.

Alcuni costruttori di macchine consentono di adattare tramite un ciclo supplementare il comportamento della macchina alla relativa lavorazione, ad es. ciclo 332 Tuning. Con il ciclo 332 è possibile modificare le impostazioni dei filtri, le impostazioni di accelerazione e le impostazioni del jerk.

**Blocchi esemplificativi NC Ciclo 32**

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLLERANZA
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

## Controllo degli assi ADP



Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina.

Una qualità di dati insufficiente nei programmi NC creati su sistemi CAM comporta spesso una qualità superficiale più scadente dei pezzi fresati. La funzione **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) amplia l'attuale precalcolo dell'avanzamento massimo ammesso e ottimizza il controllo degli assi di avanzamento nella fresatura. La fresatura può essere eseguita su superfici "pulite" con brevi tempi di lavorazione, anche in presenza di una distribuzione fortemente variabile delle traiettorie utensile adiacenti. Si evitano o si riducono notevolmente gli interventi di ripresa.
I principali vantaggi di ADP in breve:

- avanzamento simmetrico nella traiettoria avanti e indietro per fresatura bidirezionale
- avanzamenti uniformi con traiettorie adiacenti della fresa
- reazione migliorata rispetto a effetti negativi, ad es. gradini corti, tolleranza cordale approssimativa, coordinate del punto finale blocco fortemente arrotondate, in programmi NC creati da sistemi CAM
- rispetto preciso delle caratteristiche dinamiche anche in condizioni difficili

# 13

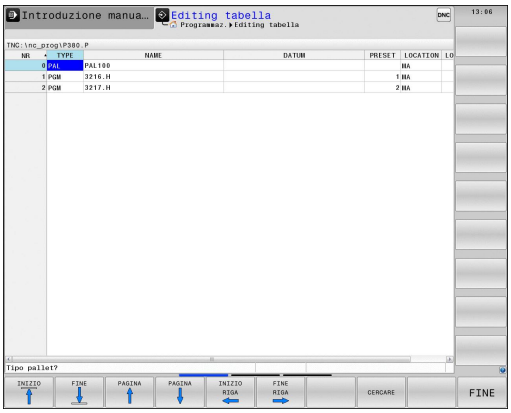
# Gestionepallet

# 13.1 Gestione pallet

## Applicazione

La Gestione pallet è una funzione correlata alla macchina in uso. Qui di seguito sono descritte le funzioni standard.

Consultare il manuale della macchina.




Le tabelle pallet (**.P**) trovano applicazione principalmente sui centri di lavoro con cambio pallet. Le tabelle richiamano i diversi pallet con i corrispondenti programmi di lavorazione e attivano tutti i punti di riferimento e tabelle origini definiti.

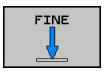
Senza cambio pallet è possibile utilizzare le tabelle pallet per eseguire in successione i programmi NC con diversi punti di riferimento con un solo **START NC**.

Se si creano o si gestiscono tabelle pallet, il nome del file deve sempre iniziare con una lettera.

Le tabelle pallet contengono i seguenti dati:

- **NR**: il controllo numerico crea automaticamente la voce all'inserimento di nuove righe. La voce è necessaria per il campo di immissione **Numero di riga =** della funzione **LETTURA BLOCCHI**.
- **TYPE**: l'immissione è obbligatoria. Il controllo numerico applica una distinzione tra le voci Pallet **PAL**, Serraggio **FIX** o Programma NC **PGM**. Le voci si selezionano con l'ausilio del tasto **ENT** e i tasti cursore.
- **NAME**: l'immissione è obbligatoria. I nomi di pallet e serraggi vengono eventualmente definiti dal costruttore della macchina (consultare il manuale della macchina), i nomi del programma vengono definiti dall'operatore. Se i file non sono salvati nella cartella della tabella pallet, è necessario indicare i percorsi completi.
- **DATUM**: l'immissione è necessaria soltanto in caso di impiego di tabelle origini. Se i file non sono salvati nella cartella della tabella pallet, è necessario indicare i percorsi completi. Le origini dalle tabelle origini si attivano nel programma NC con il ciclo 7.
- **PRESET**: l'immissione è necessaria soltanto in caso di impiego di differenti punti di riferimento. Indicare il numero Preset richiesto.
- **LOCATION**: l'immissione è obbligatoria. La voce **MA** evidenzia che un pallet o un serraggio possono trovarsi sulla macchina e possono quindi essere lavorati. Il TNC modifica soltanto i pallet o i serraggi che sono contrassegnati con **MA**. Premere il tasto **ENT** per registrare **MA**. Con il tasto **NO ENT** è possibile eliminare la registrazione.

- **LOCK**: l'immissione è opzionale. Immettendo la voce ***** è possibile escludere la riga della tabella pallet dalla lavorazione. Premendo il tasto **ENT** la riga viene contrassegnata con la voce *****. Con il tasto **NO ENT** è possibile eliminare il blocco. È possibile bloccare la lavorazione per programmi NC singoli, serraggi singoli o pallet interi. Non vengono lavorate nemmeno le righe non bloccate (ad es. PGM) di un pallet bloccato.

| Softkey | Funzione di editing |
|---|---|
|  | 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 |
|  | Immissione numero di righe inseribili a fine tabella |
|  | Copia valore attuale |
|  | Inserimento del valore copiato |
|  | Selezione inizio riga |
|  | Selezione fine riga |
|  | Ricerca di un testo o valore |
|  | Ordinamento o mascheramento delle colonne della tabella |
|  | Editing campo attuale |
|  | Ordinamento per contenuto colonna |
|  | Funzioni supplementari, ad es. memorizzazione |
|  | Apertura del dialogo per selezione percorso file |

## 13.1 Gestione pallet

### Selezione della tabella pallet

- Selezionare la Gestione file nel modo operativo **Programmaz.** o nei modi operativi di esecuzione programma: premere il tasto **PGM MGT**
- Visualizzazione file del tipo .P: premere i softkey **SELEZIONA TIPO** e **VIS.TUTTI**
- Selezionare la tabella pallet con i tasti cursore o inserire il nome di una nuova tabella
- Confermare la selezione con il tasto **ENT**



Mediante il tasto di ripartizione dello schermo è possibile passare dalla visualizzazione a tabella a quella a maschera

### Uscire dalla tabella pallet

- Selezionare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Selezione di un altro tipo di file: premere il softkey **SELEZIONA TIPO** e il softkey per il tipo di file desiderato, ad es.**MOSTRA .I**
- Selezionare il file desiderato

### Esecuzione della tabella pallet



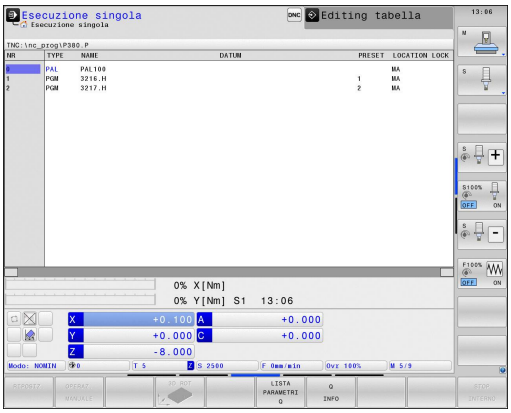
Nel parametro macchina si definisce se la tabella pallet deve essere eseguita blocco per blocco o in continuo.

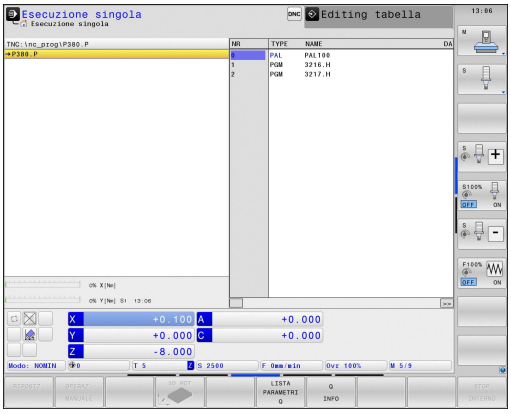
- Selezionare la Gestione file nel modo operativo **Esecuzione continua** o **Esecuzione singola**: premere il tasto **PGM MGT**
- Visualizzazione file del tipo .P: premere i softkey **SELEZIONA TIPO** e **VISUAL .P**
- Selezionare la tabella pallet con i tasti freccia
- Confermare con il tasto **ENT**
- Eseguire la tabella pallet: premere il tasto **START NC**

### Ripartizione dello schermo per l'esecuzione di tabelle pallet

Per visualizzare contemporaneamente sia il contenuto del programma che quello della tabella pallet, selezionare la ripartizione schermo **PALLET + PROGRAMMA**. In tal modo durante l'esecuzione il TNC visualizza sul lato sinistro dello schermo il programma e sul lato destro il pallet. Per esaminare il contenuto del programma prima dell'esecuzione, procedere come segue:

- Selezionare la tabella pallet
- Selezionare mediante i tasti cursore il programma che si vuole controllare
- Premere il softkey **APRIRE IL PROGRAMMA**
- > il TNC visualizza sullo schermo il programma selezionato. Con i tasti cursore è ora possibile scorrere il programma
- Premere il softkey **END PGM PAL**
- > Il controllo numerico ritorna alla tabella pallet




### Editing della tabella pallet

Se la tabella pallet è attiva in una modalità di Esecuzione programma, i softkey per la modifica della tabella sono inattivi nella modalità **Programmaz.**. Questa tabella può essere modificata tramite il softkey **EDIT PALLET** nella modalità **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua**.

### Lettura blocchi in tabelle pallet

Con la Gestione pallet è possibile impiegare la funzione **LETT. BLOC** anche in combinazione con le tabelle pallet.

Se si interrompe l'esecuzione di una tabella pallet, il controllo numerico propone sempre l'ultimo blocco NC selezionato del programma NC interrotto per la funzione **LETT. BLOC**.

**Ulteriori informazioni:** "Lettura blocchi in programmi pallet", Pagina 665

# 14

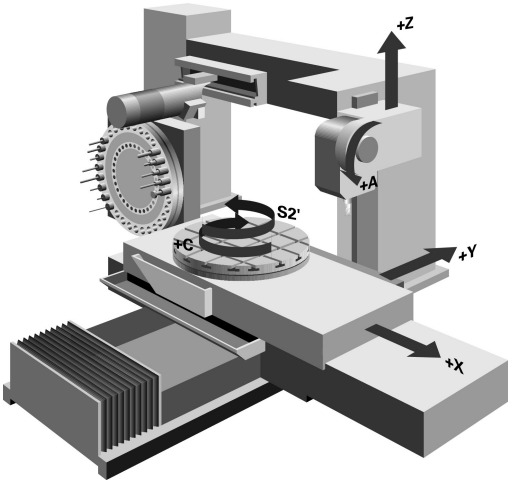
# Lavorazione di tornitura

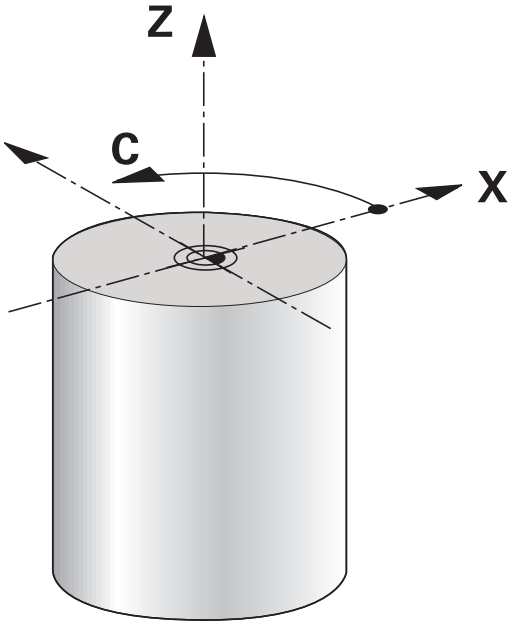
# 14.1 Lavorazione di tornitura su fresatrici (opzione #50)

## Introduzione

Su tipi speciali di fresatrici è possibile eseguire sia lavorazioni di fresatura sia lavorazioni di tornitura. Questo consente di effettuare completamente su un'unica macchina la lavorazione del pezzo senza alcun riserraggio, anche quando sono richieste fresature e torniture complesse.

La tornitura è un procedimento di lavorazione a passata in cui il pezzo gira e viene eseguito il movimento di taglio. Un utensile fisso esegue movimenti di incremento e avanzamento. Le lavorazioni di tornitura vengono suddivise, a seconda della direzione di lavorazione e della funzione, in diverse procedure di produzione, ad es. tornitura assiale, tornitura radiale, tornitura-troncatura o tornitura-filettatura.




Il TNC propone per le diverse procedure di produzione numerosi cicli.

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione di cicli

Sul TNC è possibile passare con facilità dalla modalità di fresatura a quella di tornitura e viceversa all'interno di un programma NC. Durante la tornitura la tavola funge da mandrino di tornitura e il mandrino di fresatura con l'utensile è fermo. Si realizzano così profili simmetrici alla rotazione. L'origine (Preset) deve trovarsi a tale scopo al centro del mandrino di tornitura.

Nella gestione degli utensili per tornire vengono considerate altre descrizioni geometriche come per gli utensili per fresare o forare. È ad esempio necessaria una definizione del raggio del tagliente per poter eseguire una correzione. Il TNC offre a tale scopo una gestione speciale per utensili per tornire.

**Ulteriori informazioni:** "Dati utensile", Pagina 531

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 546

La disposizione degli assi è fissa in fase di tornitura, affinché le coordinate X descrivano il diametro del pezzo e le coordinate Z le posizioni assiali.

La programmazione viene quindi sempre eseguita nel piano XZ. Gli assi macchina impiegati per i movimenti veri e propri dipendono dalla relativa cinematica della macchina e vengono definiti dal costruttore della macchina stessa. I programmi NC con funzioni di tornitura sono ampiamente interscambiabili e indipendenti dal tipo di macchina.

## 14.2 Funzioni base (opzione #50)

### Commutazione Fresare / Tornire

La commutazione della cinematica della macchina è una funzione correlata alla macchina.

La macchina deve essere stata adattata dal suo costruttore per la lavorazione di tornitura e per la commutazione della modalità. Consultare il manuale della macchina.

Per passare dalle lavorazioni di fresatura a quelle di tornitura e viceversa, è necessario commutare sulla relativa modalità.

Per commutare la modalità di lavorazione occorre utilizzare le funzioni **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION MODE MILL**.

Nell'indicazione di stato il TNC visualizza un'icona quando è attiva la modalità di tornitura.

| Icona | Modalità di lavorazione |
|---|---|
|  | Modalità di tornitura attiva:<br>**FUNCTION MODE TURN** |
| Nessuna icona | Modalità di fresatura attiva:<br>**FUNCTION MODE MILL** |

Per commutare modalità di lavorazione il TNC lancia una macro che definisce le impostazioni specifiche della macchina per la relativa modalità. Con le funzioni NC **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION MODE MILL** è possibile attivare una cinematica della macchina che il costruttore della macchina può definire e salvare nella macro.

In modalità di tornitura il preset deve trovarsi al centro del mandrino di tornitura.

La posizione del tagliente deve essere allineata al centro del mandrino di tornitura. In modalità di tornitura la coordinata Y va posizionata al centro del mandrino di tornitura.

Controllare l'orientamento del mandrino portautensili. Per lavorazioni esterne il tagliente deve essere allineato al centro del mandrino di tornitura. Per lavorazioni interne l'utensile deve essere allineato in posizione opposta al centro del mandrino di tornitura.

Verificare se la direzione di rotazione del mandrino dell'utensile inserito è corretta.

Se si lavorano pezzi pesanti con elevate velocità, si presentano elevate forze fisiche. Assicurarsi che il pezzo sia serrato in modo sicuro per evitare danni alla macchina e infortuni!

In modalità di tornitura vengono visualizzati i valori di diametro nell'indicazione di posizione dell'asse X. Il TNC visualizza quindi l'icona del diametro nella visualizzazione di posizione.

In modalità di tornitura il potenziometro del mandrino è attivo per il mandrino di tornitura (tavola di tornitura).

Non è possibile commutare la modalità di lavorazione quando è attiva la rotazione del piano di lavoro o TCPM.

In modalità di lavorazione Tornire non sono ammesse conversioni di coordinate, eccetto per il ciclo Spostamento origine.

Possono essere utilizzati tutti i cicli di tastatura manuali, eccetto il ciclo Tastatura spigolo e il ciclo Tastatura piano, anche in modalità di tornitura. Tenere presente che in modalità di tornitura vengono calcolati e visualizzati come valori di diametro tutti i valori di misura nella coordinata X.

Per la definizione delle funzioni di tornitura è possibile impiegare anche la funzione smartSelect.

**Ulteriori informazioni:** "Panoramica delle funzioni speciali", Pagina 416

Immissione della modalità di lavorazione



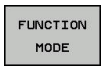

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali



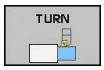

- Premere il softkey **RUOTA FUNZIONI PROGRAMA**




- Premere il softkey **FUNZIONI ARITM.**




- Premere il softkey **FUNCTION MODE**




- Selezionare la funzione per la modalità di lavorazione: premere il softkey **TORNIRE** o il softkey **FRESARE**

Se il costruttore della macchina ha abilitato la selezione della cinematica, procedere come segue:

- Inserire le virgolette **"**




- Premere il softkey **SELEZIONA CINEMATICA**

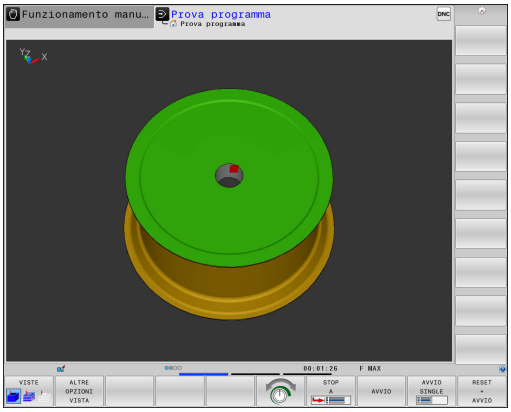
**Sintassi NC**

```
11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE" ; ATTIVAZ. MODO
   TORNITURA
12 FUNCTION MODE TURN ; ATTIVAZ. MODO TORNITURA
13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD" ; ATTIVAZ. MODO FRESATURA
```

## Rappresentazione grafica della lavorazione di tornitura

Le lavorazioni di tornitura possono essere simulate nel modo operativo **Prova programma**. Si presuppone comunque una definizione del pezzo grezzo idonea per la lavorazione di tornitura e l'opzione #20.

I tempi di lavorazione visualizzati di programmi con lavorazioni di fresatura/tornitura nella simulazione non sono conformi ai tempi di lavorazione effettivi.



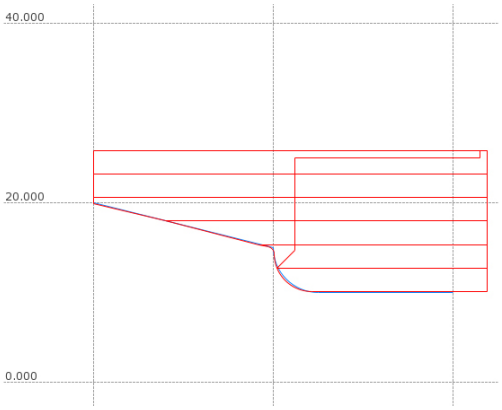

### Rappresentazione grafica in modalità Programmazione

Le lavorazioni di tornitura possono anche essere simulate graficamente con la grafica a linee nel modo operativo **Programmaz.**. Per la rappresentazione dei movimenti di traslazione in modalità di tornitura nel modo operativo **Programmaz.** si passa alla visualizzazione con l'aiuto di softkey.

**Ulteriori informazioni:** "Generazione della grafica di programmazione per un programma esistente", Pagina 186

La disposizione standard degli assi è fissa in fase di tornitura, affinché le coordinate X descrivano il diametro del pezzo e le coordinate Z le posizioni assiali.

Anche se la lavorazione di tornitura viene eseguita in un piano bidimensionale (coordinate X e Z), con un pezzo grezzo rettangolare è necessario programmare i valori Y alla definizione del pezzo grezzo.

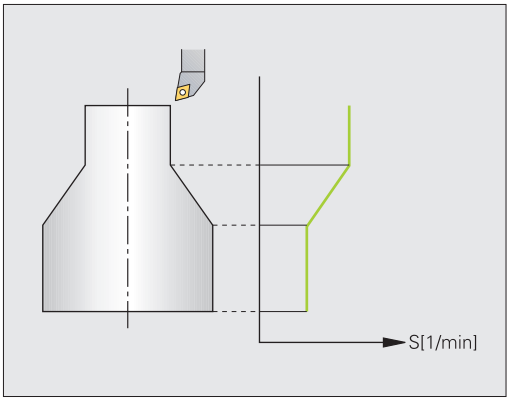



### Sintassi NC

| | |
|---|---|
| **%LT 200 G71 *** | |
| **N10 G30 G18 X+0 Y-1 Z-50*** | Definizione del pezzo grezzo per la simulazione grafica della lavorazione |
| **N20 G31 G90 X+87 Y+1 Z+2*** | |
| **N30 T301*** | Chiamata utensile |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido |
| **N50 FUNCTION MODE TURN*** | Attivazione tornitura |

## Programmazione del numero di giri

Se si lavora con velocità di taglio costante, la gamma selezionata limita il possibile range del numero di giri. La presenza e la definizione delle gamme disponibili dipendono dalla macchina in uso.




In modalità di tornitura è possibile lavorare sia con numero di giri costante sia con velocità di taglio costante.

Se si lavora con velocità di taglio costante **VCONST:ON**, il TNC modifica il numero di giri in funzione della distanza tra il tagliente dell'utensile e la metà del mandrino di tornitura. Per posizionamenti in direzione del centro di tornitura il TNC incrementa il numero di giri della tavola, per movimenti dal centro di tornitura invece lo riduce.

Per la lavorazione con numero di giri costante **VCONST:OFF** il numero di giri è indipendente dalla posizione dell'utensile.

Per definire il numero di giri si impiega la funzione **FUNCTION TURNDATA SPIN**. Il TNC mette qui a disposizione i seguenti parametri di immissione:

- VCONST: velocità di taglio costante off/on (obbligatorio)
- VC: velocità di taglio (opzionale)
- S: numero di giri nominale se non è attiva la velocità di taglio costante (opzionale)
- S MAX: numero di giri massimo con velocità di taglio costante (opzionale), viene resettato con S MAX 0
- gearrange: gamma per il mandrino di tornitura (opzionale)

Definizione del numero di giri

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

RUOTA FUNZIONI PROGRAMA

- Premere il softkey **RUOTA FUNZIONI PROGRAMA**

FUNCTION TURNDATA

- Premere il softkey **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA SPIN

- Premere il softkey **TURNDATA SPIN**

VCONST: ON

- Funzione per l'immissione del numero di giri: premere il softkey **VCONST:**



Il ciclo G800 limita il numero di giri massimo in Tornitura eccentrica. Per il reset programmare **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

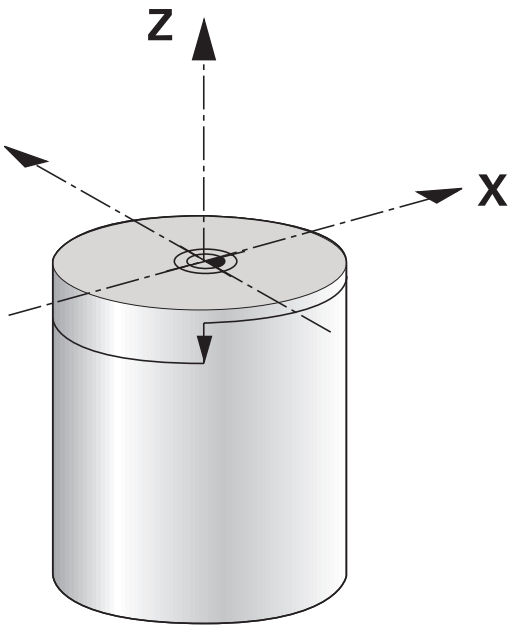
Se viene raggiunto il numero di giri massimo, il controllo numerico visualizza nella visualizzazione di stato **SMAX** invece di **S**.

**Sintassi NC**

| | |
|---|---|
| **3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2** | Definizione di una velocità di taglio costante in gamma 2 |
| **3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550** | Definizione di un numero di giri costante |
| **...** | |

## Velocità di avanzamento

In tornitura gli avanzamenti vengono indicati spesso in mm al giro. Il TNC sposta così l'utensile ad ogni giro del mandrino di un valore programmato. L'avanzamento traiettoria risultante dipende così dal numero di giri del mandrino di tornitura. A numeri di giri elevati il TNC aumenta l'avanzamento, a numeri di giri ridotti lo riduce. A velocità di taglio costante è possibile lavorare con forza costante e ottenere uno spessore costante del truciolo.




Con il parametro macchina **facMinFeedTurnSMAX** (N. 201009) si inserisce un avanzamento minimo che viene rispettato con numero di giri massimo.

Il TNC interpreta di default l'avanzamento programmato in millimetri al minuto (mm/min). Se si desidera definire l'avanzamento in millimetri al giro (mm/giro), è necessario programmare la funzione **M136**. Il TNC interpreta quindi tutte le successive immissioni di avanzamento in mm/giro fino ad annullare nuovamente la funzione **M136**.

**M136** è di tipo modale a inizio blocco e può essere di nuovo annullata con **M137**.

### Sintassi NC

| | |
|---|---|
| **%LT 200 G71 *** | |
| **N40 G00 G40 G90 X+102 Z+2*** | Movimento in rapido |
| **...** | |
| **N30 G01 X+87 F200*** | Movimento con avanzamento di 200 mm/min |
| **N40 M136*** | Avanzamento in millimetri al giro |
| **N50 G01 X+154 F0.2*** | Movimento con avanzamento di 0,2 mm/giro |
| **...** | |

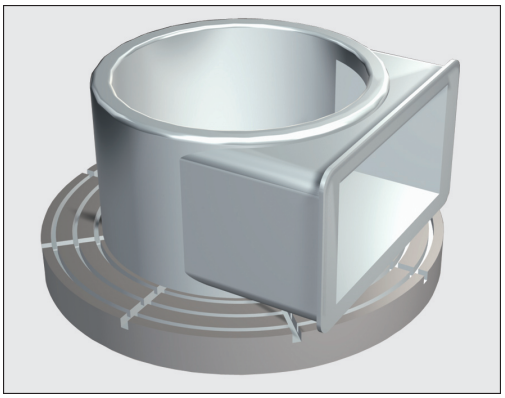
## 14.3 Funzioni di sbilanciamento (opzione #50)

### Sbilanciamento in modalità Tornire

#### Informazioni generali

La macchina deve essere stata adattata dal suo costruttore per il monitoraggio e la misurazione dello sbilanciamento. Le funzioni di sbilanciamento non sono necessarie su tutte le macchine. Queste funzioni potrebbero non essere disponibili sulla macchina in uso. Consultare il manuale della macchina.

Le funzioni di sbilanciamento qui descritte sono funzioni base che devono essere configurate e adattate dal costruttore della macchina sulla macchina stessa. Per questa ragione l'effetto e l'entità delle funzioni può divergere dalla presente descrizione. Il costruttore della macchina può predisporre anche altre funzioni di sbilanciamento. Consultare il manuale della macchina.



In caso di lavorazione di tornitura l'utensile si trova in una posizione fissa mentre la tavola rotante e il pezzo serrato eseguono un movimento di rotazione. A seconda della dimensione del pezzo vengono messi in movimento rotatorio tra loro masse considerevoli. Mediante la rotazione del pezzo si genera una forza centrifuga che agisce verso l'esterno.

La forza centrifuga presente dipende essenzialmente dal numero di giri, dalla massa e dallo sbilanciamento del pezzo. Uno sbilanciamento si determina se un corpo la cui massa non è distribuita in modo simmetrico di rotazione viene portato in movimento di rotazione. Se il corpo si trova in movimento di rotazione, si creano forze centrifughe che agiscono verso l'esterno. Se la massa rotante è distribuita in modo uniforme, le forze centrifughe si annullano.

Lo sbilanciamento viene influenzato in misura determinante dalla forma del pezzo (ad es. alloggiamento pompa asimmetrico) e dagli elementi di serraggio. Siccome tali condizioni non cambiano di frequente, uno sbilanciamento presente dovrebbe essere corretto dall'applicazione di pesi di compensazione. Il TNC supporta tale operazione con il ciclo **MISURA SQUILIBRIO**. Il ciclo determina lo sbilanciamento presente e calcola la massa e la posizione di un necessario peso di compensazione.

Nel programma NC il ciclo 892 **CHECK IMBALANCE** verifica se vengono superati i parametri immessi.

## 14.3 Funzioni di sbilanciamento (opzione #50)

Ruotando il pezzo si formano forze centrifughe che in funzione dello sbilanciamento possono generare vibrazioni (oscillazioni di risonanza). In questo modo il processo di lavorazione viene influenzato negativamente e la durata dell'utensile viene ridotta. Elevate forze centrifughe possono danneggiare la macchina o determinare la fuoriuscita del pezzo dal serraggio.

Controllare lo sbilanciamento dopo il serraggio di un nuovo pezzo. Se necessario, correggere lo sbilanciamento con pesi di compensazione.

Asportando materiale durante la lavorazione, la distribuzione della massa sul pezzo cambia. Questo può riflettersi sullo sbilanciamento di un pezzo. Controllare pertanto lo sbilanciamento anche tra fasi di lavorazione.

Alla scelta del numero di giri considerare la massa e lo sbilanciamento del pezzo. In caso di pezzi pesanti o sbilanciamento considerevole non utilizzare numeri di giri elevati.

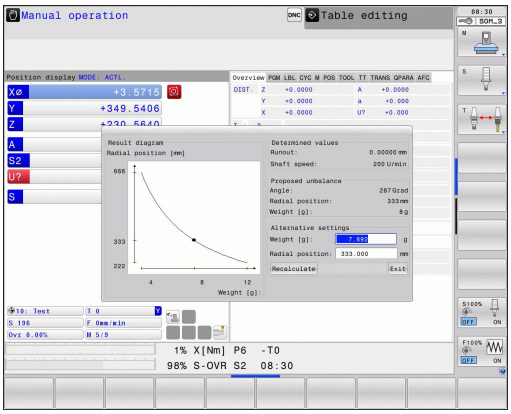
**Monitoraggio dello sbilanciamento con la funzione Monitor di sbilanciamento**

La funzione Monitor di sbilanciamento controlla lo sbilanciamento del pezzo in modalità Tornire. Se viene superato un valore predefinito dal costruttore della macchina per lo sbilanciamento massimo, il TNC emette un messaggio di errore e si porta in arresto di emergenza. Inoltre, nel parametro macchina opzionale **limitUnbalanceUsr**(N. 120101) è possibile abbassare ulteriormente il limite ammesso di squilibrio. Se tale limite viene superato, il TNC emette un messaggio d'errore. La rotazione della tavola non viene così eseguita. Il TNC attiva automaticamente la funzione Monitor di sbilanciamento in fase di commutazione alla modalità Tornire. Il monitor di sbilanciamento rimane attivo finché si ritorna in modalità Fresare.

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione di cicli

## Ciclo Misurazione sbilanciamento

Questo ciclo può essere eseguito solo in modalità di tornitura. Attivare precedentemente **FUNCTION MODE TURN**




Per eseguire le lavorazioni di tornitura in modo corretto e sicuro, è necessario controllare lo sbilanciamento del pezzo serrato e compensare con il peso idoneo. Il TNC mette a disposizione a tale scopo il ciclo **MISURA SQUILIBRIO**.

Il ciclo **MISURA SQUILIBRIO** determina lo sbilanciamento del pezzo e calcola la massa e la posizione di un peso di compensazione.

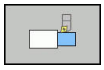
Determinazione dello sbilanciamento:



- Commutare il livello softkey in Funzionamento manuale




- Premere il softkey **CICLI MANUALI**



- Premere il softkey **ROTAZIONE**




- Premere il softkey **MISURA SQUILIBRIO**
- Inserire il numero di giri per rilevamento sbilanciamento
- Premere Start NC
- > Il ciclo avvia la rotazione della tavola con basso numero di giri e lo aumenta gradualmente fino a raggiungere il numero di giri predefinito. Il TNC apre una finestra in cui vengono visualizzate la massa calcolata e la posizione radiale del peso di compensazione.

Se si intende utilizzare un'altra posizione radiale o una massa diversa per il peso di compensazione, è possibile sovrascrivere uno dei due valori e ricalcolare l'altro valore.

Controllare lo sbilanciamento dopo il serraggio di un peso di compensazione ripetendo la misurazione.

A volte può risultare necessario dover posizionare in punti diversi due o più pesi di compensazione al fine di correggere lo sbilanciamento.

### Ciclo Calibrazione sbilanciamento



Il ciclo **CALIBRA SQUILIBRIO** può essere impiegato soltanto in accordo con il costruttore della macchina.
Consultare il manuale della macchina.

La calibrazione dello sbilanciamento viene eseguita prima della fornitura della macchina presso il costruttore. Per la calibrazione dello sbilanciamento, la tavola di tornitura viene azionata con diversi numeri di giri con un peso definito, applicato alla posizione radiale definita. La misurazione viene ripetuta con pesi differenti.

## 14.4 Utensili in modalità di tornitura (opzione #50)

### Chiamata utensile

Gli utensili per tornire vengono chiamati, come in modalità di fresatura, con la funzione **T**. Definire nel blocco **T** solo il numero o il nome dell'utensile.



Gli utensili per tornire possono essere richiamati e inseriti sia in modalità di fresatura che in quella di tornitura.

**Selezione utensili nella finestra in primo piano**

Se si apre la finestra in primo piano per la selezione dell'utensile, il TNC evidenzia in verde tutti gli utensili presenti nel magazzino utensili.

Il controllo numerico visualizza accanto al numero e al nome dell'utensile anche le colonne **ZL** e **XL** della tabella utensili per tornire.

**Sintassi NC**

| | |
|---|---|
| **N40 FUNCTION MODE TURN*** | Selezione modalità Tornire |
| **N50 T301*** | Chiamata utensile |

## Correzione utensile nel programma

La funzione **FUNCTION TURNDATA CORR** consente di definire valori di correzione supplementari per l'utensile attivo. In **FUNCTION TURNDATA CORR** è possibile inserire valori delta per le lunghezze utensile in direzione X **DXL** e in direzione Z **DZL**. I valori di correzione si aggiungono ai valori di correzione presenti nella tabella degli utensili per tornire.

Per utensili per troncare è possibile correggere con la funzione **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** la larghezza di troncatura con **DCW**.

**FUNCTION TURNDATA CORR** agisce sempre per l'utensile attivo. Con una nuova chiamata utensile **T** si disattiva di nuovo la correzione. Se si esce dal programma (ad es. PGM MGT), il TNC resetta automaticamente i valori di correzione.

All'immissione della funzione **FUNCTION TURNDATA CORR** è possibile definire tramite softkey il funzionamento della correzione utensile:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: la correzione utensile è attiva nel sistema di coordinate dell'utensile
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: la correzione utensile è attiva nel sistema di coordinate del pezzo



La correzione dell'utensile **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** è attiva sempre nel sistema di coordinate dell'utensile, anche durante una lavorazione inclinata.

Definizione della correzione utensile

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

RUOTA FUNZIONI PROGRAMA

- Premere il softkey **RUOTA FUNZIONI PROGRAMA**

FUNCTION TURNDATA

- Premere il softkey **FUNCTION TURNDATA**

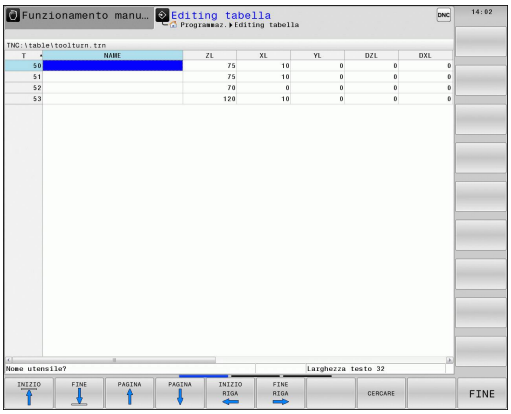
TURNDATA CORR

- Premere il softkey **TURNDATA CORR**

### Sintassi NC

```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05*
...
```

## Dati utensile




Nella tabella degli utensili per tornire **TOOLTURN.TRN** si definiscono i dati utensili specifici di tornitura.

Il numero utensile memorizzato nella colonna **T** rimanda al numero dell'utensile per tornire in TOOL.T. I valori geometrici quali **L** e **R** di TOOL.T non sono attivi per gli utensili per tornire.

La lunghezza utensile memorizzata nella colonna **ZL** viene salvata dal controllo numerico nel parametro Q114.

Gli utensili per tornire devono essere inoltre contrassegnati come tali nella tabella utensili TOOL.T. A tale scopo occorre selezionare nella colonna TYP il tipo **TURN** del relativo utensile. Se un utensile necessita di diversi dati geometrici, è possibile memorizzare in aggiunta altri utensili indicizzati.

Il numero utensile in TOOLTURN.TRN deve coincidere con il numero dell'utensile per tornire in TOOL.T. Se si inserisce o si copia una nuova riga, è possibile impostare il relativo numero.

Il TNC visualizza sotto la finestra della tabella il testo del dialogo, l'indicazione dell'unità e il range di immissione del relativo campo.

Alle tabelle utensili per tornire da memorizzare o da utilizzare solo per la prova del programma, si deve assegnare un qualsiasi altro nome di file con l'estensione **.TRN**.

Per aprire la tabella degli utensili per tornire, procedere come indicato di seguito:



- Selezionare il modo operativo Macchina, ad es. **Funzionamento manuale**




- Premere il softkey **TABELLA UTENSILE**




- Premere il softkey **UTENSILI X TORNIRE**



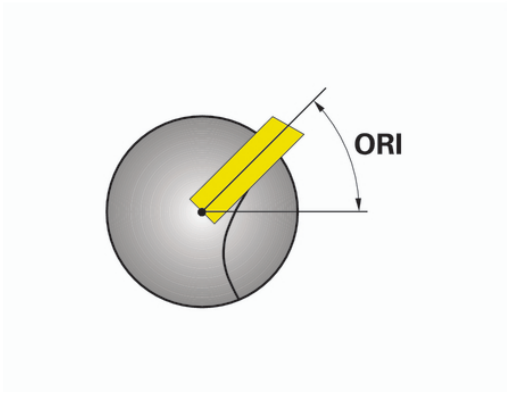

- Modifica della tabella utensili per tornire: impostare il softkey **EDIT** su **ON**

**Dati nella tabella degli utensili per tornire**

| Parametri di immissione | Impiego | Inserimento |
|---|---|---|
| **T** | Numero utensile: deve coincidere con il numero dell'utensile per tornire in TOOL.T | - |
| **NAME** | Nome utensile: il TNC acquisisce automaticamente il nome dell'utensile se si seleziona la tabella degli utensili per tornire nella tabella utensili | **32 caratteri, solo lettere maiuscole, nessun carattere di spaziatura** |
| **ZL** | Valore di correzione per la lunghezza utensile 1 (direzione Z) | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **XL** | Valore di correzione per la lunghezza utensile 2 (direzione X) | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **YL** | Valore di correzione per la lunghezza utensile 3 (direzione Y) | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **DZL** | Valore delta lunghezza utensile 1 (direzione Z), in aggiunta a ZL | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **DXL** | Valore delta lunghezza utensile 2 (direzione X), in aggiunta a XL | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **DYL** | Valore delta lunghezza utensile 3 (direzione Y), in aggiunta a YL | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **RS** | Raggio tagliente: il TNC considera il raggio del tagliente in cicli di tornitura ed esegue la relativa correzione se i profili sono stati programmati con correzione raggio **RL** o **RR** | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **TO** | Orientamento utensile: direzione del tagliente dell'utensile | **1...9** |
| **ORI** | Angolo di orientamento del mandrino: angolo del mandrino di fresatura per l'allineamento dell'utensile per tornire alla posizione di lavorazione | **-360.0...+360.0** |
| **T-ANGLE** | Angolo di registrazione per utensili per sgrossare e per rifinire | **0.0000...+179.9999** |
| **P-ANGLE** | Angolo di affilatura per utensili per sgrossare e per rifinire | **0.0000...+179.9999** |
| **CUTLENGTH** | Lunghezza tagliente UT per troncare | **0,0000...+99999,9999** |
| **CUTWIDTH** | Larghezza dell'utensile di troncatura | **0,0000...+99999,9999** |
| **DCW** | Maggioraz. largh. UT x troncare | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **TYPE** | Tipo di utensile per tornire: utensile per sgrossare **ROUGH**, utensile per rifinire **FINISH**, utensile per filettare **THREAD**, utensile per gole **RECESS**, utensile sferico **BUTTON**, utensile per troncare-tornire **RECTURN** | **ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON**, **RECTURN** |

### Angolo di orientamento

Con l'angolo di orientamento del mandrino **ORI** si determina la posizione angolare del mandrino di fresatura per l'utensile per tornire. Orientare il tagliente dell'utensile in funzione dell'orientamento utensile **TO** sul centro della tavola rotante o nella direzione opposta.




L'utensile deve essere serrato nella posizione corretta e misurato.

Verificare l'orientamento dell'utensile secondo la definizione di un utensile.

### Calcolo della correzione utensile

I valori di compensazione misurati **DXL** e **DZL** di un utensile per tornire possono essere corretti manualmente nella Gestione utensili (opzione #93). Il controllo numerico converte automaticamente i dati immessi nel sistema di coordinate dell'utensile.

Consultare il manuale della macchina. La Gestione utensili è una funzione correlata alla macchina che può essere disattivata in parte o anche completamente. La funzionalità precisa viene definita dal costruttore della macchina.

| Parametro di dialogo | Descrizione | Inserimento |
|---|---|---|
| **Korrekturwert WPL-Z** | Scostamento misurato del pezzo in direzione Z | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **Korrekturwert ØWPL-X** | Scostamento misurato del pezzo in direzione X (diametro) | **-99999,9999...+99999,9999** |
| **Anstellwinkel ß** | Angolo di inclinazione durante la lavorazione | **0,0000...+179,9999** |
| **Werkzeug umkehren** | Definizione se l'utensile per tornire era ruotato durante la lavorazione nel mandrino utensile | - |
| **aktueller Wert DZL** | Valore calcolato attualmente per l'utensile | - |
| **aktueller Wert DXL** | Valore calcolato attualmente per l'utensile | - |
| **neuer Wert DZL** | Valore ricalcolato per l'utensile | - |
| **neuer Wert DXL** | Valore ricalcolato per l'utensile | - |

**Procedura**

Per modificare i valori di compensazione, procedere come indicato di seguito:



- Selezionare qualsiasi modo operativo Macchina, ad es. **Funzionamento manuale**




- Premere il softkey **TABELLA UTENSILE**




- Premere il softkey **GESTIONE UTENSILI**




- Premere il softkey **MASCHERA UTENSILE**




- Impostare il softkey **EDIT** su **ON**



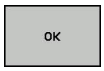
- Utilizzare i tasti freccia per selezionare il campo di immissione **DXL** o **DZL**




- Premere il softkey **CALCOLA CORREZIONE UTENSILE**
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano.
- Inserire i valori di compensazione




- Premere eventualmente il softkey **CONFERMA**
- > Il controllo numerico acquisisce i valori di compensazione e possono esserne inseriti altri.




- Premere il softkey **OK**
- > Il controllo numerico chiude la finestra in primo piano e salva i nuovi valori di compensazione nella tabella utensili.



Il controllo numerico può descrivere le colonne **DXL** e **DZL** con l'ausilio di cicli di tastatura.

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione di cicli

**Esempio**

Inserimento:

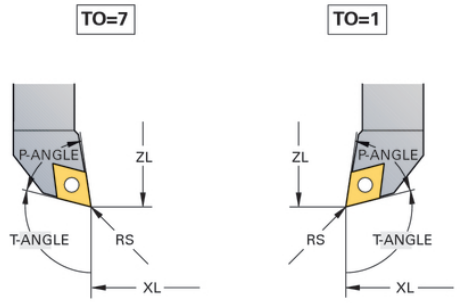
- **Korrekturwert WPL-Z**: 1
- **Korrekturwert ØWPL-X**: 1
- **Anstellwinkel ß**: 90
- **Werkzeug umkehren**: sì

Risultato

- **DZL**: +0.5
- **DXL**: +1

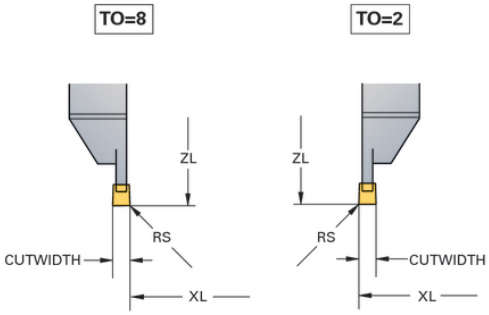
**Dati per utensili da tornio**

| Parametri di immissione | Impiego | Inserimento |
|---|---|---|
| **ZL** | Lunghezza utensile 1 | obbligatorio |
| **XL** | Lunghezza utensile 2 | obbligatorio |
| **YL** | Lunghezza utensile 3 | opzionale |
| **DZL** | Correzione usura **ZL** | opzionale |
| **DXL** | Correzione usura **XL** | opzionale |
| **DYL** | Correzione usura **YL** | opzionale |
| **RS** | Raggio tagliente | obbligatorio |
| **TO** | Orientamento utensile | obbligatorio |
| **ORI** | Angolo di orientamento | obbligatorio |
| **T-ANGLE** | Angolo di registrazione | obbligatorio |
| **P-ANGLE** | Angolo dell'inserto | obbligatorio |
| **TYPE** | Tipo utensile | obbligatorio |



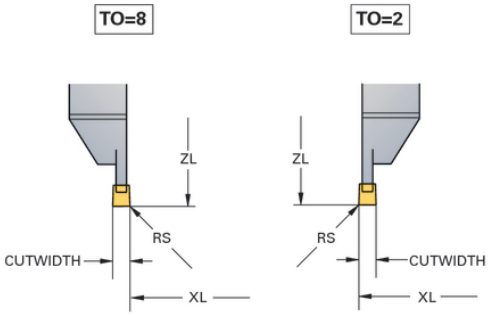

**Dati per utensili troncatori**

| Parametri di immissione | Impiego | Inserimento |
|---|---|---|
| **ZL** | Lunghezza utensile 1 | obbligatorio |
| **XL** | Lunghezza utensile 2 | obbligatorio |
| **YL** | Lunghezza utensile 3 | opzionale |
| **DZL** | Correzione usura **ZL** | opzionale |
| **DXL** | Correzione usura **XL** | opzionale |
| **DYL** | Correzione usura **YL** | opzionale |
| **RS** | Raggio tagliente | obbligatorio |
| **TO** | Orientamento utensile | obbligatorio |
| **ORI** | Angolo di orientamento | obbligatorio |
| **CUTWIDTH** | Larghezza dell'utensile di troncatura | obbligatorio |
| **DCW** | Maggioraz. largh. UT x troncare | opzionale |
| **TYPE** | Tipo utensile | obbligatorio |



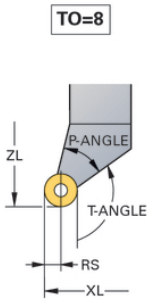
**Dati per utensili per troncare-tornire**

| Parametri di immissione | Impiego | Inserimento |
|---|---|---|
| **ZL** | Lunghezza utensile 1 | obbligatorio |
| **XL** | Lunghezza utensile 2 | obbligatorio |
| **YL** | Lunghezza utensile 3 | opzionale |
| **DZL** | Correzione usura **ZL** | opzionale |
| **DXL** | Correzione usura **XL** | opzionale |
| **DYL** | Correzione usura **YL** | opzionale |
| **RS** | Raggio tagliente | obbligatorio |
| **TO** | Orientamento utensile | obbligatorio |
| **ORI** | Angolo di orientamento | obbligatorio |
| **CUTLENGTH** | Lunghezza tagliente UT per troncare | obbligatorio |
| **CUTWIDTH** | Larghezza dell'utensile di troncatura | obbligatorio |
| **DCW** | Maggioraz. largh. UT x troncare | opzionale |
| **TYPE** | Tipo utensile | obbligatorio |



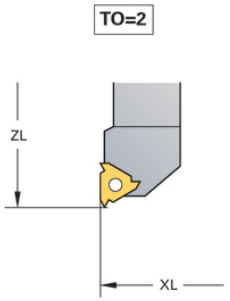

**Dati per utensili sferici**

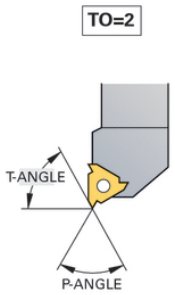
| Parametri di immissione | Impiego | Inserimento |
|---|---|---|
| **ZL** | Lunghezza utensile 1 | obbligatorio |
| **XL** | Lunghezza utensile 2 | obbligatorio |
| **YL** | Lunghezza utensile 3 | opzionale |
| **DZL** | Correzione usura **ZL** | opzionale |
| **DXL** | Correzione usura **XL** | opzionale |
| **DYL** | Correzione usura **YL** | opzionale |
| **RS** | Raggio tagliente | obbligatorio |
| **TO** | Orientamento utensile | obbligatorio |
| **ORI** | Angolo di orientamento | obbligatorio |
| **T-ANGLE** | Angolo di registrazione | obbligatorio |
| **P-ANGLE** | Angolo dell'inserto | obbligatorio |
| **TYPE** | Tipo utensile | obbligatorio |



**Dati per utensili per filettare**

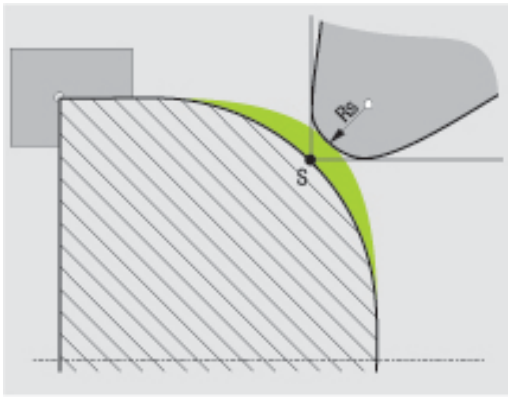
| Parametri di immissione | Impiego | Inserimento |
|---|---|---|
| **ZL** | Lunghezza utensile 1 | obbligatorio |
| **XL** | Lunghezza utensile 2 | obbligatorio |
| **YL** | Lunghezza utensile 3 | opzionale |
| **DZL** | Correzione usura **ZL** | opzionale |
| **DXL** | Correzione usura **XL** | opzionale |
| **DYL** | Correzione usura **YL** | opzionale |
| **TO** | Orientamento utensile | obbligatorio |
| **ORI** | Angolo di orientamento | obbligatorio |
| **T-ANGLE** | Angolo di registrazione | obbligatorio |
| **P-ANGLE** | Angolo dell'inserto | obbligatorio |
| **TYPE** | Tipo utensile | obbligatorio |



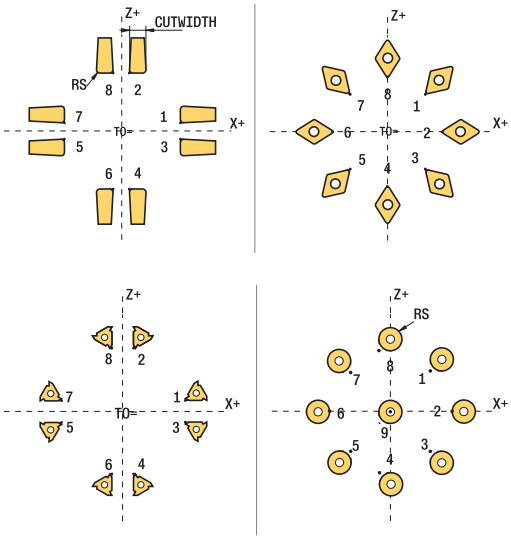
## Compensazione del raggio del tagliente SRK

Gli utensili di tornitura presentano un raggio del tagliente (**RS**) sulla punta dell'utensile. Nella lavorazione di sfere, smussi e raggi risultano così distorsioni sul profilo, in quanto i percorsi di traslazione programmati si riferiscono alla punta teorica del tagliente (S). La compensazione SRK impedisce gli scostamenti da ciò risultanti.




Nei cicli di tornitura il TNC esegue automaticamente la compensazione del raggio del tagliente. Nei singoli blocchi di traslazione e all'interno dei profili programmati la compensazione SRK si attiva con **G41** o **G42**.

Nei cicli di tornitura il TNC verifica la geometria del tagliente sulla base dell'angolo dell'inserto **P-ANGLE** e dell'angolo di registrazione **T-ANGLE**. Il TNC lavora gli elementi del profilo nel ciclo soltanto nella misura in cui ciò è possibile con il relativo utensile. Il TNC emette un allarme se rimane materiale residuo.




Con posizione neutra del tagliente (**TO=2;4;6;8**) la direzione della correzione del raggio non è univoca. In tali casi la compensazione SRK è possibile soltanto all'interno di cicli.

Il TNC può eseguire una correzione del raggio del tagliente anche durante una lavorazione inclinata. In tal caso vige la seguente limitazione: qualora la lavorazione inclinata sia stata attivata con M128, la correzione del raggio del tagliente non è possibile senza ciclo, ossia in blocchi di traslazione con **G41**/**G42**. Se si attiva la lavorazione inclinata con **M144**, tale limitazione non si applica.

## 14.5 Funzioni programma Tornitura (opzione #50)

### Gole e scarichi

Alcuni cicli lavorano i profili che sono stati descritti in un sottoprogramma. Tali profili si programmano con le funzioni traiettoria o con le funzioni FK. Per la descrizione dei profili di tornitura sono disponibili altri elementi specifici del profilo. Le gole e gli scarichi possono essere programmati come elementi completi del profilo con un singolo blocco NC.



Le gole e gli scarichi si riferiscono sempre all'elemento lineare del profilo definito in precedenza.

Gli elementi di gole e scarichi GRV e UDC possono essere utilizzati soltanto in sottoprogrammi di profilo richiamati da un ciclo di tornitura.

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione di cicli

Per la definizione di gole e scarichi sono disponibili diverse possibilità di immissione. Alcune di queste devono essere eseguite (obbligatorie), altre possono essere tralasciate (opzionali). Le immissioni obbligatorie sono contrassegnate come tali nella grafica di supporto. In alcuni elementi è possibile scegliere tra due differenti definizioni possibili. Il TNC propone quindi i softkey con le relative possibilità di selezione.

Programmazione di gole e scarichi



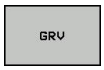

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali




- Premere il softkey **RUOTA FUNZIONI PROGRAMA**




- Premere il softkey **GOLA/ SCARICO**

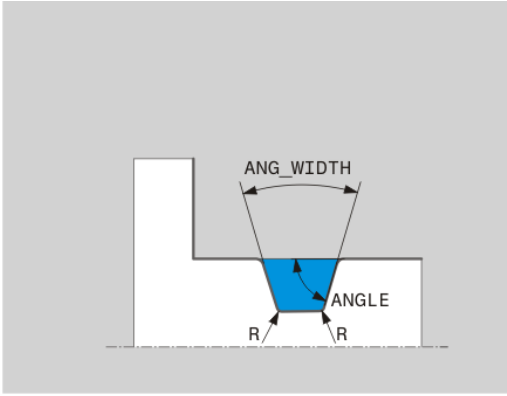


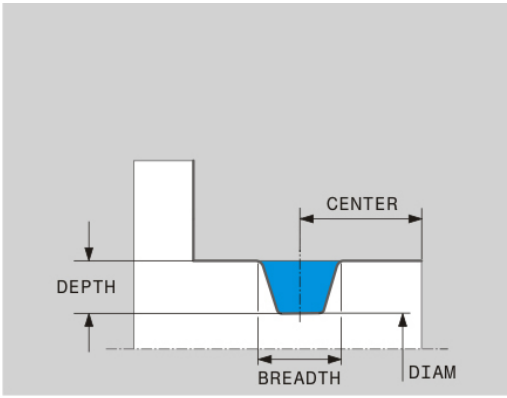

- Premere il softkey **GRV** (Gola) o il softkey **UDC** (Scarico)

### Programmazione di gole

Le gole sono cavità sui componenti circolari e fungono per lo più da sede per anelli di sicurezza e guarnizioni oppure vengono impiegate come scanalature di lubrificazione. Le gole possono essere programmate sul perimetro o sulla superficie frontale del pezzo da tornire. A tale scopo sono disponibili due elementi separati del profilo:

- **GRV RADIAL**: gola sul perimetro del pezzo da tornire
- **GRV AXIAL**: gola sulla superficie frontale del pezzo da tornire




### Parametri di immissione nelle gole GRV

| Parametri di immissione | Impiego | Inserimento |
|---|---|---|
| **CENTER** | Centro della gola | obbligatorio |
| **R** | Raggio di entrambi gli angoli interni | opzionale |
| **DEPTH** / **DIAM** | Profondità gola (tenere presente il segno!) / Diametro fondo gola | obbligatorio |
| **BREADTH** | Larghezza gola | obbligatorio |
| **ANGLE** / **ANG_WIDTH** | Angolo tra i fianchi / Angolo di apertura di entrambi i fianchi | opzionale |
| **RND** / **CHF** | Arrotondamento / Smusso angolo vicino al punto di partenza del profilo | opzionale |
| **FAR_RND** / **FAR_CHF** | Arrotondamento / Smusso angolo lontano al punto di partenza del profilo | opzionale |

Il segno della profondità della gola definisce la posizione di lavorazione (lavorazione interna/esterna) della gola.

Segno della profondità della gola per lavorazioni esterne

- Impiegare un segno negativo se l'elemento del profilo scorre in direzione negativa della coordinata Z
- Impiegare un segno positivo se l'elemento del profilo scorre in direzione positiva della coordinata Z

Segno della profondità della gola per lavorazioni interne

- Impiegare un segno positivo se l'elemento del profilo scorre in direzione negativa della coordinata Z
- Impiegare un segno negativo se l'elemento del profilo scorre in direzione positiva della coordinata Z

**Gola radiale: profondità=5, larghezza=10, pos.= Z-15**

```
N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1
    FAR_CHF1*
N60 G01 X+60*
```

### Programmazione di scarichi

Gli scarichi sono per lo più richiesti per consentire il montaggio a filo di elementi di accoppiamento. Gli scarichi possono inoltre contribuire a ridurre l'effetto di intaglio sugli angoli. Di frequente i filetti e gli accoppiamenti sono dotati di scarico. Per definire i diversi scarichi sono disponibili differenti elementi del profilo:

- **UDC TYPE_E**: scarico per superficie cilindrica da lavorare ulteriormente a norma DIN 509
- **UDC TYPE_F**: scarico per superficie piana e cilindrica da lavorare ulteriormente a norma DIN 509
- **UDC TYPE_H**: scarico per raccordo fortemente arrotondato secondo DIN 509
- **UDC TYPE_K**: scarico nella superficie piana e cilindrica
- **UDC TYPE_U**: scarico nella superficie cilindrica
- **UDC THREAD**: scarico filettato a norma DIN 76

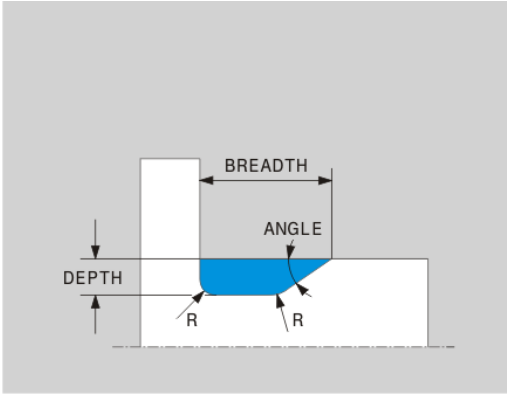


Il TNC interpreta sempre gli scarichi come elementi sagomati in direzione assiale. In direzione radiale non è possibile alcuno scarico.

### Scarico DIN 509 UDC TYPE _E

**Parametri di immissione nello scarico DIN 509 UDC TYPE_E**

| Parametri di immissione | Impiego | Inserimento |
|---|---|---|
| **R** | Raggio di entrambi gli angoli interni | opzionale |
| **DEPTH** | Profondità scarico | opzionale |
| **BREADTH** | Larghezza scarico | opzionale |
| **ANGLE** | Angolo scarico | opzionale |



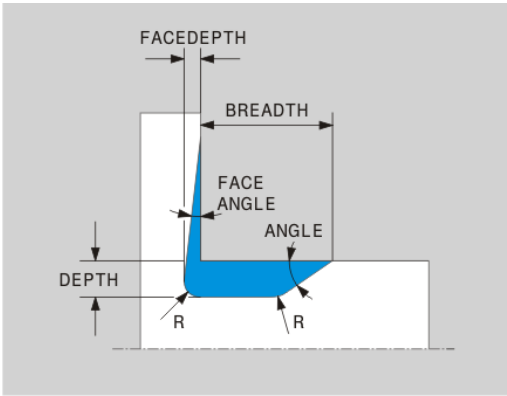

**Gola radiale: profondità=5, larghezza=10, pos.= Z-15**

```
N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15*
N60 G01 X+60*
```

### Scarico DIN 509 UDC TYPE_F

**Parametri di immissione nello scarico DIN 509 UDC TYPE_F**

| Parametri di immissione | Impiego | Inserimento |
|---|---|---|
| **R** | Raggio di entrambi gli angoli interni | opzionale |
| **DEPTH** | Profondità scarico | opzionale |
| **BREADTH** | Larghezza scarico | opzionale |
| **ANGLE** | Angolo scarico | opzionale |
| **FACEDEPTH** | Profondità della superficie piana | opzionale |
| **FACEANGLE** | Angolo del profilo della superficie piana | opzionale |



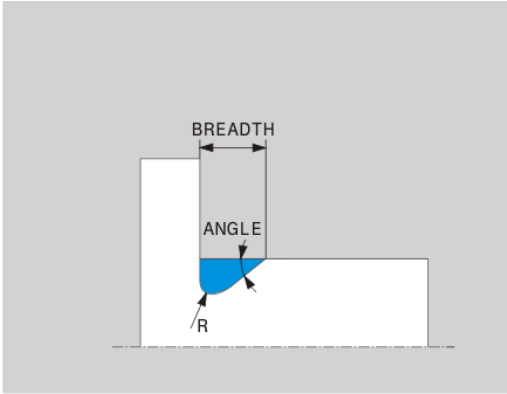

**Scarico forma F: profondità = 2, larghezza = 15, profondità superficie piana = 1**

```
N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1*
N60 G01 X+60*
```

### Scarico DIN 509 UDC TYPE_H

**Parametri di immissione nello scarico DIN 509 UDC TYPE_H**

| Parametri di immissione | Impiego | Inserimento |
|---|---|---|
| **R** | Raggio di entrambi gli angoli interni | obbligatorio |
| **BREADTH** | Larghezza scarico | obbligatorio |
| **ANGLE** | Angolo scarico | obbligatorio |



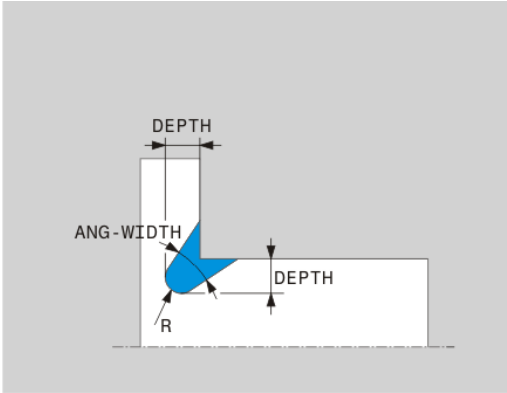

**Scarico forma F: profondità = 2, larghezza = 15, profondità superficie piana = 1**

```
N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10*
N60 G01 X+60*
```

### Scarico UDC TYPE_K

**Parametri di immissione nello scarico UDC TYPE_K**

| Parametri di immissione | Impiego | Inserimento |
|---|---|---|
| **R** | Raggio di entrambi gli angoli interni | obbligatorio |
| **DEPTH** | Profondità scarico (parallelo all'asse) | obbligatorio |
| **ROT** | Angolo rispetto all'asse longitudinale (default: 45°) | opzionale |
| **ANG_WIDTH** | Angolo di apertura dello scarico | obbligatorio |



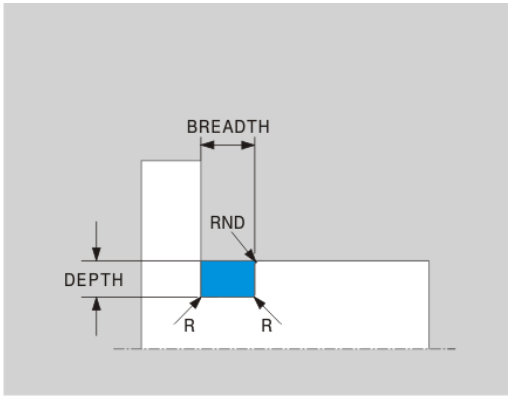

**Scarico forma F: profondità = 2, larghezza = 15, profondità superficie piana = 1**

```
N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30*
N60 G01 X+60*
```

### Scarico UDC TYPE_U

**Parametri di immissione nello scarico UDC TYPE_U**

| Parametri di immissione | Impiego | Inserimento |
|---|---|---|
| **R** | Raggio di entrambi gli angoli interni | obbligatorio |
| **DEPTH** | Profondità scarico | obbligatorio |
| **BREADTH** | Larghezza scarico | obbligatorio |
| **RND / CHF** | Arrotondamento / Smusso dell'angolo esterno | obbligatorio |



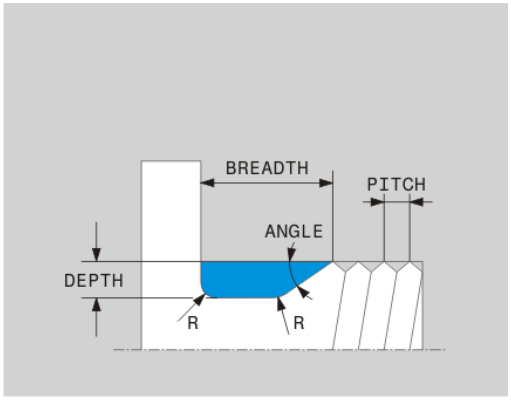

**Scarico forma U: profondità = 3, larghezza = 8**

```
N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1*
N60 G01 X+60*
```

### Scarico UDC THREAD

**Parametri di immissione nello scarico DIN 76 UDC THREAD**

| Parametri di immissione | Impiego | Inserimento |
|---|---|---|
| **PITCH** | Passo filetto | opzionale |
| **R** | Raggio di entrambi gli angoli interni | opzionale |
| **DEPTH** | Profondità scarico | opzionale |
| **BREADTH** | Larghezza scarico | opzionale |
| **ANGLE** | Angolo scarico | opzionale |




**Scarico forma U: profondità = 3, larghezza = 8**

```
N30 G01 X+40 Z+0*
N40 G01 Z-30*
N50 UDC THREAD PITCH2*
N60 G01 X+60*
```

## Riproduzione del pezzo grezzo TURNDATA BLANK

La funzione **TURNDATA BLANK** consente di lavorare con la riproduzione del pezzo grezzo. Il controllo numerico identifica il profilo descritto e lavora soltanto il materiale residuo.

Con **TURNDATA BLANK** si richiama una descrizione del profilo che impiega il TNC come pezzo grezzo riprodotto.

Definire la funzione TURNDATA BLANK come indicato di seguito:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

RUOTA FUNZIONI PROGRAMA
- Premere il softkey **RUOTA FUNZIONI PROGRAMA**

FUNCTION TURNDATA
- Premere il softkey **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Premere il softkey **TURNDATA BLANK**
- Premere il softkey della chiamata profilo desiderata

È possibile richiamare la descrizione del profilo:

| Softkey | Chiamata |
|---|---|
| BLANK <FILE> | Descrizione del profilo in un programma esterno<br>Chiamata tramite nome file |
| BLANK <FILE>=QS | Descrizione del profilo in un programma esterno<br>Chiamata tramite parametri stringa |
| BLANK LBL NR | Descrizione del profilo in un sottoprogramma<br>Chiamata tramite numero label |
| BLANK LBL NAME | Descrizione del profilo in un sottoprogramma<br>Chiamata tramite nome label |
| BLANK LBL QS | Descrizione del profilo in un sottoprogramma<br>Chiamata tramite parametri stringa |

### Disattivazione della riproduzione del pezzo grezzo

La riproduzione del pezzo grezzo si disattiva come descritto di seguito.

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

RUOTA FUNZIONI PROGRAMA
- Premere il softkey **RUOTA FUNZIONI PROGRAMA**

FUNCTION TURNDATA
- Premere il softkey **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Premere il softkey **TURNDATA BLANK**

BLANK OFF
- Premere il softkey **BLANK OFF**

## Lavorazione di tornitura inclinata

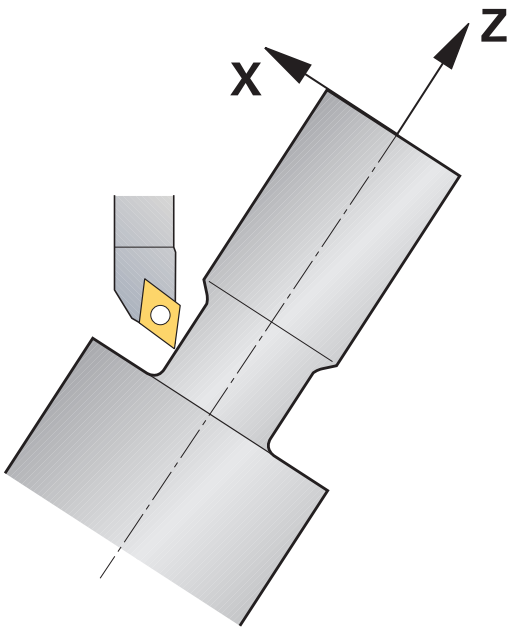
A volte può risultare necessario che gli assi orientabili debbano essere portati in una certa posizione per poter eseguire la lavorazione. Tale inclinazione è ad esempio necessaria se gli elementi del profilo possono essere lavorati soltanto in una determinata posizione a causa della geometria dell'utensile.

Grazie all'inclinazione di un asse orientabile si crea un offset tra pezzo e utensile. La funzione **M144** considera la posizione degli assi inclinati e compensa tale offset. La funzione **M144** allinea inoltre la direzione Z del sistema di coordinate del pezzo in direzione dell'asse centrale del pezzo. Se l'asse inclinato è un asse orientabile, il pezzo si trova in una posizione obliqua e il TNC esegue i movimenti di traslazione nel sistema di coordinate ruotato del pezzo. Se l'asse inclinato è una testa orientabile (l'utensile è in posizione obliqua), il sistema di coordinate del pezzo non viene ruotato.

In seguito all'inclinazione dell'asse orientabile è eventualmente necessario preposizionare di nuovo l'utensile nella coordinata Y e orientare la posizione del tagliente con il ciclo 800.

In alternativa alla funzione **M144** si può impiegare anche la funzione **M128**. L'effetto è identico, ma vale tuttavia la seguente limitazione: il TNC può eseguire una correzione del raggio del tagliente anche durante una lavorazione inclinata. Qualora la lavorazione inclinata sia stata attivata con M128, la correzione del raggio del tagliente non è possibile senza ciclo, ossia in blocchi di traslazione con **G41**/**G42**. Se si attiva la lavorazione inclinata con **M144**, tale limitazione non si applica.

Se si eseguono i cicli di tornitura con **M144**, gli angoli dell'utensile variano rispetto al profilo. Il TNC considera automaticamente tali variazioni e controlla così anche la lavorazione, se inclinata.




I cicli di troncatura e di filettatura con lavorazione inclinata possono essere utilizzati soltanto con un angolo retto di registrazione (+90°, -90°).

La correzione dell'utensile **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** è attiva sempre nel sistema di coordinate dell'utensile, anche durante una lavorazione inclinata.

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **N10 M144*** | Attivazione lavorazione inclinata |
| **N20 G00 A-25 G40*** | Posizionamento asse rotativo |
| **N30 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** | |
| **N40 G00 X+165 Y+0 G40*** | Preposizionamento utensile |
| **N50 G00 Z+2 G40*** | Utensile su posizione partenza |
| **...** | Lavorazione con asse inclinato |

# 15

# Funzionamento manuale e allineamento

# 15.1 Accensione, spegnimento

## Accensione

Consultare il manuale della macchina.
All'accensione della macchina l'operatore è esposto a eventuali pericoli. Leggere le avvertenze di sicurezza prima di accendere la macchina.

L'accensione e la ripresa dei punti di riferimento sono funzioni correlate alla macchina.
Consultare il manuale della macchina.

Inserire la tensione di alimentazione del TNC e della macchina. Il TNC visualizzerà il seguente dialogo:

**SYSTEM STARTUP**

- Il TNC viene avviato

**INTERRUZIONE TENSIONE**

CE

- Messaggio TNC che segnala l'avvenuta interruzione della tensione - cancellare il messaggio

**COMPILARE PROG. PLC**

- Compilazione automatica del programma PLC del TNC

**MANCA TENSIONE COMANDO RELAIS**

I

- Inserire la tensione di comando. Il TNC controlla il funzionamento del circuito ARRESTO DI EMERGENZA.

**FUNZIONAMENTO MANUALE**
**SUPERAMENTO INDICI DI RIFERIMENTO**

- Superare gli indici di riferimento nella sequenza predefinita: premere per ogni asse il tasto **START NC** oppure

X+ Y+

- Superare gli indici di riferimento secondo un ordine a piacere: premere per ogni asse il tasto esterno di movimento dell'asse e tenerlo premuto fino al superamento dell'indice di riferimento

Se la macchina è equipaggiata con encoder assoluti , viene a mancare il superamento degli indici di riferimento. Quindi il TNC è immediatamente pronto al funzionamento dopo l'inserimento della tensione di comando.

A questo punto il TNC è pronto al funzionamento nel modo operativo **Funzionamento manuale**.

Gli indici di riferimento devono essere superati solo se si devono spostare gli assi della macchina. Desiderando effettuare solo un editing o una prova del programma, selezionare subito dopo l'inserimento della tensione la modalità operativa **Programmaz.** o **Prova programma**.

Gli indici di riferimento possono essere superati anche in un secondo momento. Premere a tale scopo nel modo operativo **Funzionamento manuale** il softkey **SUPERARE INDICI**.

**Superamento dell'indice di riferimento con piano di lavoro ruotato**

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Assicurarsi che i valori angolari introdotti nel menu coincidano con l'angolo effettivo dell'asse rotativo.

Prima di superare gli indici di riferimento è necessario disattivare la funzione "Rotazione piano di lavoro". Assicurarsi che non si verifichino collisioni. Procedere eventualmente in precedenza al disimpegno dell'utensile.

Se questa funzione era attiva allo spegnimento del controllo numerico, il TNC attiva automaticamente il piano di lavoro ruotato. Il TNC trasla quindi gli assi alla pressione di un tasto di direzione nel sistema di coordinate ruotato. Posizionare l'utensile in modo tale che al successivo superamento degli indici di riferimento non si verifichi alcuna collisione. Per superare gli indici di riferimento è necessario disattivare la funzione **Tilt the working plane**.

**Ulteriori informazioni:** "Attivazione della rotazione manuale", Pagina 615

Se si utilizza questa funzione, in caso di encoder non assoluti si deve confermare la posizione degli assi rotativi, che il TNC visualizza in una finestra in primo piano. La posizione visualizzata corrisponde all'ultima posizione attiva degli assi rotativi prima del disinserimento.

Se una delle due funzioni descritte in precedenza è attiva, il tasto **START NC** non ha alcuna funzione. Il TNC emette un corrispondente messaggio d'errore.

## Spegnimento



Lo spegnimento è una funzione correlata alla macchina in uso.

Consultare il manuale della macchina.

Per evitare perdite di dati all'atto dello spegnimento occorre arrestare il sistema operativo del TNC nel modo prescritto:



- Premere il tasto di modalità **Funzionamento manuale**




- Selezionare la funzione per l'arresto




- Confermare con il softkey **ARRESTA SISTEMA**
- Quando il TNC visualizza in una finestra in primo piano il messaggio **Ora è possibile spegnere il TNC** si può togliere tensione al TNC



**Attenzione, possibile perdita di dati!**

Lo spegnimento improprio del TNC può causare la perdita dei dati!

Dopo aver premuto il softkey **RIAVVIA**, il controllo numerico si riavvia. Anche il disinserimento durante il riavvio può causare la perdita dei dati!

## 15.2 Traslazione degli assi macchina

### Avvertenza



Consultare il manuale della macchina.

La traslazione con i tasti di movimento assi dipende dalla macchina in uso.

### Traslazione asse con tasti di direzione esterni



- Premere il tasto di modalità **FUNZIONAMENTO MANUALE**




- Premere il tasto esterno di movimento e tenerlo premuto finché l'asse deve continuare a muoversi oppure




- Spostamento continuo dell'asse: tenere premuto il tasto di direzione assi e premere il tasto **START NC**





- Arresto: premere il tasto **Stop NC**

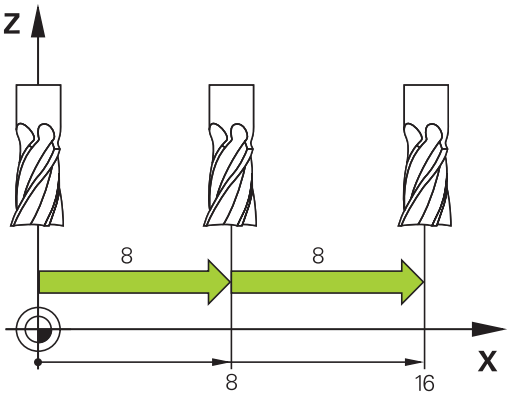
Con entrambe le modalità è possibile spostare anche più assi contemporaneamente, il controllo numerico visualizza quindi la velocità di avanzamento. L'avanzamento per lo spostamento degli assi può essere modificato con il softkey **F**.

**Ulteriori informazioni:** "Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M", Pagina 565

Se sulla macchina è attivo il job di traslazione, il controllo numerico visualizza il simbolo **STIB** (controllo numerico in funzione).

## Posizionamento incrementale

Nel posizionamento incrementale il TNC sposta l'asse della macchina dell'incremento programmato.






- Premere il tasto di modalità **FUNZIONAMENTO MANUALE** o **VOLANTINO ELETTRONICO**



- Commutare il livello softkey




- Selezionare il posizionamento incrementale: softkey **INCREMENT** su **ON**




- Inserire l'incremento degli **assi lineari** e confermare con il softkey **CONFERMA VALORE**




- In alternativa confermare con il tasto **ENT**



- Con il tasto cursore posizionare il cursore sugli **assi rotativi**




- Inserire l'incremento degli **assi rotativi** e confermare con il softkey **CONFERMA VALORE**




- In alternativa confermare con il tasto **ENT**




- Confermare con il softkey **OK**
- L'incremento è attivo.




- Disinserire il posizionamento incrementale: softkey **INCREMENT** su **OFF**



Se ci si trova nel menu Jog incrementale, è possibile eseguire il posizionamento incrementale con il softkey **DISINSERIMENTO**.

Il valore massimo inseribile per un incremento è 10 mm.

## Traslazione con volantini elettronici

Il controllo numerico TNC supporta lo spostamento con i seguenti nuovi volantini elettronici:

- HR 520: volantino dotato di display, trasmissione dati via cavo
- HR 550FS: volantino dotato di display, trasmissione dati via radio

Il TNC supporta inoltre i volantini collegati via cavo HR 410 (senza display) e HR 420 (con display).




**Attenzione Pericolo per l'operatore e il volantino!**

Tutti i connettori di collegamento del volantino possono essere rimossi soltanto da personale di assistenza autorizzato, anche se l'operazione è possibile senza attrezzi!

Accendere di norma la macchina soltanto con volantino collegato!

Se si desidera azionare la macchina con volantino non collegato, staccare il cavo dalla macchina e applicare un cappuccio sulla presa aperta!

Consultare il manuale della macchina. Il costruttore della macchina può mettere a disposizione funzioni supplementari per i volantini HR 5xx.

Se si desidera impiegare la funzione Correzione del posizionamento con il volantino, si consiglia il volantino HR 5xx.

**Ulteriori informazioni:** "Asse utensile virtuale VT", Pagina 408

I volantini portatili HR 5xx sono dotati di un display sul quale il TNC visualizza diverse informazioni. Inoltre con i softkey del volantino si possono eseguire importanti funzioni di programmazione, ad es. impostare le origini o inserire ed eseguire funzioni M.

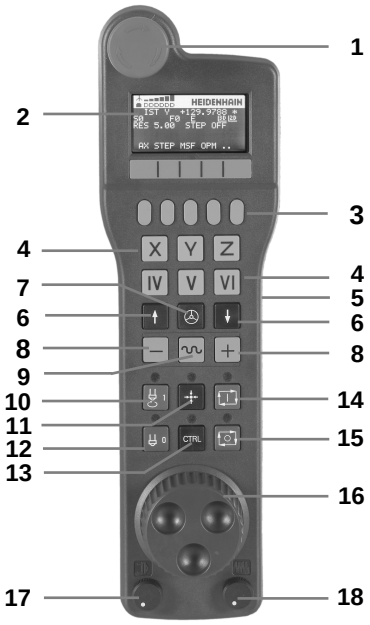
Non appena il volantino è stato attivato per mezzo del tasto di attivazione, non è più possibile alcun comando tramite il pannello operativo. Il TNC indica questo stato sul proprio schermo mediante una finestra in primo piano.

Se sono collegati diversi volantini a un controllo numerico, il tasto del volantino non è disponibile sul pannello operativo. Il volantino può essere attivato o disattivato con l'apposito tasto sul volantino. Prima di poter selezionare un altro volantino, è necessario disattivare il volantino attivo.

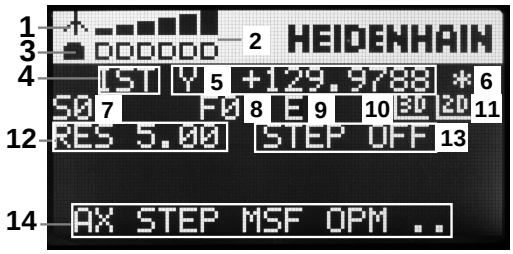
Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina.

**1** Tasto **ARRESTO D'EMERGENZA**
**2** Display del volantino per la visualizzazione di stato e la selezione di funzioni
**3** Softkey
**4** Tasti di selezione degli assi, possono essere sostituiti dal costruttore della macchina secondo la configurazione macchina
**5** Tasto di consenso
**6** Tasti cursore per definire la sensibilità del volantino
**7** Tasto di attivazione del volantino
**8** Tasto di direzione in cui il TNC sposta l'asse selezionato
**9** Sovrapposizione in rapido per il tasto di direzione
**10** Inserimento del mandrino (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
**11** Tasto "Generazione blocco NC" (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
**12** Disinserimento del mandrino (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
**13** Tasto **CTRL** per funzioni speciali (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
**14** Tasto **START NC** (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
**15** Tasto **STOP NC** (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
**16** Volantino
**17** Potenziometro del numero di giri mandrino
**18** Potenziometro di avanzamento
**19** Collegamento cavo, assente per volantino radio HR 550FS



**Display volantino**




1 **Solo per volantino radio HR 550FS**: visualizzazione se il volantino si trova nella docking station o se è attiva la modalità radio
2 **Solo per volantino radio HR 550FS**: visualizzazione dell'intensità di campo, 6 barre = intensità di campo massima
3 **Solo per volantino radio HR 550FS**: stato di carica dell'accumulatore, 6 barre = stato di carica massimo. Durante l'operazione di carica una barra scorre da sinistra verso destra
4 **REALE**: tipo di indicazione di posizione
5 **Y+129.9788**: posizione dell'asse selezionato
6 *****: STIB (controllo numerico in funzione); esecuzione programma avviata o asse in movimento
7 **S0**: numero giri corrente del mandrino
8 **F0**: avanzamento corrente, con cui l'asse selezionato viene spostato al momento
9 **E**: messaggio di errore presente
10 **3D**: la funzione Rotazione piano di lavoro è attiva
11 **2D**: la funzione Rotazione base è attiva
12 **RES 5.0**: risoluzione attiva del volantino. Percorso che l'asse selezionato esegue per un giro del volantino
13 **STEP ON** o **OFF**: posizionamento incrementale attivo o inattivo. Con funzione attiva il TNC visualizza anche l'incremento di traslazione attivo
14 Livello softkey: selezione di diverse funzioni, descrizione nei paragrafi successivi

### Particolarità del volantino radio HR 550FS

Un collegamento radio non possiede a causa di molti possibili influssi di disturbo la stessa affidabilità di un collegamento via cavo. Prima di impiegare il volantino radio è necessario verificare se sono presenti i disturbi dovuti ad altre utenze radio presenti nel raggio d'azione della macchina. Tale verifica in riferimento alle frequenze ovvero ai canali radio presenti si raccomanda per tutti i sistemi radio industriali.

Se non si impiega il volantino HR 550FS, riposizionarlo sempre nell'apposito supporto. Si assicura così che tramite il contatto sul retro del volantino sia garantita la costante disponibilità dell'accumulatore mediante regolazione della carica e un collegamento diretto del circuito di arresto d'emergenza.

In caso di errore (interruzione radio, scarsa qualità di ricezione, difetto di un componente del volantino), il volantino radio reagisce sempre con un arresto d'emergenza.




**Attenzione Pericolo per l'operatore e la macchina!**

Per motivi di sicurezza è necessario disattivare il volantino radio e il relativo supporto al massimo dopo una durata di esercizio di 120 ore, affinché il TNC possa eseguire un test funzionale alla riaccensione!

Se si azionano diverse macchine con volantini radio nella propria officina, è necessario marcare in modo univoco i volantini con i relativi supporti affinché siano perfettamente identificabili (ad es. con adesivo colorato o numerazione). Le marcature devono essere applicate ben visibili per l'operatore sul volantino radio e sul supporto.

Prima di ogni impiego controllare se è attivo il volantino radio della relativa macchina!

Il volantino radio HR 550FS è dotato di un accumulatore, che viene caricato non appena il volantino rimane inserito nel supporto.

Il volantino HR 550FS dotato di accumulatore può essere utilizzato per un massimo di 8 ore prima di doverlo ricaricare. Se inutilizzato, si consiglia di riporre il volantino nel supporto.

Non appena il volantino è inserito nel supporto, si commuta internamente sul funzionamento via cavo. Qualora il volantino fosse completamente scarico, è comunque possibile utilizzarlo. La funzionalità è identica al funzionamento via radio.




Quando il volantino è completamente scarico, impiega circa 3 ore per ricaricarsi completamente nel relativo supporto.

Pulire regolarmente i contatti **1** del supporto e del volantino per garantire la relativa funzionalità.

Il campo di trasmissione della linea radio è molto ampio. Se tuttavia dovesse verificarsi che, ad esempio su macchine di grandi dimensioni, si raggiungessero i limiti della linea di trasmissione, HR 550FS lo segnala tempestivamente con un allarme a vibrazione di sicura percezione. In tal caso è necessario ridurre ulteriormente la distanza dal supporto del volantino in cui è integrato il ricevitore radio.

**Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!**

Se il percorso radio non consente più alcun funzionamento ininterrotto, il TNC avvia automaticamente un arresto d'emergenza. Questo può accadere anche durante la lavorazione. Mantenere ridotta la distanza dal supporto del volantino. Se non utilizzato, riporre il volantino nel supporto.

Se il TNC ha attivato un arresto d'emergenza, è necessario riattivare il volantino. Procedere come segue:

- Selezionare il modo operativo **Programmaz.**
- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**
- Commutare tra i livelli softkey

IMPOSTA VOLANTINO REMOTO

- Selezione del menu di configurazione per volantino radio: premere il softkey **IMPOSTA VOLANTINO REMOTO**
- Riattivare il volantino radio con il pulsante **Kézikerék start**
- Salvataggio della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**

Per la messa in funzione e la configurazione del volantino, nel modo operativo **MOD** è disponibile la relativa funzione.

**Ulteriori informazioni:** "Configurazione del volantino radio HR 550FS", Pagina 698

### Selezione dell'asse da spostare

Gli assi principali X, Y e Z, e tre altri assi definibili dal costruttore della macchina possono essere attivati direttamente tramite i tasti di selezione. Anche l'asse virtuale VT può essere impostato dal costruttore della macchina direttamente su uno dei tasti liberi degli assi. Se l'asse virtuale VT non è impostato su un tasto di selezione degli assi, procedere come descritto di seguito.

- Premere il softkey del volantino **F1** (**AX**): il TNC visualizza sul display del volantino tutti gli assi attivi. L'asse attivo al momento lampeggia
- Selezionare l'asse desiderato con il softkey del volantino **F1** (**->**) oppure **F2** (**<-**) e confermare con il softkey del volantino **F3** (**OK**)



Il costruttore della macchina può anche configurare il mandrino di tornitura in modalità di tornitura (opzione #50) come asse selezionabile.

Consultare il manuale della macchina.

### Regolazione della sensibilità del volantino

La sensibilità del volantino definisce il percorso che un asse compie ad ogni giro del volantino. Le sensibilità definibili sono impostate in modo fisso e possono essere selezionate direttamente tramite i tasti cursore del volantino (solo se non è attivo l'incremento).

Sensibilità impostabili: 0.001/0.002/0.005/0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1 [mm/giro oppure gradi/giro]

Sensibilità impostabili: 0.00005/0.001/0.002/0.004/0.01/0.02/0.03 [mm/giro oppure gradi/giro]

### Spostamento degli assi



- Attivazione del volantino: premere il tasto del volantino su HR 5xx: il TNC può ora essere azionato soltanto tramite HR5xx, il TNC visualizza una finestra in primo piano con testo descrittivo sullo schermo TNC
- Selezionare eventualmente il modo operativo desiderato con il softkey **OPM**



- Tenere eventualmente premuto il tasto di consenso




- Selezionare sul volantino l'asse che deve essere spostato. Selezionare eventualmente gli assi ausiliari mediante softkey




- Spostare l'asse attivo in direzione + oppure




- Spostare l'asse attivo in direzione -



- Disattivazione del volantino: premere il tasto del volantino sul volantino HR 5xx: il TNC può ora essere di nuovo azionato dal pannello di comando

### Impostazioni del potenziometro

Dopo che il volantino è stato attivato, rimangono attivi i potenziometri del pannello operativo della macchina. Se si desidera utilizzare i potenziometri del volantino, procedere come segue:

- Premere i tasti **CTRL** e volantino su HR 5xx, il TNC visualizza sul display del volantino il menu di softkey per la selezione dei potenziometri
- Premere il softkey **HW**, per attivare i potenziometri del volantino

Dopo aver attivato i potenziometri del volantino, prima di deselezionare il volantino si devono riattivare i potenziometri del pannello di comando macchina. Procedere come segue:

- Premere i tasti **CTRL** e volantino su HR 5xx, il TNC visualizza sul display del volantino il menu di softkey per la selezione dei potenziometri
- Premere il softkey **KBD**, per attivare i potenziometri del pannello di comando macchina

**Posizionamento incrementale**

Nel posizionamento incrementale il TNC sposta dell'incremento programmato l'asse del volantino attivo al momento.

- Premere il softkey del volantino F2 (**STEP**)
- Attivazione del posizionamento incrementale: premere il softkey del volantino 3 (**ON**)
- Selezionare l'incremento desiderato premendo il tasto **F1** o **F2**. Se si tiene premuto il rispettivo tasto, il TNC aumenta l'incremento di un fattore 10 per un cambio decimale. Premendo anche il tasto **CTRL** l'incremento aumenta a 1. Il minimo incremento possibile è di 0,0001 mm (0.00001 in). Il massimo incremento possibile è di 10 mm (0.3937 in).
- Confermare l'incremento selezionato con il softkey 4 (**OK**)
- Con il tasto del volantino **+** oppure **-** spostare l'asse attivo del volantino nella corrispondente direzione

**Inserimento delle funzioni ausiliarie M**

- Premere il softkey del volantino **F3** (**MSF**)
- Premere il softkey volantino **F1** (**M**)
- Selezionare il numero di funzione M desiderato premendo il tasto **F1** oppure **F2**
- Eseguire la funzione ausiliaria M con il tasto **START NC**

**Inserimento del numero di giri del mandrino S**

- Premere il softkey del volantino **F3** (**MSF**)
- Premere il softkey volantino **F2** (**S**)
- Selezionare il numero di giri desiderato premendo il tasto **F1** o **F2**. Se si tiene premuto il rispettivo tasto, il TNC aumenta l'incremento di un fattore 10 per un cambio decimale. Premendo anche il tasto **CTRL** l'incremento aumenta a 1000
- Attivare il nuovo numero di giri S con il tasto **START NC**

**Inserimento dell'avanzamento F**

- Premere il softkey del volantino **F3** (**MSF**)
- Premere il softkey del volantino **F3** (**F**)
- Selezionare l'avanzamento desiderato premendo il tasto **F1** o **F2**. Se si tiene premuto il rispettivo tasto, il TNC aumenta l'incremento di un fattore 10 per un cambio decimale. Premendo anche il tasto **CTRL** l'incremento aumenta a 1000
- Confermare il nuovo avanzamento F con il softkey del volantino **F3** (**OK**)

**Definizione origine**

- Premere il softkey del volantino **F3** (**MSF**)
- Premere il softkey del volantino **F4** (**PRS**)
- Selezionare eventualmente l'asse per cui si deve impostare l'origine
- Azzerare l'asse con il softkey del volantino **F3** (**OK**), oppure impostare il valore desiderato con i softkey del volantino **F1** e **F2** e poi confermare con il softkey del volantino **F3** (**OK**). Premendo anche il tasto **CTRL** l'incremento aumenta a 10

**Cambio del modo operativo**

Con il softkey del volantino **F4** (**OPM**) si può commutare il modo operativo, se lo stato attuale del controllo consente la commutazione.

- Premere il softkey del volantino **F4** (**OPM**)
- Selezionare con i softkey del volantino il modo operativo desiderato
  - MAN: **Funzionamento manuale**
    MDI: **Introduzione manuale dati**
    SGL: **Esecuzione singola**
    RUN: **Esecuzione continua**

### Generazione di un blocco di traslazione completo



Il costruttore della macchina può configurare il tasto del volantino "Generazione blocco NC" con una funzione qualsiasi. Consultare il manuale della macchina.

- Selezionare la modalità **Introduzione manuale dati**
- Selezionare eventualmente con i tasti cursore sulla tastiera del TNC il blocco NC dopo il quale si desidera aggiungere il nuovo blocco di traslazione
- Attivare il volantino
- Premere il tasto del volantino "Generazione blocco NC": il TNC inserisce un blocco di traslazione completo, contenente tutti i valori di asse selezionati mediante la funzione MOD

### Funzioni nei modi operativi di esecuzione del programma

Nei modi operativi di esecuzione del programma si possono eseguire le seguenti funzioni:

- Premere il tasto **START NC** (tasto volantino **START NC**)
- Premere il tasto **STOP NC** (tasto volantino **STOP NC**)
- Se è stato premuto il tasto **STOP NC**: arresto interno (softkey del volantino **MOP** e poi **STOP**)
- Se è stato premuto il tasto **STOP NC**: traslazione manuale degli assi (softkey del volantino **MOP** e poi **MAN**)
- Riposizionamento sul profilo, dopo che gli assi sono stati spostati manualmente durante un'interruzione del programma (softkey del volantino **MOP** e poi **REPO**). Il comando si esegue con i softkey del volantino, come con i softkey dello schermo. **Ulteriori informazioni:** "Riposizionamento sul profilo", Pagina 666
- Inserimento/disinserimento della funzione Rotazione piano di lavoro (softkey del volantino **MOP** e poi **3D**)

## 15.3 Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M

### Applicazione

In modalità **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico** si inseriscono tramite softkey il numero di giri mandrino S, l'avanzamento F e la funzione ausiliaria M.

**Ulteriori informazioni:** "Inserimento delle funzioni ausiliarie M e dello STOP", Pagina 394



Il costruttore della macchina definisce quali funzioni ausiliarie M possono essere utilizzate e la loro funzionalità.

### Inserimento di valori

**Numero di giri mandrino S, funzione ausiliaria M**




- Selezionare l'inserimento per il numero di giri mandrino: premere il softkey **S**

**NUMERO GIRI MANDRINO S=**



- Inserire **1000** (numero di giri mandrino) e confermare con il tasto **START NC**.

La rotazione del mandrino con il numero giri **S** impostato viene avviata con una funzione ausiliaria **M**. La funzione ausiliaria **M** si inserisce allo stesso modo.

**Avanzamento F**

L'inserimento dell'avanzamento **F** deve essere confermato con il tasto **ENT**.

Per l'avanzamento F vale quanto segue:

- Con F=0, è attivo l'avanzamento minimo dal parametro macchina **manualFeed** (N. 400304)
- Se l'avanzamento inserito è maggiore del valore definito nel parametro macchina **maxFeed** (N. 400302), è attivo l'avanzamento registrato nel parametro macchina
- F rimane memorizzato anche dopo un'interruzione della tensione
- Il controllo numerico visualizza l'avanzamento traiettoria
  - Con la funzione **3D ROT** attiva, la velocità di avanzamento viene visualizzata allo spostamento di più assi
  - Con la funzione **3D ROT** inattiva, l'indicazione di avanzamento rimane vuota se vengono spostati più assi contemporaneamente.

## Modifica numero di giri mandrino e avanzamento




Con le manopole dei potenziometri di regolazione per numero di giri del mandrino S e avanzamento F, è possibile modificare il valore impostato tra 0% e 150%.

Il potenziometro di avanzamento riduce soltanto l'avanzamento programmato, non l'avanzamento calcolato dal controllo numerico.

La manopola del potenziometro di regolazione per il numero giri mandrino è attiva solo sulle macchine con regolazione continua della velocità del mandrino.

## Limitazione di avanzamento F MAX

Consultare il manuale della macchina.

La limitazione di avanzamento è correlata alla macchina.

Con l'ausilio del softkey **F MAX** è possibile ridurre la velocità di avanzamento per tutte le modalità. La riduzione si applica a tutti i movimenti in rapido e in avanzamento. Il valore immesso rimane attivo dopo lo spegnimento o l'accensione della macchina.

Il softkey **F MAX** è presente nelle seguenti modalità:

- **Esecuzione singola**
- **Esecuzione continua**
- **Introduzione manuale dati**

### Procedura

Per attivare la limitazione di avanzamento F MAX, procedere come indicato di seguito:



- Premere il tasto di modalità **INTRODUZIONE MANUALE DATI**




- Premere il softkey **F MAX**
- Inserire l'avanzamento massimo desiderato




- Premere il softkey OK

## 15.4 Functional Safety FS (opzionale)

### Descrizione generale



Il costruttore della macchina adegua il sistema di sicurezza HEIDENHAIN alla macchina. Consultare il manuale della macchina.

Ogni operatore di una macchina utensile è esposto a pericoli. I dispositivi di protezione possono effettivamente impedire l'accesso a punti pericolosi, d'altro lato l'operatore deve tuttavia poter lavorare sulla macchina anche senza dispositivo di protezione (ad es. con ripari mobili aperti). Per minimizzare tali pericoli, negli ultimi anni sono state elaborate diverse direttive e specifiche.

Il sistema di sicurezza HEIDENHAIN, integrato nei controlli numerici TNC, è conforme al **Performance-Level d** in conformità a EN 13849-1 e SIL 2 a norma IEC 61508, offre modalità operative sicure in conformità a EN 12417 e garantisce un'ampia protezione per il personale.

Il fondamento del sistema di sicurezza HEIDENHAIN è rappresentato dalla struttura a due canali del processore, composta dall'unità logica MC (main computing unit) e da una o più unità di regolazione CC (control computing unit). Tutti i meccanismi di monitoraggio sono ridondanti nei sistemi di controllo. I dati di sistema rilevanti per la sicurezza sono sottoposti a confronto ciclico e alternato dei dati. Gli errori rilevanti per la sicurezza comportano sempre un sicuro arresto degli azionamenti grazie a reazioni definite.

Tramite ingressi e uscite di sicurezza (esecuzione a due canali) che influiscono sul processo in tutti i modi operativi, il TNC avvia determinate funzioni di sicurezza e raggiunge stati di esercizio sicuri.

In tale capitolo sono riportate spiegazioni sulle funzioni aggiuntive disponibili su TNC dotato di Functional Security.

## Spiegazioni dei termini

### Modalità operative di sicurezza

| Descrizione | Breve descrizione |
|---|---|
| **SOM_1** | Safe operating mode 1: funzionamento automatico, modo produzione |
| **SOM_2** | Safe operating mode 2: modo preparazione |
| **SOM_3** | Safe operating mode 3: intervento manuale, solo per operatori qualificati |
| **SOM_4** | Safe operating mode 4: intervento manuale esteso, osservazione di processo |

### Funzioni di sicurezza

| Descrizione | Breve descrizione |
|---|---|
| **SS0, SS1, SS1F, SS2** | Safe stop: arresto sicuro degli azionamenti nelle diverse modalità |
| **STO** | Safe torque off: alimentazione elettrica al motore interrotta. Offre protezione da avvio inaspettato degli azionamenti |
| **SOS** | Safe operating Stop: arresto controllato sicuro Offre protezione da avvio inaspettato degli azionamenti |
| **SLS** | Safety limited speed: velocità limitata sicura Impedisce che gli azionamenti superino i valori limite di velocità predefiniti con ripari mobili aperti |

## Verifica posizione assi



Questa funzione deve essere adattata al TNC dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Dopo l'accensione il TNC verifica se la posizione di un asse coincide con la posizione assunta direttamente dopo lo spegnimento. Se subentra un errore di misura, questo asse viene visualizzato in rosso nell'indicazione di posizione. Gli assi contrassegnati in rosso non possono essere più traslati con ripari mobili aperti.

In tali casi è necessario raggiungere una posizione di test per i relativi assi. Procedere come segue:

- Selezionare la modalità **Funzionamento manuale**
- Eseguire l'operazione di avvicinamento con **START NC** per traslare gli assi nella sequenza indicata
- Dopo aver raggiunto la posizione di test, il TNC richiede se la posizione di test è stata raggiunta correttamente: confermare con il softkey **OK** se il TNC ha raggiunto la posizione di test correttamente; confermare con il softkey **FINE** se il TNC ha raggiunto la posizione di test erroneamente
- Se si conferma con il softkey **OK**, è necessario confermare di nuovo con il tasto di consenso sul pannello operativo della macchina la correttezza della posizione di prova
- Ripetere l'operazione precedentemente descritta per tutti gli assi che si desidera portare sulla posizione di test



**Attenzione Pericolo di collisione!**

Raggiungere le posizioni di test al fine di non creare alcuna collisione con il pezzo o con i dispositivi di serraggio. Preposizionare eventualmente gli assi in modo manuale!



Il costruttore della macchina definisce dove si trova la posizione di test. Consultare il manuale della macchina.

### Attivazione della limitazione di avanzamento

Impostando il softkey **F LIMITATO** su **ON**, il TNC limita la velocità massima ammessa degli assi alla velocità limite sicura definita.



- Premere il tasto di modalità **Funzionamento manuale**



- Commutare il livello softkey




- Attivare o disattivare il limite di avanzamento

### Visualizzazioni di stato supplementari

Con un controllo numerico dotato di Functional Security FS, la visualizzazione di stato generale contiene informazioni supplementari in riferimento allo stato aggiornato delle funzioni di sicurezza. Queste informazioni sono visualizzate sul TNC nel formato di stati di esercizio per le visualizzazioni di stato **T**, **S** e **F**.

| Indicatore di stato | Breve descrizione |
|---|---|
| **STO** | Alimentazione di energia al mandrino o a un azionamento assi interrotta |
| **SLS** | Safety limited speed: è attiva una velocità ridotta sicura |
| **SOS** | Safe operating Stop: è attivo l'arresto controllato sicuro |
| **STO** | Safe torque off: alimentazione elettrica al motore interrotta |

Il modo operativo di sicurezza attivo è visualizzato dal TNC con un'icona nella riga di intestazione a destra accanto al testo del modo operativo.

| Icona | Modo operativo di sicurezza |
|---|---|
|  | Modo operativo **SOM_1** attivo |
|  | Modo operativo **SOM_2** attivo |
|  | Modo operativo **SOM_3** attivo |
|  | Modo operativo **SOM_4** attivo |

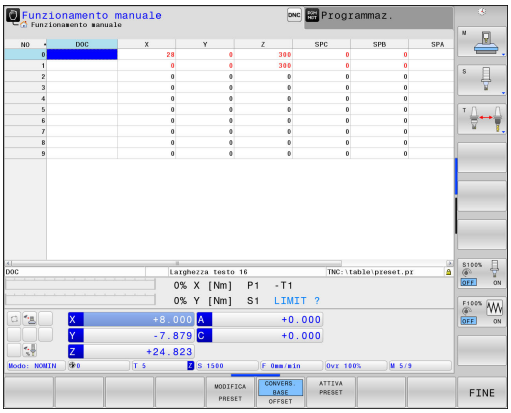
## 15.5 Gestione origini con la tabella Preset

### Nota



Si deve assolutamente usare la tabella Preset se

- la macchina è equipaggiata con assi rotativi (tavola orientabile o testa orientabile) e l'utente lavora con la funzione Rotazione piano di lavoro,
- la macchina è dotata di un sistema di cambio testa,
- sui controlli TNC meno recenti si è operato finora con tabelle origini con riferimento REF,
- si desidera lavorare più pezzi uguali bloccati in posizione obliqua diversa.




La tabella Preset può avere un numero qualsiasi di righe (origini). Per ottimizzare la dimensione del file e la velocità di elaborazione, utilizzare tante righe quante sono necessarie per la Gestione origini.

Per motivi di sicurezza, eventuali nuove righe possono essere aggiunte solo alla fine della tabella Preset.

## Memorizzazione delle origini nella tabella Preset

La tabella Preset ha il nome file **PRESET.PR** e deve essere salvata nella directory **TNC:\table**. Il nome **PRESET.PR** può essere modificato solo nel modo operativo **FUNZIONAMENTO MANUALE** e **VOLANTINO ELETTRONICO** con il softkey **MODIFICA PRESET** premuto. È possibile aprire ma non editare la tabella Preset **PRESET.PR** nel modo operativo **PROGRAMMAZ.**

La copia della tabella Preset in un'altra directory (per il salvataggio dei dati) è consentita. Le righe protette da scrittura rimangono protette anche nelle tabelle copiate.

Non modificare il numero di righe delle tabelle copiate! Se si intende attivare di nuovo la tabella, questo può provocare problemi.

Per attivare la tabella Preset copiata in un'altra directory, è necessario ricopiarla nella directory **TNC:**\table\.

Esistono più possibilità per memorizzare nella tabella Preset origini e rotazioni base:

- Immissione manuale
- mediante i cicli di tastatura nel modo operativo **FUNZIONAMENTO MANUALE** e **VOLANTINO ELETTRONICO**
- mediante i cicli di tastatura da 400 a 402 e da 410 a 419 in modalità automatica
  **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione di cicli



Le rotazioni base della tabella Preset ruotano il sistema di coordinate con il Preset che si trova nella stessa riga della rotazione base.

Prestare attenzione alla definizione dell'origine affinché la posizione degli assi ruotati coincida con i relativi valori del menu 3D ROT. Da questo consegue:

- Se la funzione Rotazione piano di lavoro è disattiva, l'indicazione di posizione degli assi rotativi deve essere = 0° (azzerare eventualmente gli assi rotativi)
- Se la funzione Rotazione piano di lavoro è attiva, le indicazioni di posizione degli assi rotativi e gli angoli registrati nel menu 3D ROT devono coincidere

**PLANE RESET** non resetta la 3D-ROT attiva.

La riga 0 della tabella Preset è sempre protetta da scrittura. Il TNC memorizza sempre nella riga 0 l'origine che è stata impostata per ultima manualmente o mediante softkey. Se è attiva l'origine impostata manualmente, il TNC mostra nella visualizzazione di stato il testo **PR MAN(0)**.

### Memorizzazione manuale delle origini nella tabella Preset

Per memorizzare le origini nella tabella Preset, procedere come descritto di seguito.



- Premere il tasto di modalità **Funzionamento manuale**










- Spostare l'utensile con cautela fino a sfiorare il pezzo, oppure posizionare il comparatore in modo corrispondente




- Premere il softkey **TABELLA PRESET**
> Il TNC apre la tabella Preset e imposta il cursore sulla riga dell'origine attiva




- Selezione funzioni per l'inserimento Preset
> il TNC visualizza nella barra softkey le possibili immissioni disponibili.



- Selezionare la riga della tabella Preset che si desidera modificare (il numero di riga corrisponde al numero Preset)



- Selezionare eventualmente la colonna (asse) della tabella Preset che si desidera modificare

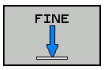



- Selezionare tramite softkey una delle possibilità di inserimento disponibili

**Possibilità di inserimento**

| Softkey | Funzione |
|---|---|
|  | Acquisizione diretta della posizione reale dell'utensile (del comparatore) come nuova origine: la funzione memorizza l'origine solo nell'asse in cui si trova al momento il cursore |
| INSER. NUOVO PRESET | Assegnazione alla posizione reale dell'utensile (del comparatore) di un valore qualsiasi: la funzione memorizza l'origine solo nell'asse in cui si trova il cursore. Inserire il valore desiderato nella finestra in primo piano |
| COR- REGGI PRESET | Spostamento incrementale di un'origine già memorizzata nella tabella: la funzione memorizza l'origine solo nell'asse in cui si trova al momento il cursore. Inserire il valore di correzione desiderato tenendo conto del segno nella finestra in primo piano. Con visualizzazione Inch attiva: inserire il valore in inch, il TNC converte internamente il valore immesso in mm |
| MODIFICA CAMPO ATTUALE | Inserimento diretto della nuova origine senza calcolo della cinematica (specifica per asse). Utilizzare questa funzione solo se la macchina è equipaggiata con una tavola rotante e si desidera impostare l'origine al centro della tavola rotante con l'inserimento diretto di 0. La funzione memorizza il valore solo nell'asse in cui si trova il cursore. Inserire il valore desiderato nella finestra in primo piano. Con visualizzazione Inch attiva: inserire il valore in inch, il TNC converte internamente il valore immesso in mm |
| CONVERS. BASE OFFSET | Selezionare la vista **CONVERS. BASE/OFFSET** Nella visualizzazione standard **CONVERS. BASE** vengono indicate le colonne X, Y e Z. A seconda della macchina in uso vengono riportate anche le colonne SPA, SPB e SPC. Qui il TNC memorizza la rotazione base (per asse utensile Z il TNC impiega la colonna SPC). Nella visualizzazione **OFFSET** vengono indicati i valori di offset del Preset. |
| SALVA PRESET | Scrittura dell'origine attualmente attiva in una riga selezionabile della tabella: la funzione memorizza l'origine in tutti gli assi e attiva automaticamente la relativa riga della tabella. Con visualizzazione Inch attiva: inserire il valore in inch, il TNC converte internamente il valore immesso in mm |

### Modifica della tabella Preset

| Softkey | Funzione di editing per modo tabelle |
|---|---|
|  | Selezione inizio tabella |
|  | Selezione fine tabella |
|  | Selezione pagina precedente tabella |
|  | Selezione pagina successiva tabella |
|  | Selezione funzioni per l'inserimento Preset |
|  | Selezione visualizzazione Trasformazione base/ Offset asse |
|  | Attivazione dell'origine della riga attualmente selezionata della tabella Preset |
|  | Inserimento alla fine della tabella del numero di righe utilizzabili per l'immissione (2° livello softkey) |
|  | Copia di un campo evidenziato in chiaro (2º livello softkey) |
|  | Inserimento di un campo copiato (2° livello softkey) |
|  | Reset della riga attualmente selezionata: il TNC inserisce - in tutte le colonne (2° livello softkey) |
|  | Inserimento di una sola riga a fine tabella (2° livello softkey) |
|  | Cancellazione di una sola riga a fine tabella (2° livello softkey) |

**Protezione dell'origine da sovrascrittura**

La riga 0 della tabella Preset è protetta da scrittura. Nella riga 0 il TNC salva l'ultima origine impostata manualmente.

È possibile proteggere da sovrascrittura altre righe della tabella Preset con l'aiuto della colonna **LOCKED**. Le righe protette da scrittura sono evidenziate mediante colore nella tabella Preset.

Se si desidera sovrascrivere una riga protetta da scrittura con un ciclo di tastatura manuale, è necessario confermare con **OK** e inserire la password (in caso di protezione con password).

**Attenzione, possibile perdita di dati!**

Se si è dimenticata la password, non è più possibile resettare la protezione da scrittura di una riga protetta.

Se si proteggono le righe con password, si consiglia di annotare la password.

Utilizzare di preferenza la protezione semplice con il softkey **BLOCCA / SBLOCCA**.

Procedere come descritto di seguito per proteggere un'origine da sovrascrittura:

MODIFICA PRESET

- Premere il softkey **MODIFICA PRESET**

→

- Selezionare la colonna **LOCKED**.

MODIFICA CAMPO ATTUALE

- Premere il softkey **MODIFICA CAMPO ATTUALE**

Protezione dell'origine senza password

BLOCCA / SBLOCCA

- Premere il softkey **BLOCCA / SBLOCCA**
- > Il TNC scrive una **L** nella colonna **LOCKED**.

Protezione dell'origine con password

BLOCCA / SBLOCCA PASSWORD

- Premere il softkey **BLOCCA / SBLOCCA PASSWORD**
- Inserire la password nella finestra in primo piano

OK

- Confermare con il softkey **OK** o con il tasto **ENT**:
- > Il TNC scrive **###** nella colonna **LOCKED**.

**Eliminazione della protezione da scrittura**

Per poter rielaborare la riga protetta da scrittura, procedere come segue:

MODIFICA PRESET

- Premere il softkey **MODIFICA PRESET**

→

- Selezionare la colonna **LOCKED**.

MODIFICA CAMPO ATTUALE

- Premere il softkey **MODIFICA CAMPO ATTUALE**

Origine protetta senza password

BLOCCA / SBLOCCA

- Premere il softkey **BLOCCA / SBLOCCA**

> Il TNC elimina la protezione da scrittura.

Origine protetta con password

BLOCCA / SBLOCCA PASSWORD

- Premere il softkey **BLOCCA / SBLOCCA PASSWORD**
- Inserire la password nella finestra in primo piano

OK

- Confermare con il softkey **OK** o con il tasto **ENT**

> Il TNC elimina la protezione da scrittura.

## Attivazione dell'origine

### Attivazione dell’origine dalla tabella Preset nel modo operativo Funzionamento manuale

All'attivazione di un'origine dalla tabella Preset, il TNC annulla eventuali spostamenti origine, rappresentazioni speculari, rotazioni e fattori di scala attivi.

Una conversione di coordinate programmata mediante il ciclo G80 Rotazione piano di lavoro o la funzione PLANE rimane invece attiva.



- Premere il tasto di modalità **Funzionamento manuale**




- Visualizzare la tabella Preset: premere il softkey **TABELLA PRESET**



- Selezionare il numero di origine che si desidera attivare, oppure










- Selezionare con il tasto **GOTO** il numero di origine che si desidera attivare, confermare con il tasto **ENT**




- Attivazione dell'origine: premere il softkey **ATTIVA PRESET**




- Confermare l’attivazione dell’origine. Il TNC imposta la visualizzazione e, se definita, la rotazione base




- Uscita dalla tabella Preset

### Attivazione dalla tabella Preset dell’origine in un programma NC

Per attivare le origini dalla tabella Preset durante l’esecuzione del programma, impiegare il ciclo G247. Nel ciclo G247 si definisce soltanto il numero dell’origine che si desidera attivare.

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione di cicli

## 15.6 Impostazione origine senza sistema di tastatura 3D

### Avvertenza

Nella definizione origine l'indicazione del TNC viene portata sulle coordinate di una posizione nota del pezzo.

Con il sistema di tastatura 3D sono disponibili tutte le funzioni di tastatura manuali.

**Ulteriori informazioni:** " Definizione origine con il sistema di tastatura 3D ", Pagina 603

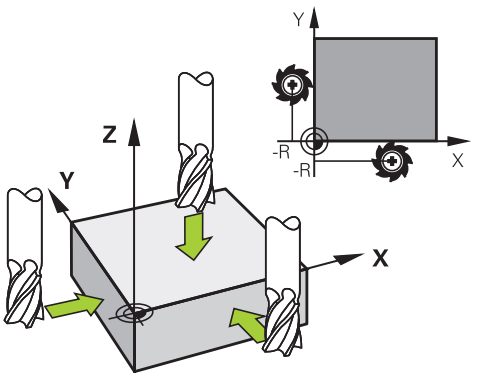
### Operazioni preliminari

- Serrare e allineare il pezzo
- Serrare l'utensile zero con raggio noto
- Assicurarsi che il TNC visualizzi le posizioni reali

## Impostazione origine con fresa a candela

**Misura precauzionale**

Se la superficie del pezzo non deve essere sfiorata, si deve sovrapporre un lamierino di spessore d noto. Per l'origine si dovrà quindi inserire un valore maggiorato di d.






- Premere il tasto di modalità **Funzionamento manuale**




- Spostare l'utensile con cautela fino a sfiorare il pezzo










- Selezionare l'asse

**DEF. ZERO PEZZO Z=**







- Utensile zero, asse del mandrino: impostare l'indicazione su una posizione nota del pezzo (ad es. 0) o inserire lo spessore d del lamierino. Nel piano di lavoro: tener conto del raggio dell'utensile

Determinare in modo analogo le origini dei restanti assi.

Utilizzando nell'asse di accostamento un utensile con lunghezza nota, impostare l'indicazione dell'asse di accostamento sulla lunghezza L dell'utensile o sulla somma Z=L+d.

Il TNC memorizza automaticamente l'origine impostata tramite i tasti di movimentazione assi nella riga 0 della tabella Preset.

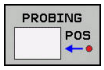
## Uso delle funzioni di tastatura con tastatori o comparatori meccanici

Se sulla macchina non è disponibile un tastatore elettronico 3D, è possibile utilizzare tutte le funzioni di tastatura manuali (eccezione: funzioni di calibrazione) anche con tastatori meccanici o persino con semplice sfioramento, .

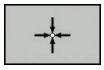
**Ulteriori informazioni:** "Impiego del sistema di tastatura 3D ", Pagina 582

Invece del segnale elettronico, generato automaticamente da un tastatore 3D durante la funzione di tastatura, il segnale di conferma della **posizione di tastatura** viene attivato manualmente tramite un tasto.

Procedere come segue:




- Selezionare tramite softkey la funzione di tastatura desiderata
- Posizionare il tastatore meccanico sulla prima posizione che deve essere rilevata dal TNC



- Confermare la posizione: premere il softkey **CONFERMA POSIZIONE REALE**, il TNC memorizza la posizione attuale
- Spostare il tastatore sulla successiva posizione che deve essere rilevata dal TNC



- Confermare la posizione: premere il softkey **CONFERMA POSIZIONE REALE**, il TNC memorizza la posizione attuale
- Raggiungere eventualmente altre posizioni e rilevarle come descritto in precedenza
- **Punto di riferimento**: inserire nella finestra di menu le coordinate della nuova origine, confermare con il softkey **SETTARE PUNTI** o scrivere i valori in una tabella
  **Ulteriori informazioni:** "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 588
  **Ulteriori informazioni:** "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset", Pagina 589
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto **END**

# 15.7 Impiego del sistema di tastatura 3D

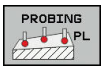
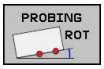
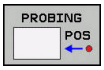
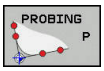
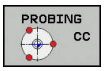
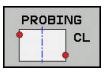
## Panoramica

Nel modo operativo **Funzionamento manuale** sono disponibili i seguenti cicli di tastatura:

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Prestare attenzione affinché durante la tastatura gli angoli degli assi si adattino agli angoli di orientamento impostati. Il controllo numerico verifica automaticamente tale adattamento se è attivo il parametro macchina **chkTiltingAxes** (N. 204601).

Il TNC deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego di tastatura 3D. Consultare il manuale della macchina.

| Softkey | Funzione | Pagina |
|---|---|---|
|  | Calibrazione tastatore 3D | 590 |
|  | Rilevamento rotazione base 3D mediante tastatura di un piano | 601 |
|  | Rilevamento rotazione base mediante una retta | 599 |
|  | Impostazione origine in un asse qualsiasi | 603 |
|  | Impostazione spigolo quale origine | 604 |
|  | Impostazione centro cerchio quale origine | 605 |
|  | Interasse quale origine | 608 |
|  | Gestione dei dati tastatore | vedere manuale utente Programmazione di cicli |

Possono essere utilizzati tutti i cicli di tastatura manuali, eccetto il ciclo Tastatura spigolo e il ciclo Tastatura piano, anche in modalità di tornitura. Tenere presente che in modalità di tornitura vengono calcolati e visualizzati come valori di diametro tutti i valori di misura nella coordinata X.

Per utilizzare il sistema di tastatura in modalità di tornitura, è necessario calibrare separatamente il sistema in tale modalità. Siccome la posizione base del mandrino di tornitura può divergere in modalità di fresatura e tornitura, il sistema di tastatura deve essere calibrato senza offset. A tale scopo è possibile creare dati utensile supplementari per il sistema di tastatura, ad es. come utensile indicizzato.

Ulteriori informazioni sulla tabella del sistema di tastatura si trovano nel manuale utente Programmazione di cicli.

**Movimenti di traslazione con un volantino con display**

Con un volantino con display è possibile trasferire il controllo al volantino durante un ciclo di tastatura manuale.

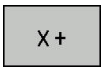
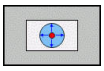
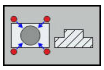
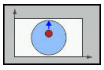
Procedere come segue:

- Avviare il ciclo di tastatura manuale
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- Tastare il primo punto
- Attivare il volantino sul volantino
- > Il controllo numerico visualizza la finestra in primo piano **Volantino attivo**.
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare
- Disattivare il volantino sul volantino
- > Il controllo numerico chiude la finestra in primo piano.
- Tastare il secondo punto
- Impostare eventualmente l'origine
- Terminare la funzione di tastatura

Se è attivo il volantino, non è possibile avviare i cicli di tastatura.

## Funzioni nei cicli di tastatura

Nei cicli di tastatura manuali vengono visualizzati i softkey con i quali è possibile selezionare la direzione di tastatura o una routine di tastatura. A seconda del ciclo selezionato vengono visualizzati softkey differenti.

| Softkey | Funzione |
|---|---|
|  | Selezione della direzione di tastatura |
|  | Conferma posizione reale attuale |
|  | Tastatura automatica foro (cerchio interno) |
|  | Tastatura automatica isola (cerchio esterno) |
|  | Tastatura del cerchio (centro di diversi elementi) |
|  | Selezione della direzione di tastatura parallela all'asse per foro, isola e cerchio sagoma |

### Routine di tastatura automatica per foro, isola e cerchio

> **!** Se si utilizza una funzione per la tastatura automatica del cerchio, il TNC posiziona il tastatore automaticamente sulle relative posizioni di tastatura. Prestare attenzione affinché le posizioni vengano raggiunte senza pericolo di collisione.

Se si impiega una routine di tastatura per tastare automaticamente un foro, un'isola o un cerchio, il TNC apre una maschera con i necessari campi di immissione.

### Campi di immissione nelle maschere Misura isola e Misura foro

| Campo di immissione | Funzione |
|---|---|
| **Diametro perno?** o **Diametro foro?** | Diametro dell'elemento di tastatura (opzionale per i fori) |
| **Distanza di sicurezza?** | Distanza dall'elemento di tastatura nel piano |
| **Alt. di sicurezza incr.?** | Posizionamento del tastatore in direzione dell'asse mandrino (partendo dalla posizione attuale) |
| **Angolo di partenza?** | Angolo per la prima operazione di tastatura (0° = direzione positiva dell'asse principale, ossia con asse mandrino Z in X+). Tutti gli altri angoli di tastatura risultano dal numero dei punti di tastatura. |
| **N. punti di tastatura?** | Numero delle operazioni di tastatura (3 – 8) |

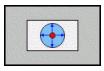
| Campo di immissione | Funzione |
|---|---|
| **Angolo di apertura?** | Tastatura di cerchio completo (360°) o arco (angolo di apertura<360°) |

Routine di tastatura automatica

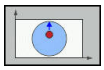
- Preposizionamento del tastatore




- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE CC**



- Il foro deve essere tastato in automatico: premere il softkey **FORO**



- Selezione della direzione di tastatura parallela all'asse
- Avvio funzione di tastatura: premere il tasto **START NC**. Il TNC esegue automaticamente tutti i movimenti di preposizionamento e le operazioni di tastatura

Per raggiungere la posizione il TNC utilizza l'avanzamento definito nella tabella di tastatura **FMAX**. L'operazione di tastatura vera e propria viene eseguita con l'avanzamento di tastatura **F**.

Prima di avviare la routine di tastatura automatica, il sistema di tastatura deve essere preposizionato in prossimità del primo punto di tastatura. Spostare il sistema di tastatura all'incirca della distanza di sicurezza (valore risultante da tabella di tastatura + valore da maschera di immissione) in direzione contraria alla direzione di tastatura.

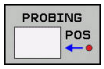
Con un cerchio interno di grande diametro il TNC può preposizionare il tastatore anche su una traiettoria circolare con l'avanzamento di posizionamento FMAX. A tale scopo inserire nella maschera di immissione una distanza di sicurezza per il preposizionamento e il diametro di foratura. Posizionare il tastatore nel foro sfasato all'incirca della distanza di sicurezza accanto alla parete. Tenere presente per il preposizionamento l'angolo di partenza per la prima operazione di tastatura (a 0° il TNC tasta in direzione positiva dell'asse principale).

### Selezione del ciclo di tastatura

- Selezionare la modalità **Funzionamento manuale** o **Volantino elettronico**




- Selezione delle funzioni di tastatura: premere il softkey **TOUCH PROBE**




- Selezione del ciclo di tastatura: premere ad es. il softkey **TASTARE POS**, il TNC visualizza il relativo menu

Se si seleziona una funzione di tastatura manuale, il TNC apre una maschera in cui vengono visualizzate tutte le necessarie informazioni. Il contenuto delle maschere dipende dalla relativa funzione.

In alcuni campi è anche possibile inserire dei valori. Utilizzare i tasti freccia per passare al campo di immissione desiderato. Il cursore può essere posizionato soltanto nei campi editabili. I campi che non possono essere editati vengono rappresentati in grigio.

## Definizione del protocollo dei valori misurati con i cicli di tastatura



Il TNC deve essere predisposto per questa funzione dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Dopo aver eseguito un qualsiasi ciclo di tastatura, il TNC visualizza il softkey **SCRITTURA PROTOCOLLO IN FILE**. Premendo il softkey, il TNC esegue il protocollo dei valori attuali del ciclo di tastatura attivo.

Salvando i risultati di misura il TNC genera il file di testo TCHPRMAN.TXT. Se nel parametro macchina **fn16DefaultPath**(N. 102202) non è stato definito alcun percorso, il TNC memorizza i file TCHPRMAN.TXT e TCHPRMAN.html nella directory principale **TNC:**.



Quando si preme il softkey **SCRITTURA PROTOCOLLO IN FILE**, il file TCHPRMAN.TXT non deve essere selezionato nel modo operativo **Programmaz.**. Il TNC emetterà, se necessario, un messaggio d'errore.

Il TNC memorizza i valori di misura nel file TCHPRMAN o TCHPRMAN.html. Eseguendo più cicli di tastatura in sequenza e desiderando la memorizzazione dei relativi valori di misura, occorre salvare il contenuto del file TCHPRMAN.TXT tra i singoli cicli di tastatura mediante copiatura o rinomina.

Il formato e il contenuto del file TCHPRMAN.TXT vengono definiti dal costruttore della macchina.

### Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero

Per memorizzare i valori misurati nel sistema di coordinate del pezzo, utilizzare questa funzione. Per memorizzare i risultati di misura nel sistema di coordinate della macchina (coordinate REF), utilizzare il softkey **INTRODUZ. TABELLA PRESET**.

**Ulteriori informazioni:** "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset", Pagina 589

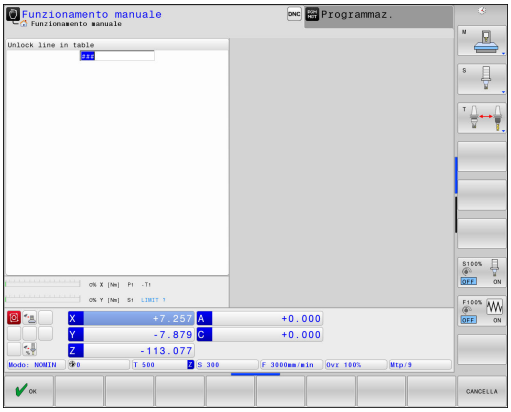
Tramite il softkey **INSERIRE TABELLA ORIGINI** il TNC può registrare, dopo l'esecuzione di un qualsiasi ciclo di tastatura, i valori misurati in una tabella origini:

- Eseguire una funzione di tastatura qualsiasi
- Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di immissione (in funzione del ciclo di tastatura da eseguire)
- Inserire il numero dell'origine nel campo di immissione **Numero in tabella =**
- Premere il softkey **INSERIRE TABELLA ORIGINI**; il TNC memorizza l'origine nel numero inserito della tabella origini specificata

## Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset

Per memorizzare i valori misurati nel sistema di coordinate della macchina (coordinate REF), utilizzare questa funzione. Per memorizzare i valori misurati nel sistema di coordinate del pezzo, utilizzare il softkey **INSERIRE TABELLA ORIGINI**.

**Ulteriori informazioni:** "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 588




Tramite il softkey **INTRODUZ. TABELLA PRESET** il TNC può registrare, dopo l'esecuzione di un qualsiasi ciclo di tastatura, i valori misurati nella tabella Preset. I valori misurati vengono memorizzati riferiti al sistema di coordinate della macchina (coordinate REF). La tabella Preset ha il nome PRESET.PR ed è memorizzata nella directory TNC:\table\.

- Eseguire una funzione di tastatura qualsiasi
- Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di immissione (in funzione del ciclo di tastatura da eseguire)
- Inserire il numero Preset nel campo di immissione **Numero in tabella:**
- Premere il softkey **INTRODUZ. TABELLA PRESET**: il TNC memorizza l'origine nel numero inserito della tabella Preset
  - Il numero Preset non esiste: il TNC salva la riga solo dopo aver premuto il softkey **OK** (Crea riga in tabella?)
  - Il numero Preset è protetto: premere il softkey **OK** e il Preset attivo viene sovrascritto
  - Il numero Preset è protetto con password: premere il softkey **OK** e inserire la password, il Preset attivo viene sovrascritto

Se non è possibile scrivere la riga della tabella a causa di un blocco, il controllo numerico visualizza un'avvertenza. La funzione di tastatura non viene tuttavia interrotta.

# 15.8 Calibrazione del sistema di tastatura 3D

## Introduzione

Per poter determinare con precisione il punto di commutazione effettivo di un sistema di tastatura 3D, è necessario calibrare il tastatore, il TNC potrebbe altrimenti non determinare alcun risultato di misura esatto.

Calibrare sempre il sistema di tastatura in caso di:

- messa in servizio
- rottura dello stilo
- sostituzione dello stilo
- modifica dell'avanzamento di tastatura
- irregolarità, ad es., a seguito di un riscaldamento della macchina
- modifica dell'asse utensile attivo

Se dopo l'operazione di calibrazione si preme il softkey **OK**, i valori di calibrazione vengono acquisiti per il tastatore attivo. I dati utensile aggiornati sono immediatamente attivi, non è necessario chiamare nuovamente l'utensile.

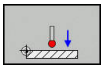
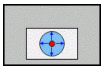
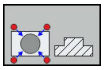
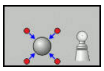
Nella calibrazione il TNC rileva la lunghezza efficace del tastatore e il raggio efficace della sfera di tastatura. Per la calibrazione del sistema di tastatura 3D fissare sulla tavola della macchina un anello di regolazione o un spina con spessore e raggio noti.

Il TNC dispone di cicli per la calibrazione della lunghezza e del raggio:




- Premere il softkey **TOUCH PROBE**
- Visualizzare i cicli di calibrazione: premere **CALIBRAZ. TS**.
- Selezionare il ciclo di calibrazione

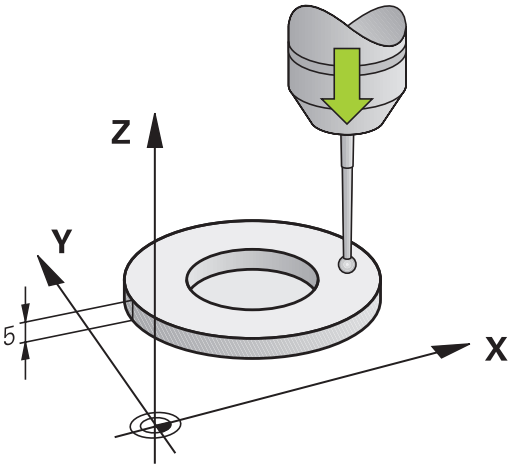
### Cicli di calibrazione del TNC

| Softkey | Funzione | Pagina |
|---|---|---|
|  | Calibrazione lunghezza | 591 |
|  | Definizione raggio e offset con un anello di calibrazione | 592 |
|  | Definizione raggio e offset con un spina o calibratore | 592 |
|  | Definizione raggio e offset con una sfera di calibrazione<br>Calibrazione 3D (opzione #92) | 592 |

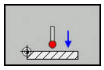
## Calibrazione della lunghezza efficace

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

La lunghezza efficace del tastatore si riferisce sempre all'origine dell'utensile. Di regola il costruttore della macchina colloca l'origine dell'utensile sul naso del mandrino.




- Impostare l'origine nell'asse del mandrino in modo da avere per la tavola della macchina: Z=0.



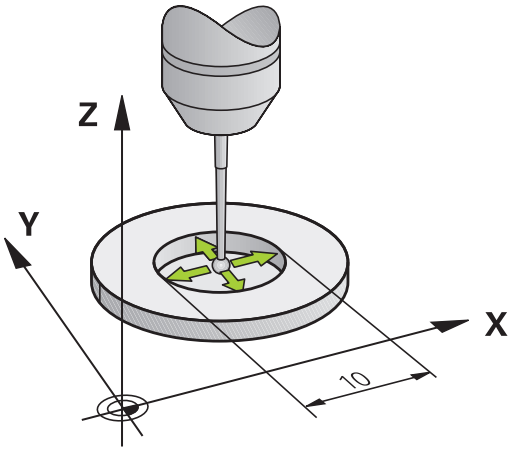
- Selezione della funzione di calibrazione per la lunghezza del sistema di tastatura: premere il softkey **CAL L**.
- > Il TNC visualizzerà i dati di calibrazione attuali.
- Origine per lunghezza: inserire l'altezza dell'anello di regolazione nella finestra dei menu
- Accostare il tastatore alla superficie dell'anello di regolazione
- Se necessario modificare la direzione di spostamento mediante softkey o i tasti cursore
- Tastatura superficie: premere il tasto **START NC**
- Verifica dei risultati
- Premere il softkey **OK** per acquisire i valori
- Premere il softkey **CANCELLA** per terminare la funzione di calibrazione.
- > Il TNC protocolla la procedura di calibrazione nel file TCHPRMAN.html.

### Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

È possibile determinare l'offset soltanto con il sistema di tastatura idoneo.

Se si esegue una calibrazione esterna, è necessario preposizionare il sistema di tastatura al centro tramite la sfera calibratrice o il perno calibratore. Prestare attenzione affinché le posizioni di tastatura vengano raggiunte senza pericolo di collisione.




Per la calibrazione del raggio della sfera il TNC esegue una routine di tastatura automatica. Nella prima passata il TNC determina il centro dell'anello di calibrazione o del perno (misurazione approssimativa) e posiziona il tastatore al centro. Quindi nell'operazione di calibrazione vera e propria (misurazione precisa) viene determinato il raggio della sfera. Se è possibile eseguire una misurazione con orientamento con il tastatore, l'offset viene determinato in una passata.

Le possibilità e modalità di orientamento del tastatore sono predefinite per i sistemi di tastatura HEIDENHAIN. Sistemi di tastatura di altri produttori vengono configurati dal costruttore della macchina.

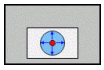
Di norma l'asse del tastatore non coincide esattamente con l'asse del mandrino. La funzione di calibrazione rileva questo offset tra l'asse del tastatore e l'asse del mandrino con una misurazione con orientamento (rotazione di 180°) e lo compensa mediante calcolo.

A seconda della possibilità di orientamento del tastatore, la routine di calibrazione è differente:

- Nessun orientamento possibile o orientamento possibile soltanto in una direzione: il TNC esegue una misurazione grossolana e una di precisione e determina il raggio attivo della sfera (colonna R in tool.t)
- Possibile orientamento in due direzioni (ad es. sistemi di tastatura con cavo di HEIDENHAIN): il TNC esegue una misurazione grossolana e una di precisione, ruota il tastatore di 180° ed esegue un'altra routine di tastatura. Mediante la misurazione con orientamento viene determinato oltre al raggio anche l'offset (CAL_OF in tchprobe.tp)
- Possibile orientamento qualsiasi (ad es. sistemi di tastatura a infrarossi di HEIDENHAIN): il TNC esegue una misurazione grossolana e una di precisione, ruota il tastatore di 180° ed esegue un'altra routine di tastatura. Mediante la misurazione con orientamento viene determinato oltre al raggio anche l'offset (CAL_OF in tchprobe.tp)

### Calibrazione con anello

Nella calibrazione manuale con un anello di calibrazione procedere come descritto di seguito.



- Nel modo operativo **Funzionamento manuale** posizionare la sfera di tastatura nel foro dell'anello di regolazione
- Selezione della funzione di calibrazione: premere il softkey **CAL R**
- > Il TNC visualizzerà i dati di calibrazione attuali.
- Inserire il diametro dell'anello di regolazione
- Inserire l'angolo di partenza
- Inserire il numero di punti di tastatura
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- > Il sistema di tastatura 3D tasta in una routine di tastatura automatica tutti i punti necessari e calcola il raggio efficace della sfera di tastatura. Se è possibile una misurazione con orientamento, il TNC calcola l'offset.
- Verifica dei risultati
- Premere il softkey **OK** per acquisire i valori
- Premere il softkey **FINE** per terminare la funzione di calibrazione.
- > Il TNC protocolla la procedura di calibrazione nel file TCHPRMAN.html.

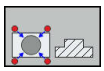


Per la determinazione dell'offset della sfera il TNC deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

## 15.8 Calibrazione del sistema di tastatura 3D

### Calibrazione con spina o calibratore

Per la calibrazione manuale con una spina o un calibratore procedere come descritto di seguito.



- Nel modo operativo **Funzionamento manuale** posizionare la sfera al centro con il calibratore
- Selezione della funzione di calibrazione: premere il softkey **CAL R**
- Inserire il diametro esterno della spina
- Inserire la distanza di sicurezza
- Inserire l'angolo di partenza
- Inserire il numero di punti di tastatura
- Tastatura: premere il tasto **START NC**

> Il sistema di tastatura 3D tasta in una routine di tastatura automatica tutti i punti necessari e calcola il raggio efficace della sfera di tastatura. Se è possibile una misurazione con orientamento, il TNC calcola l'offset.

- Verifica dei risultati
- Premere il softkey **OK** per acquisire i valori
- Premere il softkey **FINE** per terminare la funzione di calibrazione.

> Il TNC protocolla la procedura di calibrazione nel file TCHPRMAN.html.

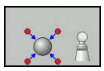


Per la determinazione dell'offset della sfera il TNC deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina.

Consultare il manuale della macchina.

### Calibrazione con sfera

Nella calibrazione manuale con sfera procedere come descritto di seguito.



- Nel modo operativo **Funzionamento manuale** posizionare la sfera al centro con il calibratore
- Selezione della funzione di calibrazione: premere il softkey **CAL R**
- Inserire il diametro esterno della sfera
- Inserire la distanza di sicurezza
- Inserire l'angolo di partenza
- Inserire il numero di punti di tastatura
- Selezionare eventualmente la misurazione della lunghezza
- Selezionare eventualmente l'origine per lunghezza
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- > Il sistema di tastatura 3D tasta in una routine di tastatura automatica tutti i punti necessari e calcola il raggio efficace della sfera di tastatura. Se è possibile una misurazione con orientamento, il TNC calcola l'offset.
- Verifica dei risultati
- Premere il softkey **OK** per acquisire i valori
- Premere il softkey **FINE** per terminare la funzione di calibrazione o inserire il numero dei punti di tastatura per la calibrazione 3D
- > Il TNC protocolla la procedura di calibrazione nel file TCHPRMAN.html.



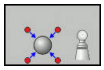
Per la determinazione dell'offset della sfera il TNC deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina.

Consultare il manuale della macchina.

**Calibrazione 3D con sfera (opzione #92)**

Dopo la calibrazione con sfera, il controllo numerico offre la possibilità di calibrare il sistema di tastatura in funzione dell'angolo. A tale scopo il controllo numerico tasta la sfera verticalmente in un quarto di cerchio. I dati di calibrazione 3D descrivono il comportamento di deflessione del sistema di tastatura in qualsiasi direzione di tastatura.

Si presuppone l'opzione software **3D-ToolComp** (opzione #92).



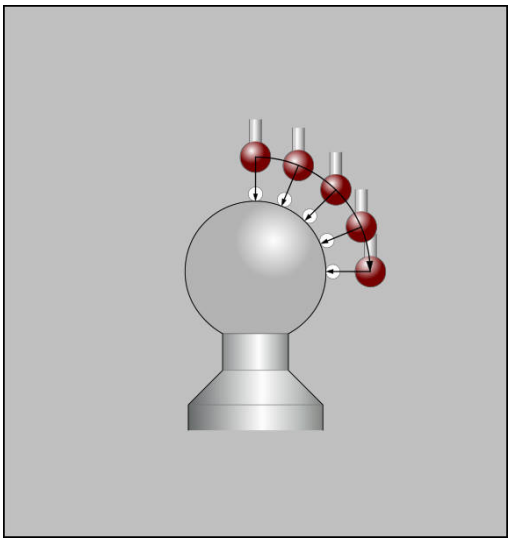
- Eseguire la calibrazione con sfera
- Inserire il numero di punti di tastatura
- Premere il tasto **START NC**

> Il sistema di tastatura 3D tasta in una routine di tastatura automatica tutti i punti necessari.

- Premere il softkey **OK**
- Premere il softkey **FINE** per terminare la funzione di calibrazione.

> Il TNC salva gli scostamenti in una tabella dei valori di compensazione in **TNC:\system\3D-ToolComp**.

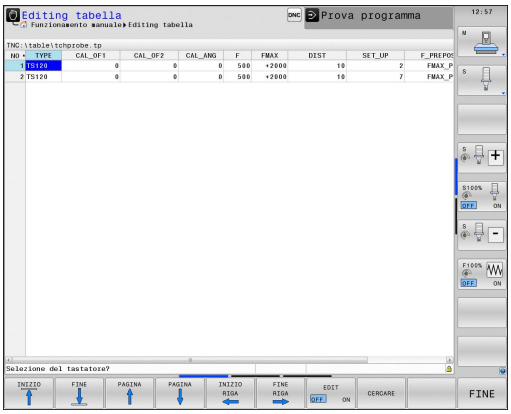
Il controllo numerico crea una tabella specifica per ogni sistema di tastatura calibrato. Nella tabella utensili viene eseguito un riferimento automatico nella colonna **DR2TABLE**.



## Visualizzazione dei valori di calibrazione

Il TNC salva nella tabella utensili la lunghezza efficace e il raggio efficace del sistema di tastatura. Il TNC salva l'offset centrale nella tabella del sistema di tastatura, nelle colonne **CAL_OF1** (asse principale) e **CAL_OF2** (asse secondario). Per visualizzare i valori memorizzati premere il softkey **TABELLA TASTATORE**.

Nella calibrazione il TNC crea automaticamente il file di protocollo TCHPRMAN.html in cui sono memorizzati i valori di calibrazione.




Se si impiega il sistema di tastatura, assicurarsi di aver attivato il numero utensile corretto. È indipendente dal fatto che si desideri eseguire un ciclo di tastatura in modalità automatica o nel modo operativo **Funzionamento manuale**.

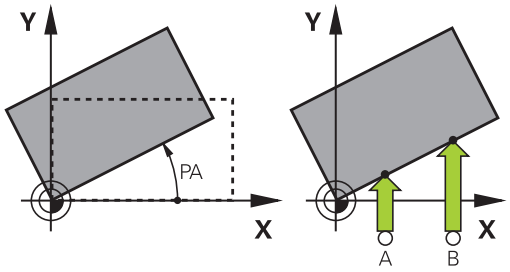
Ulteriori informazioni sulla tabella del sistema di tastatura si trovano nel manuale utente Programmazione di cicli.

## 15.9 Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D

### Introduzione

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Prestare attenzione affinché durante la tastatura gli angoli degli assi si adattino agli angoli di orientamento impostati. Il controllo numerico verifica automaticamente tale adattamento se è attivo il parametro macchina **chkTiltingAxes** (N. 204601).




Un serraggio obliquo del pezzo viene compensato dal TNC su base matematica mediante una "rotazione base".

A tale scopo il TNC imposta per l'angolo di rotazione l'angolo che una superficie del pezzo deve formare con l'asse di riferimento dell'angolo del piano di lavoro.

Il TNC interpreta l'angolo misurato come rotazione intorno alla direzione utensile e memorizza i valori nelle colonne SPA, SPB o SPC della tabella Preset.

Per rilevare la rotazione base tastare due punti di una superficie laterale del pezzo. La sequenza in cui i punti vengono tastati influisce sull'angolo calcolato. L'angolo determinato va dal primo al secondo punto di tastatura. La rotazione base può essere rilevata anche tramite fori o isole.

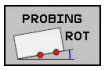
Selezionare la direzione di tastatura per la misurazione della posizione inclinata del pezzo sempre perpendicolarmente all'asse di riferimento dell'angolo.

Per calcolare correttamente la rotazione base nell'esecuzione del programma occorre programmare nel primo blocco di spostamento sempre entrambe le coordinate del piano di lavoro.

Si può impiegare una rotazione base anche in combinazione con la funzione PLANE, in questo caso si deve attivare prima la rotazione base e poi la funzione PLANE.

La rotazione base può essere attivata anche senza tastare il pezzo. Inserire a tale scopo un valore nel menu Rotazione base e premere il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE BASE**.

## Rilevamento rotazione base




- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTATURA ROTAZIONE**
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- Selezionare la direzione o la routine di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto **START NC** Il TNC rileva la rotazione base e indica l'angolo nel dialogo **Angolo di rotazione**
- Attivazione della rotazione base: premere il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE BASE**
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**.

Il TNC protocolla la procedura di tastatura nel file TCHPRMAN.html.

## Memorizzazione della rotazione base nella tabella Preset

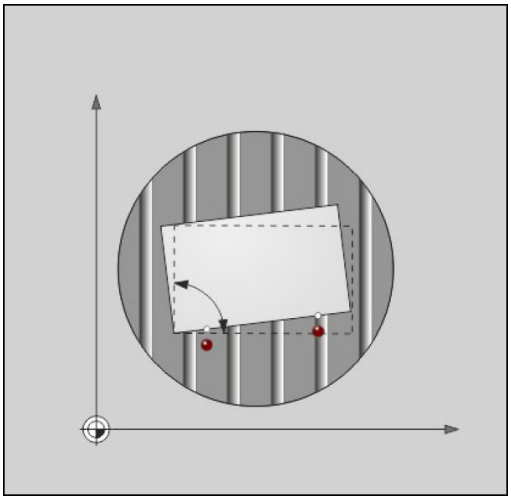
- Dopo la tastatura, inserire il numero Preset nel campo di immissione **Numero in tabella:** in cui il TNC deve memorizzare la rotazione base attiva
- Premere il softkey **ROTAZ.BASE IN TAB.PRESET** per memorizzare la rotazione base nella tabella Preset

## 15.9 Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D

### Compensare la posizione inclinata del pezzo con una rotazione della tavola

- Per compensare la posizione inclinata rilevata posizionando la tavola di rotazione, dopo l'operazione di tastatura premere il softkey **ALLINEA TAVOLA ROT**

> **!** Prima della rotazione della tavola posizionare tutti gli assi affinché non si verifichi alcuna collisione. Il TNC visualizza un messaggio di avvertimento supplementare prima della rotazione base.

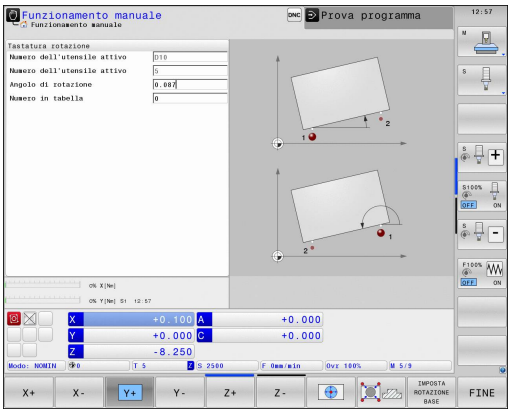


- Se si desidera impostare l'origine nell'asse della tavola di rotazione, premere il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE TAVOLA**.
- La posizione inclinata della tavola può essere salvata anche in una riga qualsiasi della tabella Preset. Inserire a tale scopo il numero di riga e premere il softkey **ROTAZIONE TAVOLA IN TAB.PRESET**. Il TNC salva l'angolo nella colonna Offset della tavola rotante, ad es. nella colonna C_OFFS per un asse C. Occorre eventualmente cambiare la visualizzazione nella tabella Preset con il softkey **CONVERS. BASE/OFFSET** per visualizzare questa colonna.

### Visualizzazione della rotazione base

Se si seleziona la funzione **PROBING ROT**, il TNC visualizza l'angolo attivo della rotazione base nel dialogo **Angolo di rotazione**. L'angolo di rotazione viene visualizzato anche nella ripartizione dello schermo **PROGRAMMA + STATO** nella scheda **STATO POS.**.

Se il TNC trasla gli assi macchina secondo la rotazione base, viene visualizzato il simbolo della rotazione base nell'indicazione di stato.




### Disattivazione della rotazione base

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **PROBING ROT**
- Inserire l'angolo di rotazione "0", confermare con il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE BASE**
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

## Rilevamento rotazione base 3D

Mediante tastatura di 3 posizioni è possibile rilevare la posizione inclinata di una superficie inclinata a scelta. Con la funzione **Tastatura piano** si rileva questa posizione inclinata e si salva come rotazione base 3D nella tabella Preset.

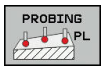
**Prestare attenzione ai punti di tastatura in fase di scelta**

La sequenza e la posizione dei punti di tastatura determinano le modalità di calcolo del TNC per l'allineamento del piano.

Mediante i primi due punti si determina l'allineamento dell'asse principale. Definire il secondo punto nella direzione positiva dell'asse principale desiderato. La posizione del terzo punto determina la direzione dell'asse secondario e dell'asse utensile. Definire il terzo punto nell'asse Y positivo del sistema di coordinate desiderato del pezzo.

- 1° punto: si trova sull'asse principale
- 2° punto: si trova sull'asse principale, in direzione positiva dal primo punto
- 3° punto: si trova sull'asse secondario, in direzione positiva del sistema di coordinate desiderato del pezzo

Con l'immissione opzionale di un angolo di riferimento si è in grado di definire l'allineamento nominale del piano tastato.



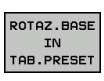

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE PL**: il TNC visualizza la rotazione base 3D attuale
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- Selezionare la direzione o la routine di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- Posizionare il tastatore vicino al terzo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto **START NC** Il TNC determina la rotazione base 3D e visualizza i valori per SPA, SPB e SPC, relativamente al sistema di coordinate attivo
- Inserire eventualmente l'angolo di riferimento

Attivazione della rotazione base 3D




- Premere il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE BASE**

Memorizzazione della rotazione base 3D nella tabella Preset




- Premere il softkey **ROTAZ.BASE IN TAB.PRESET**

## 15.9 Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D




- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

Il TNC memorizza la rotazione base 3D nelle colonne SPA, SPB o SPC della tabella Preset.

**Allineamento della rotazione base 3D**

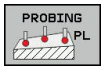
Se la macchina dispone di due assi rotativi ed è attiva la rotazione base 3D tastata, è possibile allineare gli assi rotativi in riferimento alla rotazione base 3D con il softkey **ALLINEAM. ASSI ROTAT**. Si attiva così la Rotazione piano di lavoro per tutti i modi operativi Macchina.

Dopo aver allineato il piano è possibile allineare l'asse principale con la funzione **Tastare Rot**.

**Visualizzazione della rotazione base 3D**

Se nell'origine attiva è salvata una rotazione base 3D, il TNC visualizza l'icona  per la rotazione base 3D nell'indicazione di stato. Il TNC percorre gli assi macchina in base alla rotazione base 3D.

**Annullamento della rotazione base 3D**

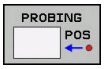
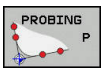
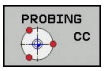
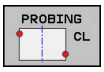



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **PROBING PL**
- Per tutti gli angoli inserire 0
- Premere il softkey **IMPOSTA ROTAZIONE BASE**
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

# 15.10 Definizione origine con il sistema di tastatura 3D

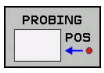
## Introduzione

Le funzioni per l'impostazione dell'origine sul pezzo allineato vengono selezionate con i seguenti softkey:

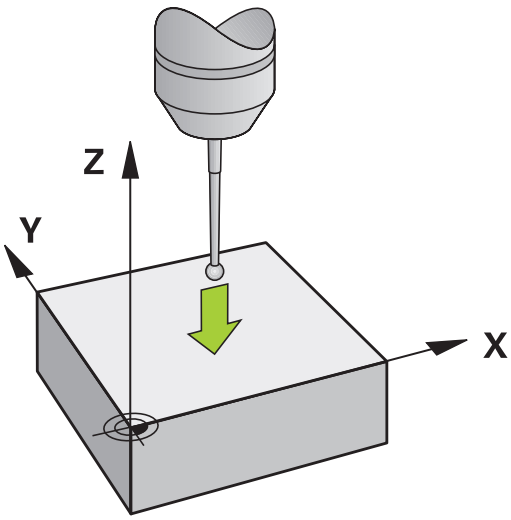
| Softkey | Funzione | Pagina |
|---|---|---|
|  | Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi | 603 |
|  | Impostazione spigolo quale origine | 604 |
|  | Impostazione centro cerchio quale origine | 605 |
|  | Interasse quale origine<br>Interasse quale origine | 608 |

Tenere presente che mentre è attivo uno spostamento origine il TNC riferisce il valore tastato all'origine attiva o all'ultima origine impostata nel modo operativo **FUNZIONAMENTO MANUALE**. Nella visualizzazione di posizione è incluso lo spostamento origine.

## Definizione origine in un asse qualsiasi

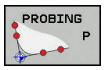



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTATURA POSIZIONE**
- Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare
- Selezionare tramite softkey l'asse e la direzione di tastatura, ad es. tastatura in direzione Z-
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- **Punto di riferimento**: inserire la coordinata nominale, confermare con il softkey **SETTARE PUNTI**
  **Ulteriori informazioni:** "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 588
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

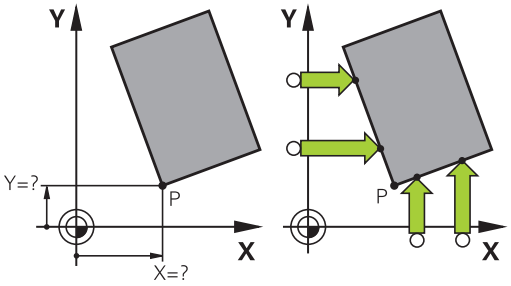



HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

## Spigolo quale origine




- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE P**
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare sul primo spigolo del pezzo
- Selezione della direzione di tastatura: mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare sullo stesso spigolo
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare sul secondo spigolo del pezzo
- Selezione della direzione di tastatura: mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare sullo stesso spigolo
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- **Punto di riferimento**: inserire nella finestra di menu le due coordinate del punto di riferimento, confermare con il softkey **SETTARE PUNTI**
  **Ulteriori informazioni:** "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset", Pagina 589
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**




HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Il punto di intersezione di due rette può essere rilevato anche tramite fori o isole e definito come origine.

Il ciclo di tastatura "Spigolo come origine" determina l'angolo e il punto di intersezione di due rette. Oltre a Definizione origine il ciclo è in grado di attivare anche una rotazione base. Il TNC offre a tale scopo due softkey che consentono di definire la retta che si desidera utilizzare. Con il softkey **ROT 1** è possibile attivare l'angolo della prima retta come rotazione base, con il softkey **ROT 2** l'angolo di due rette.

Se si desidera attivare la rotazione base nel ciclo, è necessario procedere sempre prima di definire l'origine. Dopo aver definito un'origine, averla registrata in una tabella origini o Preset, i softkey **ROT 1** e **ROT 2** non vengono più visualizzati.

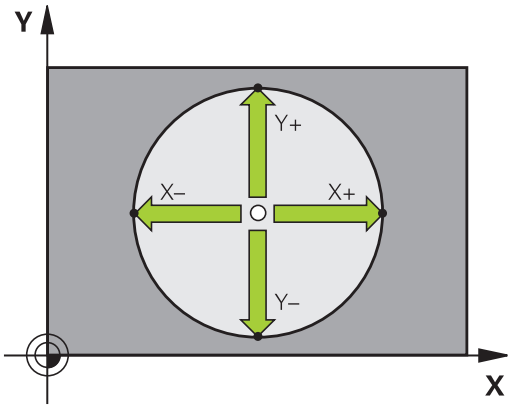
## Centro cerchio quale origine

I centri di fori, tasche circolari, cilindri pieni, perni, isole circolari ecc. possono essere definiti come origine.

### Cerchio interno

Il TNC tasta automaticamente la parete circolare interna nelle 4 direzioni assiali.

In caso di cerchi interrotti (archi di cerchio) la scelta della direzione di tastatura è libera.




- Posizionare la sfera di tastatura approssimativamente al centro del cerchio




- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **PROBING CC**
- Premere il softkey della direzione di tastatura desiderata
- Tastatura: premere il tasto **START NC** Il tastatore tasta la parete interna del cerchio nella direzione selezionata. Ripetere questa operazione. Dopo la terza operazione di tastatura è possibile calcolare l'offset (sono consigliati quattro punti di tastatura).
- Terminare l'operazione di tastatura, passare al menu di valutazione: premere il softkey **VALUTA**
- **Punto di riferimento**: inserire nella finestra di menu entrambe le coordinate del centro del cerchio, confermare con il softkey **SETTARE PUNTI** o scrivere i valori in una tabella
  **Ulteriori informazioni:** "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 588
  **Ulteriori informazioni:** "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset", Pagina 589
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**

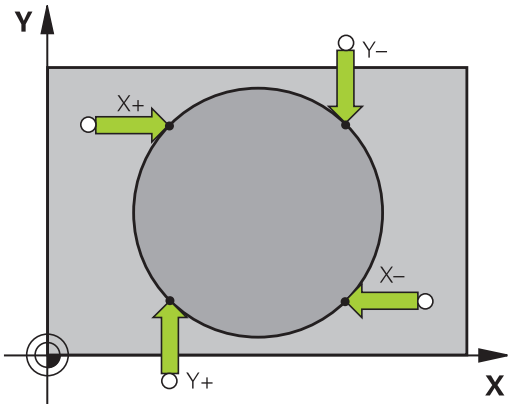


Il TNC può calcolare cerchi esterni e interni già con tre punti di tastatura, ad es. nel caso di archi. Risultati più precisi si ottengono rilevando i cerchi con quattro punti di tastatura. Se possibile, preposizionare il tastatore sempre il più possibile al centro.

**Cerchio esterno**




- Posizionare la sfera di tastatura all'esterno del cerchio, vicino al primo punto da tastare
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **PROBING CC**
- Premere il softkey della direzione di tastatura desiderata
- Tastatura: premere il tasto **START NC** Il tastatore tasta la parete interna del cerchio nella direzione selezionata. Ripetere questa operazione. Dopo la terza operazione di tastatura è possibile calcolare l'offset (sono consigliati quattro punti di tastatura).
- Terminare l'operazione di tastatura, passare al menu di valutazione: premere il softkey **VALUTA**
- **Punto di riferimento**: inserire le coordinate del punto di riferimento, confermare con il softkey **SETTARE PUNTI** o scrivere i valori in una tabella
  **Ulteriori informazioni:** "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 588
  **Ulteriori informazioni:** "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset", Pagina 589)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**




A tastatura terminata il TNC visualizzerà le coordinate attuali del centro del cerchio e il raggio del cerchio.

**Rilevamento origine mediante diversi fori/isole circolari**

La funzione di tastatura manuale **Cerchio sagoma** è parte della funzione di tastatura **Cer.** I singoli cerchi possono essere rilevati con operazioni di tastatura parallele all'asse.

Nel secondo livello softkey è presente un softkey **PROBING CC(Cerchio sagoma)** con cui è possibile impostare l'origine tramite la disposizione di diversi fori o isole circolari. È possibile definire quale origine l'intersezione di tre o più elementi da tastare.

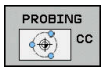
**Definizione dell'origine nell'intersezione di diversi fori/isole circolari**

- Preposizionamento del tastatore

Selezione della funzione di tastatura **Cerchio sagoma**

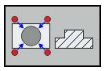



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **PROBING CC**

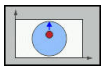



- Premere il softkey **PROBING CC(Cerchio sagoma)**

Tastatura di isola circolare



- L'isola circolare deve essere tastata in automatico: premere il softkey **ISOLA**

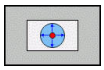


- Inserire l'angolo di partenza o selezionare tramite softkey

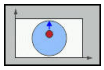


- Avvio funzione di tastatura: premere il tasto **START NC**

Tastatura di foro



- Il foro deve essere tastato in automatico: premere il softkey **FORO**

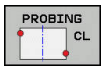


- Inserire l'angolo di partenza o selezionare tramite softkey

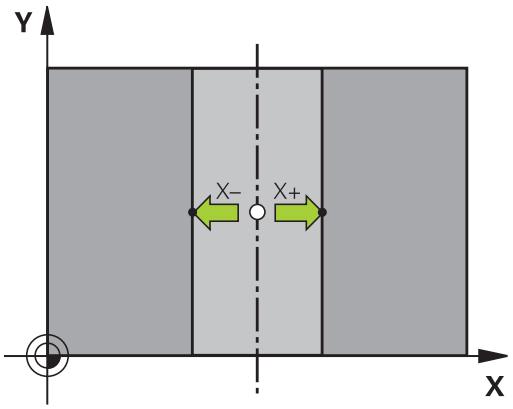


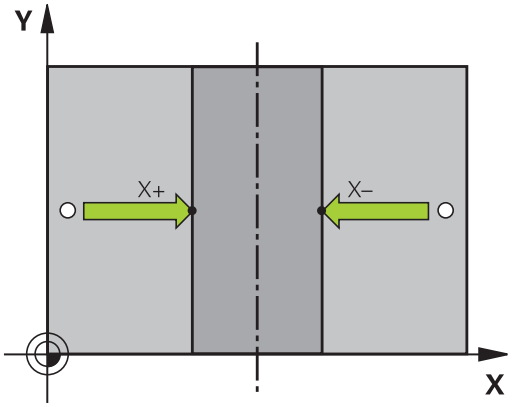
- Avvio funzione di tastatura: premere il tasto **START NC**
- Ripetere l'operazione per i restanti elementi
- Terminare l'operazione di tastatura, passare al menu di valutazione: premere il softkey **VALUTA**
- **Punto di riferimento**: inserire nella finestra di menu entrambe le coordinate del centro del cerchio, confermare con il softkey **SETTARE PUNTI** o scrivere i valori in una tabella
  **Ulteriori informazioni:** "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 588
  **Ulteriori informazioni:** "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset", Pagina 589
- 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 588
  **Ulteriori informazioni:** "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura nella tabella Preset", Pagina 589
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey **FINE**






Dopo aver determinato il secondo punto di tastatura, è possibile modificare nel menu di valutazione la direzione dell'interasse. Tramite softkey è possibile selezionare se l'origine o il punto zero viene settato nell'asse principale, secondario o utensile. Questo può essere necessario se si vuole salvare la posizione definita nell'asse principale e secondario.

## Misurazione di pezzi con sistema di tastatura 3D

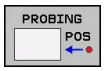
Nei modi operativi **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico** il sistema di tastatura può essere anche utilizzato per effettuare semplici misurazioni sul pezzo. Per misurazioni più complesse sono disponibili numerosi cicli di tastatura programmabili.

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione di cicli

Con i sistemi di tastatura 3D è possibile determinare:

- le coordinate di una posizione e, da queste,
- quote ed angoli del pezzo

### Determinazione della coordinata di una posizione sul pezzo allineato




- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE POS**
- Posizionare il sistema di tastatura vicino al punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura e contemporaneamente l'asse ai quali la coordinata si riferisce: premere il relativo softkey.
- Avviamento tastatura: premere il tasto **START NC**

Il TNC visualizzerà le coordinate del punto tastato quale origine.

### Determinazione delle coordinate di uno spigolo nel piano di lavoro

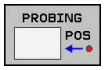
Determinazione delle coordinate dello spigolo.

**Ulteriori informazioni:** "Spigolo quale origine ", Pagina 604

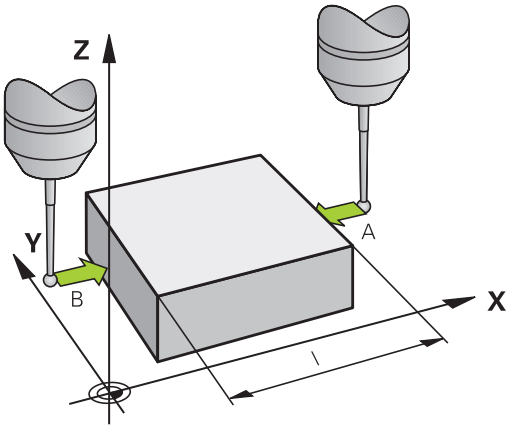
Il TNC visualizzerà le coordinate dello spigolo tastato quale origine.

## 15.10 Definizione origine con il sistema di tastatura 3D

**Determinazione delle quote di un pezzo**




- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE POS**
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare A
- Selezione direzione di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto **START NC**
- Prendere nota del valore visualizzato quale origine (solo nei casi ove l'origine determinata deve rimanere attiva)
- Origine: inserire "0"
- Interruzione del dialogo: premere il tasto **END**
- Riselezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE POS**
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare B
- Selezionare la direzione di tastatura con i softkey: stesso asse, ma direzione opposta rispetto alla prima tastatura.
- Tastatura: premere il tasto **START NC**




Nel campo di visualizzazione **Valore misurato** comparirà la distanza tra i due punti sull'asse di coordinata.

**Reset dell'indicazione di posizione sui valori prima della misurazione della lunghezza**

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE POS**
- Ritastare il primo punto tastato
- Impostare l'origine sul valore annotato
- Interruzione del dialogo: premere il tasto **END**

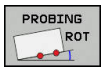
**Misurazioni di angoli**

I sistemi di tastatura 3D consentono anche la determinazione di angoli nel piano di lavoro. Si misura

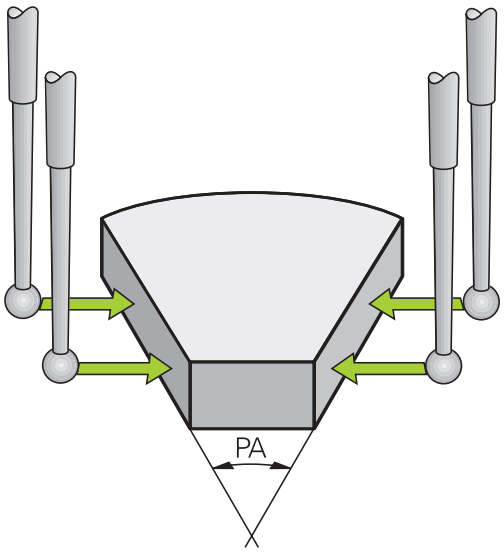
- l'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo oppure
- l'angolo tra due bordi

L'angolo misurato verrà visualizzato con un valore di max 90°.

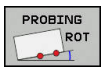
### Determinazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo



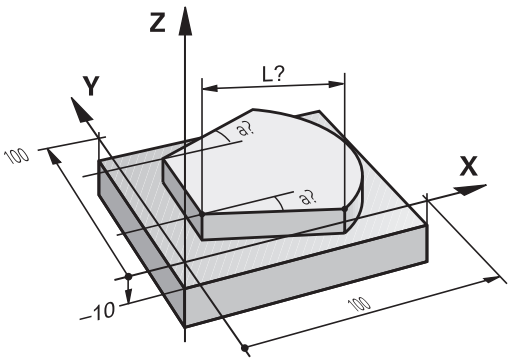

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE ROT**
- Angolo di rotazione: annotare l'angolo di rotazione visualizzato se la rotazione base precedentemente effettuata deve essere ripristinata in un secondo momento
- Effettuare la rotazione base rispetto al lato da confrontare
  **Ulteriori informazioni:** "Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D ", Pagina 598
- 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



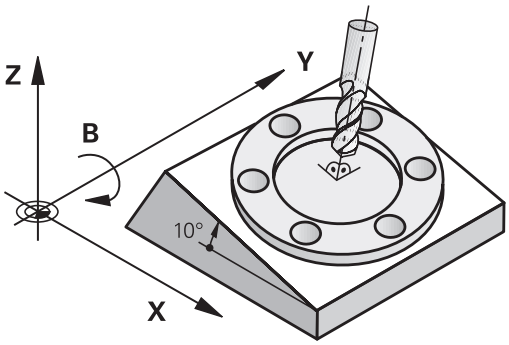

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey **TASTARE ROT**
- Angolo di rotazione: annotare l'angolo di rotazione visualizzato se la rotazione base precedentemente effettuata deve essere ripristinata in un secondo momento
- Effettuare la rotazione base rispetto al lato da confrontare
  **Ulteriori informazioni:** "Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D ", Pagina 598
- Tastare anche il secondo lato come per una rotazione base, senza impostare l'angolo di rotazione su 0
- Con il softkey **TASTARE ROT** chiamare la visualizzazione dell'angolo PA tra i bordi del pezzo quale angolo di rotazione
- Disattivazione della rotazione base o ripristino della rotazione base originale: impostare l'angolo di rotazione sul valore annotato



# 15.11 Rotazione piano di lavoro (opzione #8)

## Applicazione, funzionamento

Le funzioni per la rotazione del piano di lavoro vengono interfacciate dal costruttore della macchina tra controllo numerico e macchina. Per determinate teste orientabili (tavole orientabili), il costruttore della macchina definisce se gli angoli programmati nel ciclo vengono interpretati dal controllo numerico come coordinate degli assi rotativi oppure come componenti angolari di un piano inclinato. Consultare il manuale della macchina.




Il TNC supporta la rotazione dei piani di lavoro su macchine utensili con teste o tavole orientabili. Applicazioni tipiche sono, ad es., fori obliqui o profili posti in modo obliquo nello spazio. Il piano di lavoro viene sempre ruotato intorno al punto zero attivo. La lavorazione viene programmata come d'abitudine in un piano principale (ad es. piano X/Y) mentre l'esecuzione viene realizzata in un piano ruotato rispetto al piano principale.

Per la rotazione del piano di lavoro sono disponibili tre funzioni:

- Rotazione manuale con il softkey **3D ROT** nei modi operativi **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico**
  **Ulteriori informazioni:** "Attivazione della rotazione manuale", Pagina 615
- Rotazione controllata, ciclo **G80** 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 467

Le funzioni del TNC per la Rotazione piano di lavoro sono conversioni di coordinate. Il piano di lavoro è comunque sempre perpendicolare alla direzione dell'asse utensile.

Nella Rotazione del piano di lavoro il TNC distingue di norma tra due tipi di macchina:

- **Macchina con tavola orientabile**
  - Il pezzo deve essere portato nella posizione di lavoro desiderata, mediante posizionamento della tavola orientabile, ad es. con un blocco G01.
  - La posizione dell'asse utensile convertito **non** cambia rispetto al sistema di coordinate della macchina. Ruotando la tavola, quindi il pezzo, ad es. di 90°, **non** ruota anche il sistema di coordinate. Premendo nel modo operativo **Funzionamento manuale** il tasto di movimento Z+, anche l'utensile si sposta in direzione Z+.
  - Il TNC tiene in considerazione per il calcolo del sistema di coordinate attivo solo gli spostamenti meccanici della relativa tavola orientabile - le cosiddette quote di traslazione.
- **Macchina con testa orientabile**
  - L'utensile deve essere portato nella posizione di lavoro desiderata, mediante posizionamento della testa orientabile, ad es. con un blocco G01.
  - La posizione dell'asse utensile ruotato (convertito) varia rispetto al sistema di coordinate della macchina: ruotando la testa orientabile – quindi l'utensile – ad es. nell'asse B di +90°, il sistema di coordinate viene trascinato nella rotazione. Premendo nel modo operativo **Funzionamento manuale** il tasto di movimento Z+, l'utensile si sposta in direzione X+ del sistema di coordinate della macchina.
  - Per il calcolo del sistema di coordinate attivo il TNC tiene conto degli spostamenti meccanici della testa orientabile (percentuali "traslatorie") e degli spostamenti dovuti alla rotazione dell'utensile (correzione della lunghezza dell'utensile 3D).



Il TNC supporta la rotazione del piano di lavoro solo con l'asse mandrino G17.

### Spostamento sugli indici di riferimento con assi ruotati

Il TNC attiva automaticamente il piano di lavoro ruotato nel caso in cui questa funzione era attiva allo spegnimento del controllo. Il TNC trasla quindi gli assi alla pressione di un tasto di direzione nel sistema di coordinate ruotato. Posizionare l'utensile in modo tale che al successivo superamento degli indici di riferimento non si verifichi alcuna collisione. Per superare gli indici di riferimento è necessario disattivare la funzione "Rotazione piano di lavoro".

**Ulteriori informazioni:** "Attivazione della rotazione manuale", Pagina 615

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Fare attenzione che la funzione "Rotazione piano di lavoro" sia attiva nel modo operativo **FUNZIONAMENTO MANUALE** e che i valori di angolo impostati nel menu e gli angoli reali dell'asse rotativo coincidano.

Prima di superare gli indici di riferimento è necessario disattivare la funzione "Rotazione piano di lavoro". Assicurarsi che non si verifichino collisioni. Procedere eventualmente in precedenza al disimpegno dell'utensile.

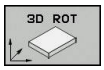
### Indicazione di posizione nel sistema ruotato

Le posizioni visualizzate nell'indicazione di stato (**NOMIN** e **REALE**) si riferiscono al sistema di coordinate ruotato.

### Limitazioni nella rotazione del piano di lavoro

- La funzione **Conferma posizione reale** non è ammessa se è attiva la funzione Rotazione piano di lavoro.
- I posizionamenti da PLC (definiti dal costruttore della macchina) non sono ammessi.

## Attivazione della rotazione manuale




- Selezionare la rotazione manuale: premere il softkey **3D ROT**



- Posizionare il cursore con i tasti cursore sull'opzione **Funzionamento manuale**



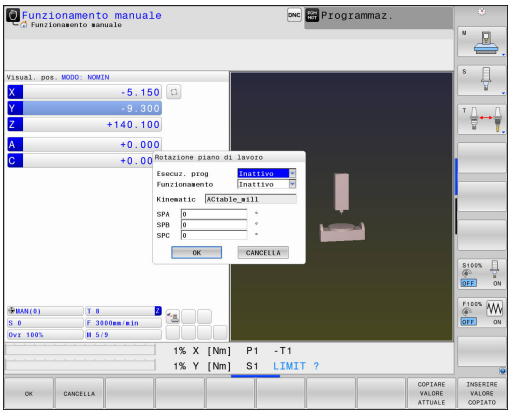

- Attivare la rotazione manuale: premere il softkey **ATTIVO**



- Con il tasto cursore posizionare il cursore sull'asse rotativo desiderato
- Inserire l'angolo di rotazione




- Conclusione dell'immissione: premere il tasto **END**




Quando la funzione ROTAZIONE PIANO DI LAVORO è attiva e il TNC sta spostando gli assi secondo gli assi ruotati, nella visualizzazione di stato compare il simbolo .

Impostando la funzione Rotazione piano di lavoro per il modo operativo **Esecuz. programma** su **Aktív**, l'angolo di rotazione inserito nel menu diventa attivo dal primo blocco del programma da eseguire. Se nel programma di lavorazione viene utilizzato il ciclo **G80** o la funzione **PLANE**, sono attivi i valori angolari ivi definiti. In questo caso i valori angolari inseriti nel menu verranno sovrascritti dai valori chiamati.

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 **G80**
- **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 **G80**

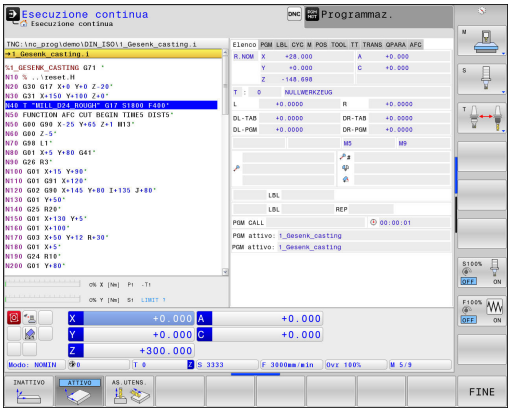
**Disattivazione della rotazione manuale**

Per la disattivazione, nel menu **Rotazione piano di lavoro** impostare su **Inattivo** le relative modalità operative.

Anche se il dialogo **3D-ROT** è impostato su **Aktív** in modalità **Funzionamento manuale**, il ripristino della rotazione (**PLANE RESET**) funziona correttamente con una conversione base attiva.

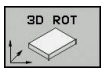
## Impostazione della direzione asse utensile come direzione di lavorazione attiva

Questa funzione deve essere abilitata dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.



Con questa funzione, nei modi operativi **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico**, si può spostare l'utensile con i tasti esterni di movimento o con il volantino nella direzione in cui attualmente si trova l'asse utensile. Utilizzare questa funzione se

- durante un'interruzione di un programma a 5 assi si desidera disimpegnare l'utensile in direzione dell'asse utensile
- se nel Funzionamento manuale si desidera eseguire una lavorazione con l'utensile impostato usando il volantino o i tasti esterni di movimento




- Selezionare la rotazione manuale: premere il softkey **3D ROT**



- Posizionare il cursore con i tasti cursore sull'opzione **Funzionamento manuale**




- Attivazione della direzione asse utensile attiva come direzione di lavorazione attiva: premere il softkey **ASSE UTENSILE**




- Conclusione dell'immissione: premere il tasto **END**

Per la disattivazione impostare nel menu Rotazione piano di lavoro l'opzione **Funzionamento manuale** su inattivo.

Se è attiva la funzione Spostamento in direzione dell'asse utensile, nella visualizzazione di stato compare il simbolo .

Questa funzione è disponibile anche se si desidera interrompere l'esecuzione del programma e spostare manualmente gli assi.

### Determinazione dell'origine nel sistema ruotato

Dopo aver posizionato gli assi rotativi si determina l'origine come nel sistema non ruotato. Il comportamento del TNC nell'impostazione dell'origine dipende dall'impostazione del parametro macchina **chkTiltingAxes** (N. 204601):

- **chkTiltingAxes: On** Il TNC verifica con piano di lavoro ruotato attivo se alla definizione origine negli assi X, Y e Z le coordinate attuali degli assi rotativi coincidono con gli angoli di rotazione definiti (menu 3D-ROT). Se la funzione Rotazione piano di lavoro non è attiva, il TNC controlla se gli assi rotativi si trovano a 0° (posizioni reali). Se le posizioni non coincidono, il TNC emette un messaggio d'errore.
- **chkTiltingAxes: Off** Il TNC non controlla se le coordinate attuali degli assi rotativi (posizioni reali) coincidono con gli angoli di rotazione definiti.

**Attenzione Pericolo di collisione!**
Impostare sempre l'origine in tutti i tre assi principali.

# 15.12 Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione #136)

## Principi fondamentali

### Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina.

Il controllo della condizione di serraggio basato su telecamera (opzione #136 Visual Setup Control) può controllare la condizione di serraggio attuale prima e dopo la lavorazione e confrontarla con una condizione nominale sicura. Dopo l'allestimento sono disponibili cicli semplici per il controllo automatico.

Tramite una telecamera vengono riprese immagini di riferimento dell'area di lavoro attuale. Con i cicli G600 **AREA LAVORO GLOBALE** o G601 **AREA LAVORO LOCALE** il TNC genera un'immagine dell'area di lavoro e la confronta con le immagini di riferimento realizzate precedentemente. Questi cicli possono richiamare l'attenzione su incongruenze nell'area di lavoro. L'operatore decide se interrompere o proseguire il programma NC in caso di errore.

L'impiego di VSC offre i seguenti vantaggi:

- il controllo numerico può riconoscere gli elementi (ad es. utensili o attrezzature di bloccaggio ecc.) che si trovano nell'area di lavoro dopo l'avvio del programma
- se si desidera serrare un pezzo sempre nella stessa posizione (ad es. foro in alto a destra), il controllo numerico può controllare la condizione di serraggio
- per fini di documentazione è possibile generare un'immagine dell'area di lavoro attuale (ad es. di una condizione di serraggio utilizzata raramente)

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione di cicli

### Premesse

Accanto all'opzione #136, per le funzioni di VSC è richiesta una telecamera HEIDENHAIN.

È necessario creare un numero sufficiente di immagini di riferimento affinché il controllo numerico possa confrontare con sicurezza la condizione.

## 15.12 Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione #136)

**Termini**

In combinazione con VSC si impiegano i seguenti termini:

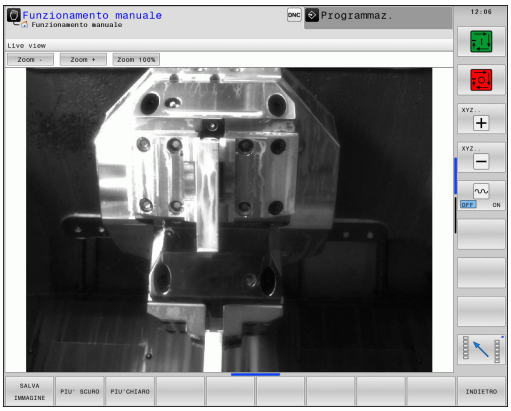
| Termine | Spiegazione |
|---|---|
| Immagine di riferimento | Un'immagine di riferimento mostra la condizione dell'area di lavoro che si considera non pericolosa. Creare pertanto immagini di riferimento soltanto di condizioni non pericolose, sicure. |
| Immagine valore medio | Il controllo numerico genera un'immagine del valore medio, considerando tutte le immagini di riferimento. Il controllo numerico confronta le nuove immagini con l'immagine del valore medio in fase di analisi. |
| Immagine di errore | Se si registra un'immagine sulla quale è rappresentata una condizione insoddisfacente (ad es. pezzo serrato male), è possibile creare una cosiddetta immagine di errore.<br>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<br>Creazione di un'immagine live |
| GESTIONE DATI MONITOR. | Apertura della gestione file di VSC<br>Il controllo numerico visualizza i dati salvati del ciclo 600 e del ciclo 601. |
| APRI COPERCHIO CAMERA | Apertura dello sportello della telecamera |
| CHIUDI COPERCHIO CAMERA | Chiusura dello sportello della telecamera |

## Creazione di un'immagine live




Nel modo operativo **Funzionamento manuale** è possibile visualizzare e salvare la vista attuale della telecamera come immagine live.

Il controllo numerico non impiega l'immagine così ripresa per il controllo automatico della condizione di serraggio. Le immagini che si creano in questo menu possono essere utilizzate a fini di documentazione o completezza. È quindi possibile riprendere ad esempio la condizione di serraggio attuale. L'immagine creata viene salvata dal controllo numerico come file .png in **TNC:\system \visontool\live_view**. Il nome delle immagini archiviate si compone della data e dell'ora di esecuzione.

### Procedura

Per salvare l'immagine live della telecamera procedere come descritto di seguito.

CAMERA

- Premere il softkey **CAMERA**

IMMAGINE LIVE

- Premere il softkey **IMMAGINE LIVE**: il TNC visualizza la vista attuale della telecamera

SALVA IMMAGINE

- Premere il softkey **SALVA IMMAGINE**: creare l'immagine live della vista attuale della telecamera

## 15.12 Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione #136)

**Possibilità in modo Immagine live**

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità:

| Softkey | Funzione |
|---|---|
| PIU' CHIARO | Incremento della luminosità della telecamera<br>Le impostazioni eseguite qui sono attive soltanto in modalità Immagine live e non hanno alcun influsso sulle riprese in modalità automatica. |
| PIU' SCURO | Riduzione della luminosità della telecamera<br>Le impostazioni eseguite qui sono attive soltanto in modalità Immagine live e non hanno alcun influsso sulle riprese in modalità automatica. |
| INDIETRO | Ritorno alla videata precedente |

## Gestione dei dati di controllo

Nel modo operativo **Funzionamento manuale** si gestiscono le immagini dei cicli 600 e 601.

Per gestire i dati di controllo, procedere come indicato di seguito.




- Premere il softkey **CAMERA**




- Premere il softkey **GESTIONE DATI MONITOR.**: il controllo numerico visualizza un elenco dei programmi NC controllati




- Premere il softkey **APRI**: il controllo numerico visualizza un elenco dei punti controllati
- Modifica dei dati desiderati

### Selezione dei dati

Con il mouse è possibile selezionare i pulsanti contrassegnati con **1**. Questi pulsanti servono per la ricerca facilitata e la rappresentazione generale.




- **Tutte le immagini**: visualizzazione di tutte le immagini di questo file di controllo
- **Immagini di riferim.**: visualizzazione delle sole immagini di riferimento
- **Immagini c. errori**: visualizzazione di tutte le immagini in cui è stato evidenziato un errore

## 15.12 Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione #136)

**Possibilità di gestione dei dati di controllo**

| Softkey | Funzione |
|---|---|
| IMMAGINE DI RIFER. | Marcatura dell'immagine selezionata come immagine di riferimento<br>Importante: un'immagine di riferimento mostra la condizione dell'area di lavoro che si considera non pericolosa.<br>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<br>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<br>**Ulteriori informazioni:** "Configurazione", Pagina 625 |
| INDIETRO | Ritorno alla videata precedente<br>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<br>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<br>Se si aggiunge un nuovo campo di controllo oppure si modificano o cancellano campi di controllo già definiti, questo si riflette sul risultato dell'analisi delle immagini. Per tutte le immagini di riferimento si applica lo stesso campo di controllo. |
| DRAW ERROR | Definizione di nuovo errore |
| VALUTA IMMAGINE | Il controllo numerico verifica se le nuove impostazioni si ripercuotono su questa immagine |
| VALUTA TUTTE LE IMMAGINI | Il controllo numerico verifica se le nuove impostazioni si ripercuotono su tutte le immagini |
| VISUALIZZA CAMPI | Il controllo numerico visualizza tutte le aree di monitoraggio definite |
| VISUALIZZA CONFRONTO | Il controllo numerico confronta l'immagine attuale con l'immagine del valore medio |
| SALVA E INDIETRO | Memorizzazione dell'immagine attuale e ritorno alla videata precedente.<br>Se si modifica la configurazione, il controllo numerico esegue l'analisi delle immagini. |
| INDIETRO | Annullamento delle modifiche e ritorno alla videata precedente |

Con i pulsanti è inoltre possibile eseguire lo zoom dell'immagine e spostare la sezione zoomata con il mouse o i tasti freccia.

**Definizione dell'area di monitoraggio o dell'area di errore**

Procedere come segue:

- Premere il software desiderato, ad es. **DEFINISCI AREA**
- Fare clic sull'immagine e definire un'area con il mouse
- > Il controllo numerico visualizza l'area da cliccare con una cornice.
- Spostare eventualmente l'area con il tasto del mouse premuto

Con un doppio clic è possibile fissare l'area definita e proteggerla così dallo spostamento errato.

**Cancellazione di aree definite**

Se sono state definite diverse aree di monitoraggio o aree di errore, è possibile cancellare di nuovo le singole aree.

Procedere come segue:

- Cliccare sull'area che si intende cancellare
- > Il controllo numerico visualizza l'area da cliccare con una cornice.
- Premere il pulsante **Cancella**

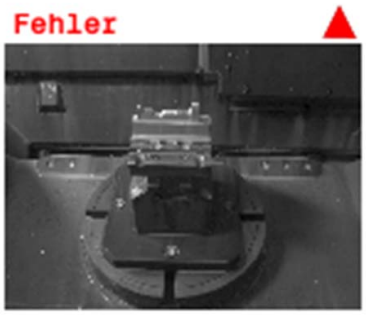
## Risultato dell'analisi delle immagini

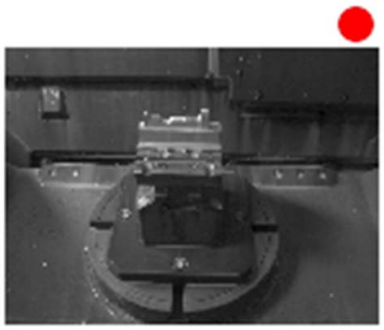
Il risultato dell'analisi delle immagini dipende dal campo di controllo e dalle immagini di riferimento. Per l'analisi di tutte le immagini, ogni immagine viene analizzata con la configurazione attuale e il risultato viene confrontato con gli ultimi dati memorizzati.

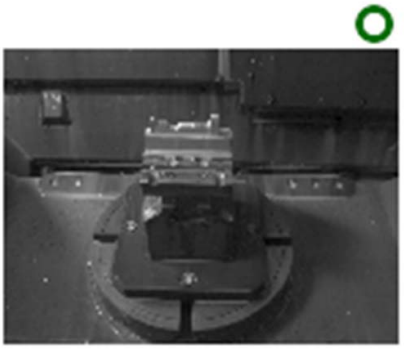
Se si modifica il campo di controllo oppure si aggiungono o si cancellano immagini di riferimento, le immagini sono eventualmente contrassegnate con il seguente simbolo:

- **Triangolo:** i dati di controllo sono stati modificati, ad es. un'immagine con errori è stata contrassegnata come immagine di riferimento oppure è stato cancellato un campo di controllo. Il controllo è quindi diventato insensibile,

  con ripercussioni sulle immagini di riferimento definite e sull'immagine del valore medio. Con la modifica apportata alla configurazione il controllo numerico non è più in grado di definire gli errori precedentemente salvati per questa immagine! Per proseguire confermare la sensibilità ridotta del controllo numerico acquisendo così le nuove impostazioni.
- **Cerchio pieno:** i dati di controllo sono stati modificati, il controllo è diventato sensibile.
- **Cerchio vuoto:** nessun messaggio di errore: tutti gli scostamenti salvati nell'immagine sono stati identificati, il controllo non rileva contraddizioni.





# 16

# Posizionamento con immissione manuale

## 16.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici

Per le lavorazioni semplici o il preposizionamento dell'utensile è adatta la modalità **Introduzione manuale dati**. Qui è possibile inserire, in funzione del parametro macchina **programInputMode** (N. 101201), un programma breve in Klartext di HEIDENHAIN o secondo DIN/ISO e farlo eseguire direttamente. Il programma viene memorizzato nel file $MDI.

Le seguenti funzioni possono impiegare tra l'altro:

- Cicli
- Correzioni raggio
- Ripetizioni di blocchi di programma
- Parametri Q

La modalità **Introduzione manuale dati** consente anche l'attivazione della visualizzazione di stato supplementare.



**Attenzione Pericolo di collisione!**

Il controllo numerico perde informazioni di programma di tipo modale e quindi il cosiddetto riferimento contestuale, dopo le seguenti azioni:

- spostamento del cursore su un altro blocco NC
- istruzione di salto **GOTO** su un altro blocco NC
- editing di un blocco NC
- modifica di valori di parametri Q con l'ausilio del softkey **Q INFO**
- cambio del modo operativo

La perdita del riferimento contestuale comporta in determinate circostanze posizioni indesiderate dell'utensile!

## Impiego di Introduzione manuale dati



- Selezionare la modalità **Introduzione manuale dati**
- Programmare la funzione desiderata disponibile



- Premere il tasto **START NC**
- Il controllo numerico esegue il blocco NC evidenziato.
  **Ulteriori informazioni:** "Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici", Pagina 628



**Limitazione**

Nel modo operativo **Introduzione manuale dati** non sono disponibili le seguenti funzioni:

- Programmazione libera dei profili FK
- Chiamata programma
  - **%**
  - **%:PGM:**
  - **%<>%**
- Programmazione grafica
- Esecuzione grafica



Con l'ausilio dei softkey **SELEZIONA BLOCK**, **TAGLIA BLOCCO** ecc. è possibile riutilizzare con praticità e rapidità anche parti di altri programmi NC.

**Ulteriori informazioni:** "Selezione, copia, cancellazione e inserimento di blocchi di programma", Pagina 142



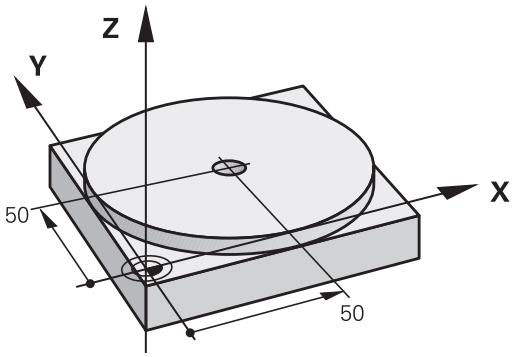
Con l'ausilio dei softkey **LISTA PARAMETRI Q** e **Q INFO** è possibile controllare e modificare parametri Q.

**Ulteriori informazioni:** "Controllo e modifica di parametri Q", Pagina 343

**Esempio 1**

In un singolo pezzo deve essere praticato un foro di 20 mm. Dopo il serraggio del pezzo, l'allineamento e l'impostazione dell'origine il foro può essere programmato ed eseguito con poche righe di programma.

Per prima cosa l'utensile viene preposizionato con blocchi di rette sopra il pezzo, ad una distanza di sicurezza di 5 mm sopra il foro. In seguito viene eseguito il foro con il ciclo 200 **G200**.




| | |
|---|---|
| **%$MDI G71 *** | |
| **N10 T1 G17 S2000*** | Chiamata utensile: asse utensile Z, |
| | numero giri mandrino 2000 giri/min |
| **N20 G00 G40 G90 Z+200*** | Disimpegno utensile (in rapido) |
| **N30 X+50 Y+50 M3*** | Posizionam. UT in rapido sopra il foro, mandrino ON |
| **N40 G01 Z+2 F2000*** | Posizionamento utensile a 2 mm sopra il foro |
| **N50 G200 FORATURA** | Definizione Ciclo G200 FORATURA |
| **Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA** | Distanza di sicurezza dell'ut. sopra il foro |
| **Q201=-20 ;PROFONDITA** | Profondità foro (segno=direzione di lavoro) |
| **Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO** | Avanzamento di foratura |
| **Q202=10 ;PROF. INCREMENTO** | Profondità singoli accostamenti prima del ritorno |
| **Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA** | Tempo di sosta sopra nello scarico dei trucioli in secondi |
| **Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE** | Coordinata del bordo superiore del pezzo |
| **Q204=50 ;2. DIST. SICUREZZA** | Posizione dopo il ciclo, riferita a Q203 |
| **Q211=0.5 ;TEMPO ATTESA SOTTO** | Tempo di attesa sul fondo foro in secondi |
| **Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'** | Profondità relativa alla punta utensile o alla parte cilindrica dell'utensile |
| **N60 G79*** | Chiamata ciclo G200 FORATURA PROFONDA |
| **N70 G00 G40 Z+200 M2*** | Disimpegno utensile |
| **N9999999 %$MDI G71 *** | Fine programma |

Funzione di retta:

**Ulteriori informazioni:** "Retta in rapido G00 o Retta con avanzamento F G01", Pagina 261

## 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.



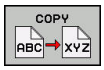
- Premere il tasto di modalità **Programmaz.**




- 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 152

# 17

# Prova ed esecuzione del programma

# 17.1 Grafici

## Applicazione

Nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** e nel modo operativo **Prova programma**, il TNC fornisce una simulazione grafica della lavorazione.

Il TNC offre le seguenti viste:

- Vista dall'alto
- Rappresentazione su 3 piani
- Rappresentazione 3D



Nel modo operativo **Prova programma** è inoltre disponibile una grafica a linee 3D.

La grafica TNC corrisponde alla rappresentazione di un pezzo definito che viene lavorato con un utensile cilindrico.

Con tabella utensili attiva il TNC considera anche le voci delle colonne LCUTS, T-ANGLE e R2.

Per l'**Impostazione grafica** Tipo di modello 3D definire in modalità di tornitura anche le placchette degli utensili di **toolturn.trn**.

Il TNC non visualizza alcuna rappresentazione grafica se

- il programma attivo non contiene una valida definizione del pezzo grezzo
- non è stato selezionato alcun programma
- alla definizione pezzo grezzo con l'ausilio di un sottoprogramma non è stato ancora eseguito il blocco BLK-FORM



Programmi con lavorazione a cinque assi o inclinata possono ridurre la velocità della simulazione. Con il menu MOD **Impostazioni grafiche** è possibile ridurre la **Qualità modello** e quindi incrementare la velocità della simulazione.

## Velocità della Impostazione della prova programma

L'ultima velocità impostata rimane attiva fino all'interruzione di tensione. Dopo aver acceso il controllo numerico la velocità è impostata su MAX.

Dopo l'avvio di un programma, il TNC visualizza i seguenti softkey, con cui si può impostare la velocità di simulazione:

| Softkey | Funzioni |
|---|---|
|  | Esecuzione della prova del programma con la velocità con cui esso viene eseguito (si tiene conto degli avanzamenti programmati) |
|  | Aumento per passi della velocità di prova |
|  | Riduzione per passi della velocità di prova |
|  | Esecuzione della prova del programma con la massima velocità possibile (impostazione base) |

La velocità di simulazione può anche essere impostata prima di avviare un programma:



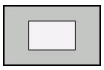
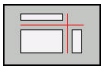
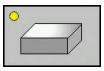
- Selezionare le funzioni di impostazione della velocità di simulazione



- Selezionare la funzione desiderata con il softkey, ad es. aumento per incrementi della velocità di simulazione

## Panoramica: viste

Nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** e nel modo operativo **Prova programma**, il TNC visualizza i seguenti softkey:

| Softkey | Vista |
|---|---|
|  | Vista dall'alto |
|  | Rappresentazione su 3 piani |
|  | Rappresentazione 3D |

La posizione dei softkey dipende dal modo operativo selezionato.

Il modo operativo **Prova programma** offre le seguenti viste:

| Softkey | Vista |
|---|---|
|  | Visualizzazione solida |
|  | Visualizzazione solida e percorsi utensile |
|  | Percorsi utensile |

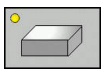
### Limitazione durante l'esecuzione del programma

Il risultato della simulazione può essere difettoso se il calcolatore del TNC è già completamente impegnato con lavorazioni complesse.

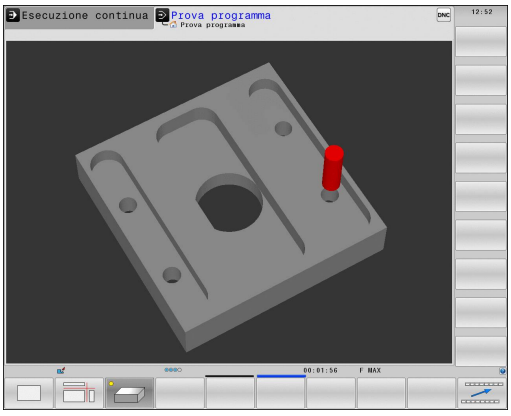
## Rappresentazione 3D

Selezionare la rappresentazione 3D:

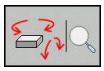
Con la rappresentazione 3D ad alta risoluzione è possibile visualizzare in maniera dettagliata la superficie del pezzo da lavorare. Il TNC crea con una sorgente luminosa simulata rapporti realistici tra luce e ombra.



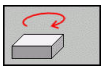
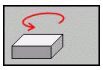
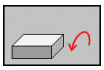
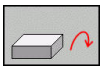
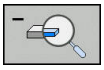
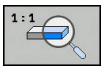
- Premere il softkey Rappresentazione 3D



### Rotazione, ingrandimento/riduzione e spostamento della rappresentazione 3D

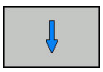
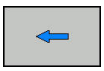
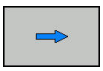
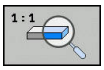


- Selezionare le funzioni per rotazione e ingrandimento/riduzione: il TNC visualizzerà i seguenti softkey

| Softkey | Funzione |
|---|---|
|   | Rotazione verticale della rappresentazione in passi di 5° |
|   | Inclinazione della rappresentazione intorno all'asse orizzontale in passi di 5° |
|  | Ingrandimento a passi della rappresentazione |
|  | Riduzione a passi della rappresentazione |
|  | Reset della rappresentazione alla dimensione e all'angolazione originarie |



- Commutare tra i livelli softkey

| Softkey | Funzione |
|---|---|
|   | Spostamento della rappresentazione verso l'alto e verso il basso |
|   | Spostamento della rappresentazione verso sinistra e verso destra |
|  | Reset della rappresentazione alla posizione e all'angolazione originarie |

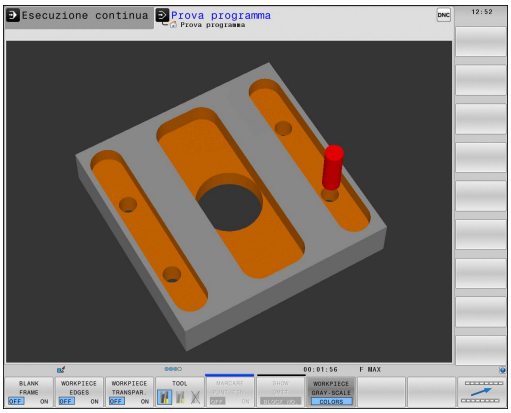
La rappresentazione della grafica può anche essere modificata con il mouse. Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:

- Per ruotare in modo tridimensionale il modello rappresentato: tenere premuto il tasto destro del mouse e muovere il mouse. Premendo contemporaneamente il tasto Shift, il modello può essere ruotato soltanto in orizzontale o verticale.
- Per spostare il modello rappresentato: tenere premuto il tasto centrale, oppure la rotella, del mouse e muovere il mouse. Premendo contemporaneamente il tasto Shift, il modello può essere spostato soltanto in orizzontale o verticale.
- Per ingrandire con il mouse una determinata zona: tenendo premuto il tasto sinistro del mouse marcare la zona. Dopo aver rilasciato il tasto sinistro del mouse il TNC ingrandisce la vista.
- Per ingrandire o ridurre rapidamente una zona a scelta: ruotare avanti o indietro la rotella del mouse.
- Per ritornare alla vista standard: premere il tasto Shift e fare contemporaneamente doppio clic con il tasto destro del mouse. Facendo doppio clic soltanto con il tasto destro del mouse, l'angolo di rotazione rimane invariato.

### Rappresentazione 3D nel modo operativo Prova programma

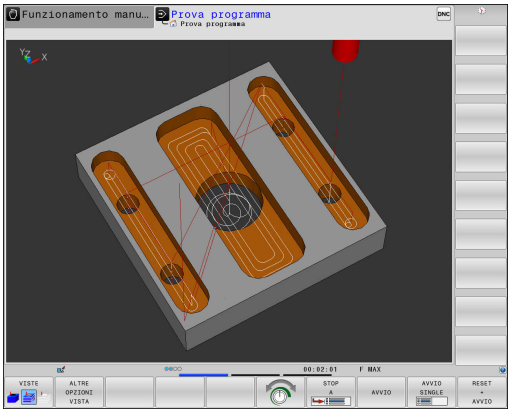
Il modo operativo **Prova programma** offre le seguenti viste:

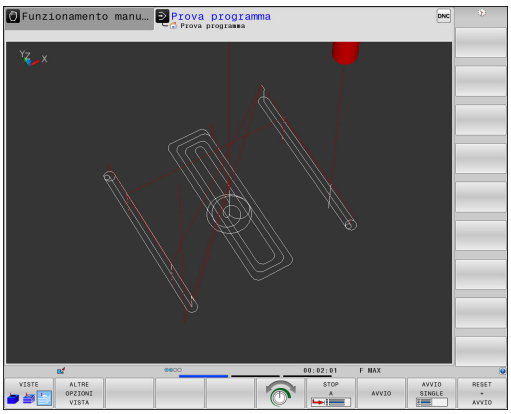
| Softkey | Funzione |
|---|---|
| VISTE | Visualizzazione solida |
| VISTE | Visualizzazione solida e percorsi utensile |
| VISTE | Percorsi utensile |




Il modo operativo **Prova programma** offre anche le seguenti funzioni:

| Softkey | Funzione |
|---|---|
| CORNICE GREZZO OFF ON | Integrazione cornice pezzo grezzo |
| LATI PEZZO OFF ON | Evidenziazione dei bordi del pezzo nel modello 3D |
| PEZZO TRANSP. OFF ON | Visualizzazione trasparente pezzo |
| MARCARE PUNT.FIN. OFF ON | Visualizzazione punti finali dei percorsi utensile |
| NUMERI BLOCCO OFF ON | Visualizzazione numeri di blocco dei percorsi utensile |
| TONI GRIGIO PEZZO | Visualizzazione colorata pezzo |
| RESET MODELLO VOLUME | Ripristino del modello volumetrico |
| RESET PERCORSI UTENSILE | Ripristino dei percorsi utensile |
| PERC.F-MAX VISUALIZZA NASCONDI | Visualizzazione dei movimenti in rapido |
| MISURAZ. OFF ON | Attivazione della misurazione<br>Se la misurazione è attiva, il controllo numerico visualizza le relative coordinate avvicinate, quando si posiziona il puntatore del mouse sulla grafica 3D del pezzo. |




Tenere presente che l'entità delle funzioni dipende dalla qualità impostata del modello. La qualità del modello si seleziona nella funzione MOD **Impostazioni grafiche**.

Con la visualizzazione dei percorsi utensile è possibile rappresentare in tridimensionale i percorsi di traslazione programmati del TNC. Per riconoscere rapidamente i dettagli, è disponibile una potente funzione di zoom.

I programmi generati esternamente possono essere controllati con la visualizzazione dei percorsi utensile già prima della lavorazione per eventuali irregolarità, in modo da evitare sul pezzo danneggiamenti di lavorazione non voluti. Se i punti sono stati emessi non correttamente dal postprocessor, durante la lavorazione si formano delle rigature.

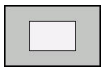
Il TNC rappresenta in rosso i movimenti di traslazione in rapido.

## Vista dall'alto

Selezionare la vista dall'alto nel modo operativo **Prova programma**:




- Premere il softkey **ALTRE OPZIONI VISTA**

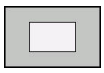


- Premere il softkey **VISTA DALL'ALTO**

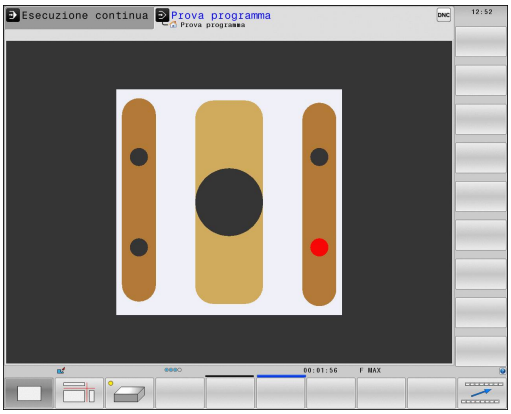
Selezionare la vista dall'alto nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**:




- Premere il softkey **GRAFICA**



- Premere il softkey **VISTA DALL'ALTO**



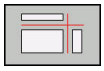

## Rappresentazione su 3 piani

Questa rappresentazione fornisce tre sezioni e un modello 3D, simile ad un disegno tecnico.

Selezionare la rappresentazione su 3 piani nel modo operativo **Prova programma**:




- Premere il softkey **ALTRE OPZIONI VISTA**

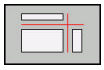


- Premere il softkey **RAPPRESENTAZIONE SU 3 PIANI**

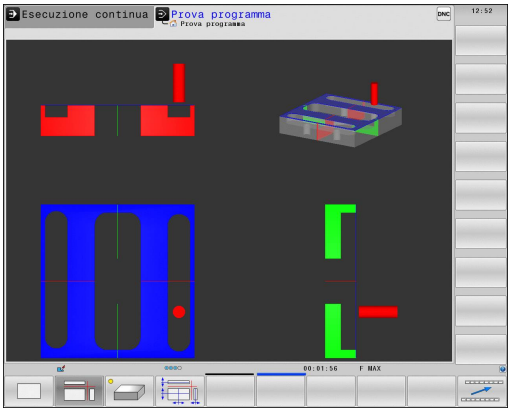
Selezionare la rappresentazione su 3 piani nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**:



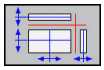

- Premere il softkey **GRAFICA**



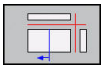
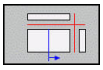
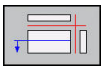
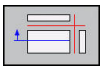
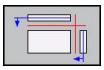
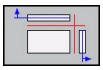
- Premere il softkey **RAPPRESENTAZIONE SU 3 PIANI**



### Spostare i piani di sezione



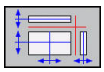
- Selezionare le funzioni per lo spostamento del piano sezione: il TNC visualizzerà i seguenti softkey

| Softkey | Funzione |
|---|---|
|   | Spostamento di una sezione verticale a destra o a sinistra |
|   | Spostamento di una sezione verticale in avanti o all'indietro |
|   | Spostamento di una sezione orizzontale verso l'alto o verso il basso |

La posizione della sezione viene visualizzata durante lo spostamento nel modello 3D.

L'impostazione base del piano di sezione è scelta in modo che essa si trovi nel piano di lavoro al centro del pezzo grezzo e nell'asse utensile sul bordo superiore del pezzo grezzo.

Spostamento delle sezioni in posizione di base:



- Selezionare la funzione per il ripristino delle sezioni

## Ripetizione di una simulazione grafica

Un programma di lavorazione può essere simulato graficamente quante volte lo si desidera. Per tale ripetizione è possibile resettare di nuovo la grafica al pezzo grezzo.

| Softkey | Funzione |
|---|---|
| RESET BLK FORM | Visualizzazione del pezzo grezzo non lavorato nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** |
| RESET MODELLO VOLUME | Visualizzazione del pezzo grezzo non lavorato nel modo operativo **Prova programma** |

## Visualizzazione utensile

Indipendentemente dal modo operativo è possibile l'utensile durante la simulazione.

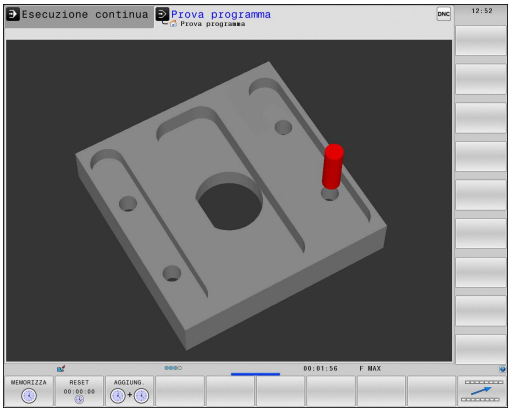
| Softkey | Funzione |
|---|---|
| DISATTIV. VISUALIZ. UTENSILI | **Esecuzione continua** / **Esecuzione singola** |
| UTENSILE  | **Prova programma** |

## Calcolo del tempo di lavorazione

### Tempi di lavorazione nel modo operativo Prova programma

Il controllo numerico calcola la durata dei movimenti utensile e li visualizza come tempi di lavorazione in Prova programma. Il controllo numerico considera quindi i movimenti di avanzamento e i tempi di attesa.

Il tempo calcolato dal controllo numerico è solo parzialmente adatto per calcolare il tempo di lavorazione, perché non vengono considerati i tempi di fermo macchina (ad es. per cambio utensile).




> I tempi di lavorazione visualizzati di programmi con lavorazioni di fresatura/tornitura nella simulazione non sono conformi ai tempi di lavorazione effettivi.

### Tempi di lavorazione nei modi operativi Macchina

Visualizzazione del tempo dall'avviamento del programma fino alla fine del programma. In caso di interruzione dell'esecuzione il conteggio del tempo viene fermato.

### Selezione della funzione di cronometro



- Commutare il livello softkey, finché viene visualizzato il softkey di selezione delle funzioni di cronometro



- Selezionare le funzioni di cronometro

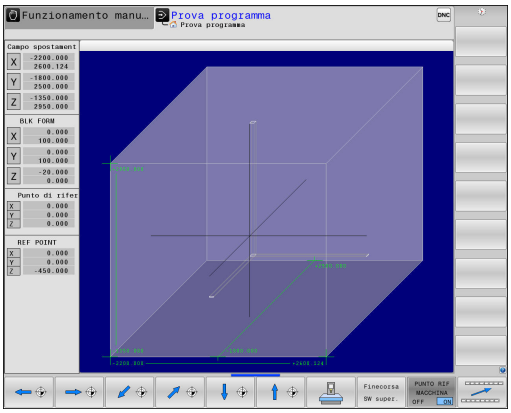



- Selezionare la funzione desiderata con il softkey, ad es. memorizzazione del tempo visualizzato

| Softkey | Funzioni di cronometro |
|---|---|
|   | Memorizzazione dell'ora visualizzata |
|   | Visualizzazione della somma tra ora memorizzata e ora visualizzata |
|   | Azzeramento dell'ora visualizzata |

# 17.2 Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro

## Applicazione

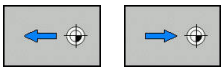
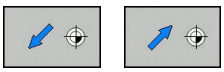
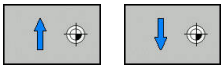
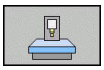
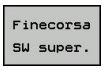



Nel modo operativo **Prova programma** è possibile effettuare un controllo grafico della posizione del pezzo grezzo e dell'origine nell'area di lavoro della macchina e attivare la sorveglianza di tale area nel modo operativo **Prova programma**: premere il softkey **GREZZO IN ZONA LAVORAZ.** Con il softkey **FINECORSA SW SUPER.** (secondo livello softkey) è possibile attivare o disattivare la funzione.

Un parallelepipedo trasparente rappresenta il pezzo grezzo, le cui dimensioni sono presentate nella tabella **BLK FORM**. Il TNC ricava le dimensioni dalla definizione del pezzo grezzo del programma selezionato.

L'esatta posizione del grezzo all'interno dell'area di lavoro non è di norma essenziale per la Prova programma. Se si attiva il controllo dell'area di lavoro, è necessario spostare "graficamente" il pezzo grezzo in modo tale che quest'ultimo si trovi all'interno dell'area di lavoro. Utilizzare a tale scopo i softkey riportati in tabella.

È inoltre possibile attivare l'origine attuale per il modo operativo **Prova programma**.

| Softkey | Funzione |
|---|---|
|  | Spostamento pezzo grezzo in direzione X positiva/negativa |
|  | Spostamento pezzo grezzo in direzione Y positiva/negativa |
|  | Spostamento pezzo grezzo in direzione Z positiva/negativa |
|  | Visualizzazione del pezzo grezzo riferito all'origine impostata |
|  | Attivazione o disattivazione della funzione di controllo |
|  | Visualizzazione dell'origine macchina |

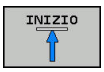
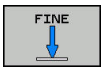
Tenere presente che anche per **BLK FORM CYLINDER** viene rappresentato un parallelepipedo come pezzo grezzo nell'area di lavoro.

In caso di impiego di **BLK FORM ROTATION** non viene rappresentato alcun pezzo grezzo nell'area di lavoro.

## 17.3 Funzioni per la visualizzazione programma

### Panoramica

Nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** il TNC visualizzerà una serie di softkey per la visualizzazione per pagine del programma di lavorazione:

| Softkey | Funzioni |
|---|---|
|  | Scorrimento indietro di una pagina di programma |
|  | Scorrimento in avanti di una pagina di programma |
|  | Selezione inizio programma |
|  | Selezione fine programma |

## 17.4 Prova programma

### Applicazione

Nel modo operativo **Prova programma** si può simulare l'esecuzione di programmi e di blocchi di programma per diminuire l'eventualità di errori di programmazione. Il TNC supporta la ricerca di

- incompatibilità geometriche
- indicazioni mancanti
- salti non eseguibili
- violazioni dell'area di lavoro

Inoltre è possibile utilizzare le seguenti funzioni:

- test del programma blocco per blocco
- interruzione del test in un blocco a scelta
- salto di blocchi
- funzioni per la rappresentazione grafica
- calcolo del tempo di lavorazione
- visualizzazione di stato supplementare

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Nella simulazione grafica, il TNC non può simulare tutti gli spostamenti effettivamente eseguiti dalla macchina, ad es.

- spostamenti durante un cambio utensile che il costruttore della macchina ha definito in una macro di cambio utensile o tramite PLC
- posizionamenti che il costruttore della macchina ha definito in una macro di funzione M
- posizionamenti che il costruttore della macchina esegue tramite PLC

Pertanto HEIDENHAIN raccomanda di avviare ogni programma con la dovuta cautela, anche se la prova del programma non ha causato alcun messaggio d'errore e alcun danneggiamento visibile del pezzo.

Dopo una chiamata utensile, per pezzi grezzi a forma di parallelepipedo il TNC avvia la prova del programma sulla seguente posizione:

- nel piano di lavoro al centro del **BLK FORM** definito
- nell'asse utensile 1 mm sopra il punto **MAX** definito nel **BLK FORM**

Dopo una chiamata utensile, per pezzi grezzi simmetrici di rotazione il TNC avvia la prova del programma sulla seguente posizione:

- nel piano di lavoro alla posizione X=0, Y=0
- nell'asse utensile 1 mm sopra il pezzo grezzo definito

Per tenere un comportamento univoco anche durante l'esecuzione, dopo un cambio utensile si dovrebbe sempre raggiungere una posizione da cui il TNC è in grado di posizionarsi per la lavorazione senza collisioni.

Il costruttore della macchina può anche definire per il modo operativo **Prova programma** una macro di cambio utensile che simuli esattamente il comportamento della macchina. Consultare il manuale della macchina.

## Esecuzione della Prova programma

Quando la memoria utensili centrale è attiva, deve essere attivata anche una tabella utensili per la Prova programma (stato S). Selezionare a tale scopo la tabella utensili desiderata nel modo operativo **Prova programma** tramite la Gestione file.

Per utensili per tornire è possibile selezionare una tabella specifica con estensione .trn, compatibile con la tabella utensili selezionata. In altre parole, gli utensili per tornire devono coincidere in entrambe le tabelle selezionate.

Per la Prova programma è possibile selezionare una tabella Preset qualsiasi (stato S).

Nella riga 0 della tabella Preset temporaneamente caricata, dopo **RESET + START** è automaticamente riportata l'origine momentaneamente attiva di **Preset.pr** (esecuzione). Per l'avvio della Prova programma la riga 0 è selezionata finché non viene definita un'altra origine nel programma NC. Tutte le origini delle righe > 0 vengono lette dal controllo numerico dalla tabella Preset selezionata della Prova programma.

Con la funzione **GREZZO IN ZONA LAVORAZ.** è possibile attivare per la prova del programma un controllo dell'area di lavoro.

**Ulteriori informazioni:** "Rappresentazione pezzo grezzo nell'area di lavoro ", Pagina 644



- Premere il tasto di modalità **Prova programma**




- Gestione file: premere il tasto **PGM MGT** e selezionare il file che si desidera testare

**Il TNC 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 di Prova programma (il softkey compare solo se è stata avviata la prova del programma) |

La Prova programma può essere interrotta e ripresa in qualsiasi momento, anche all'interno di cicli di lavorazione. Per proseguire la prova, non si devono eseguire le seguenti azioni:

- selezionare un altro blocco con i tasti cursore o con il tasto **GOTO**
- apportare modifiche al programma
- selezionare un nuovo programma

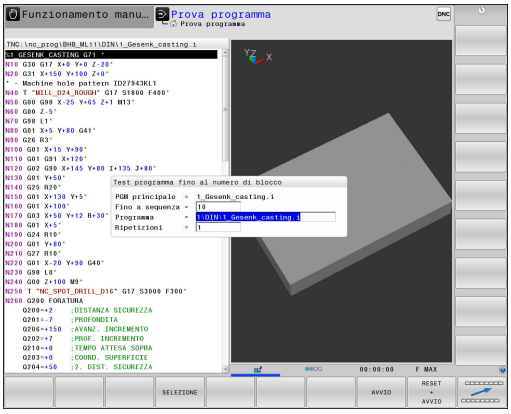
## Prova programma fino ad un determinato blocco

Con la funzione **STOP A** il TNC eseguirà la **Prova programma** solo fino al blocco con il numero blocco **N** selezionato.

Per arrestare la **Prova programma** a un blocco qualsiasi, procedere come segue:




- Premere il softkey **STOP A**
- **Fino a sequenza =** inserire il numero del blocco in corrispondenza del quale la simulazione deve essere arrestata
- **Programma =** inserire il nome del programma nel quale si trova il blocco con il numero selezionato. Il controllo numerico visualizza il nome del programma selezionato; se l'arresto deve essere eseguito in un programma chiamato con l'istruzione **%**, occorre inserire questo nome
- **Ripetizioni =** inserire il numero delle ripetizioni da eseguire, qualora **N** si trovi in una parte del programma da ripetere. Default 1: il controllo numerico si arresta prima della simulazione di **N**




### Possibilità nello stato di stop

Se si interrompe la **Prova programma** con la funzione **STOP A**, sono presenti le seguenti possibilità nello stato di stop:

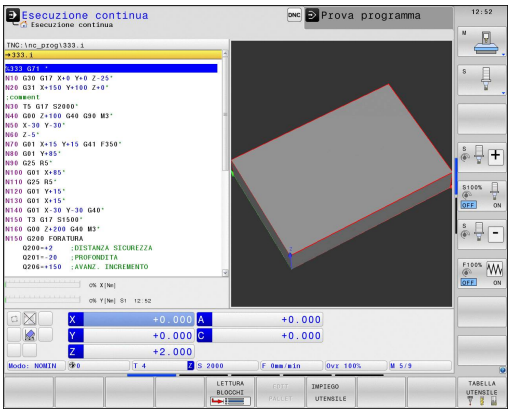
- Attivazione o disattivazione di **salto blocchi**
- Attivazione o disattivazione di **arresto programma a scelta**
- Modifica di risoluzione grafica e modello
- Modifica del programma NC nel modo operativo **Programmaz.**

Modificando nel modo operativo **Programmaz.** il programma NC, la simulazione cambia come descritto di seguito:

- Modifica prima del punto di interruzione: la simulazione riprende dall'inizio
- Modifica dopo il punto di interruzione: con **GOTO** è possibile eseguire il posizionamento sul punto di interruzione

# 17.5 Esecuzione programma

## Applicazione




Nel modo operativo **Esecuzione continua** il TNC esegue il programma di lavorazione in modo continuo fino alla fine dello stesso o fino ad un'interruzione.

Nel modo operativo **Esecuzione singola** il TNC esegue ogni blocco singolarmente dopo aver premuto il tasto **START NC**. Per cicli di sagome di punti e **G79 PAT** il controllo numerico si ferma dopo ogni punto.

Le seguenti funzioni TNC possono essere utilizzate nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**:

- Interruzione dell'esecuzione del programma
- Esecuzione del programma a partire da un determinato blocco
- Salto di blocchi
- Editing della tabella utensili TOOL.T
- Controllo e modifica di parametri Q
- Correzione del posizionamento con il volantino
- Funzioni per la rappresentazione grafica
- Visualizzazione di stato supplementare

## Esecuzione del programma di lavorazione

### Operazioni preliminari

1 Serrare il pezzo sulla tavola della macchina
2 Definire l'origine
3 Selezionare le tabelle e i file dati pallet necessari (stato M)
4 Selezionare il programma di lavorazione (stato M)



L'avanzamento e il numero di giri del mandrino possono essere modificati intervenendo sui potenziometri.



Consultare il manuale della macchina. Il comportamento di questa funzione è correlato alla macchina.

È ora possibile ridurre la velocità di avanzamento tramite il softkey **FMAX**. La riduzione si applica a tutti i movimenti in rapido e in avanzamento. Il valore immesso rimane attivo dopo lo spegnimento o l'accensione della macchina.

### Esecuzione continua

- Avviare il programma di lavorazione con il tasto **START NC**

### Esecuzione singola

- Avviare singolarmente ogni blocco del programma di lavorazione con il tasto **START NC**

## Interruzione, arresto o annullamento della lavorazione

Sono disponibili diverse possibilità per arrestare l'esecuzione di un programma:

- interruzione dell'esecuzione del programma, ad es. con l'ausilio della funzione ausiliaria **M0**
- arresto dell'esecuzione del programma, ad es. con l'ausilio di **STOP NC**
- annullamento dell'esecuzione del programma, ad es. con l'ausilio del tasto **STOP NC** in combinazione con il softkey **STOP INTERNO**
- fine dell'esecuzione del programma, ad es. con le funzioni **M2** o **M30**

Il controllo numerico mostra lo stato attuale dell'esecuzione del programma nella visualizzazione di stato.

**Ulteriori informazioni:** "Visualizzazione di stato generale", Pagina 90

Rispetto allo stato di stop, l'esecuzione programma interrotta, annullata (terminata) è consentita tra l'altro dalle seguenti azioni dell'utente:

- selezione del modo operativo
- controllo o eventuale modifica dei parametri Q con l'ausilio della funzione **Q INFO**
- modifica dell'impostazione dell'interruzione a scelta programmata con **M1**
- modifica dell'impostazione del salto programmato con programmata con **/** di blocchi NC



Se il controllo numerico registra un errore grave durante l'esecuzione del programma, arresta automaticamente la lavorazione.
Esempio: chiamata ciclo con mandrino fermo

**Interruzioni programmate**

Le interruzioni possono essere definite direttamente nel programma di lavorazione. Il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma nel blocco NC che contiene una delle seguenti immissioni:

- arresto programmato **G38** (con e senza funzione ausiliaria)
- arresto programmato **M0**
- arresto condizionato **M1**



**Attenzione Pericolo di collisione!**

Il controllo numerico perde informazioni di programma di tipo modale e quindi il cosiddetto riferimento contestuale, dopo le seguenti azioni:

- spostamento del cursore su un altro blocco NC
- istruzione di salto **GOTO** su un altro blocco NC
- editing di un blocco NC

La perdita del riferimento contestuale comporta in determinate circostanze posizioni indesiderate dell'utensile!



La funzione ausiliaria **M6** può comportare anche un'interruzione dell'esecuzione del programma. La funzionalità della funzione ausiliaria è definita dal costruttore della macchina.

### Interruzione manuale del programma

Mentre un programma di lavorazione è eseguito nel modo operativo **Esecuzione continua**, selezionare il modo operativo **Esecuzione singola**. Il controllo numerico interrompe la lavorazione al completamento del passo di lavorazione in corso.

### Interruzione della lavorazione

- ▶ Premere il tasto **STOP NC**



- > Il controllo numerico non termina il blocco NC attuale
- > Il controllo numerico mostra nell'indicazione di stato il simbolo della condizione arrestata
- > Non sono possibili azioni, ad esempio un cambio di modo operativo
- > È possibile proseguire il programma con il tasto**START NC**

- ▶ Premere il softkey **STOP INTERNO**



- > Il controllo numerico mostra brevemente nell'indicazione di stato il simbolo dell'interruzione del programma
- > Il controllo numerico mostra nell'indicazione di stato il simbolo della condizione inattiva, arrestata
- > Sono di nuovo possibili azioni, ad esempio un cambio di modo operativo

## Spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione

Durante un'interruzione gli assi macchina possono essere spostati come nel modo operativo **Funzionamento manuale**.



**Attenzione Pericolo di collisione!**

Dovendo interrompere l'esecuzione del programma con piano di lavoro ruotato, con il softkey **3D ROT** si può commutare il sistema di coordinate tra ruotato, non ruotato e direzione asse utensile attiva.

Il TNC interpreta la funzione dei tasti di movimentazione assi, la funzione del volantino e la logica di ripresa. Nel disimpegno occorre fare attenzione che sia attivo il sistema di coordinate corretto e che i valori angolari degli assi di rotazione siano eventualmente registrati nel menu 3D ROT.

### Modifica origine durante un'interruzione

Se durante un'interruzione l'origine attiva viene modificata, è possibile riaccedere all'esecuzione del programma soltanto con **GOTO** o riposizionamento al punto di interruzione.

### Esempio applicativo: Disimpegno del mandrino dopo una rottura dell'utensile

- Interrompere la lavorazione
- Per abilitare i tasti esterni di movimento degli assi: premere il softkey **OPERAZ. MANUALE**.
- Gli assi della macchina vengono spostati con i tasti di movimento



Su alcune macchine occorre azionare dopo il softkey **OPERAZ. MANUALE** il tasto **START NC** per abilitare i tasti esterni degli assi. Consultare il manuale della macchina.

## Continuazione dell'esecuzione programma dopo un'interruzione

Se un programma NC viene interrotto con il softkey **STOP INTERNO**, è necessario avviare la lavorazione a inizio programma o con l'aiuto della funzione **LETTURA BLOCCHI**.

Per i cicli di lavorazione la lettura blocchi viene sempre eseguita a inizio del ciclo. Se l'esecuzione del programma viene interrotta durante un ciclo di lavorazione, il controllo numerico ripete dopo una lettura blocchi i passi di lavorazione già eseguiti.

Se l'esecuzione del programma viene interrotta nell'ambito di una ripetizione di blocchi di programma o di un sottoprogramma, occorre riposizionarsi sul punto di interruzione con la funzione **LETTURA BLOCCHI**.

In caso di interruzione dell'esecuzione il TNC memorizza

- i dati dell'ultimo utensile chiamato
- le conversioni di coordinate attive (ad es. traslazione punto zero, rotazione, specularità)
- le coordinate dell'ultimo centro del cerchio definito

Tenere presente che i dati memorizzati rimangono attivi fintanto che non vengono resettati (ad es. finché non viene selezionato un nuovo programma).

Questi dati memorizzati servono per il riposizionamento dell'utensile sul profilo dopo lo spostamento manuale degli assi della macchina durante l'interruzione (softkey **RIPOSIZ.**).

### Continuazione dell'esecuzione del programma con il tasto Start NC

Se il programma è stato arrestato in uno dei modi qui di seguito specificati, l'esecuzione potrà essere continuata premendo il tasto **START NC**:

- tasto **STOP NC** premuto
- interruzione programmata

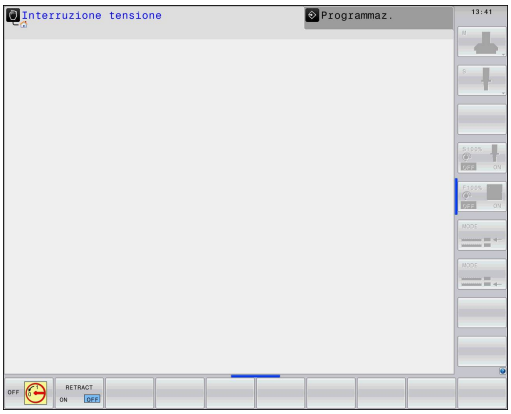
### Continuazione dell'esecuzione del programma dopo un errore

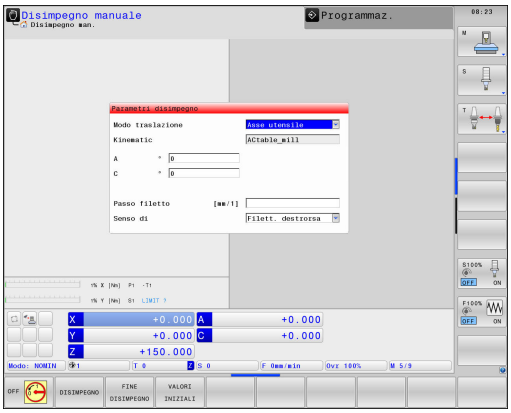
Con messaggio d'errore cancellabile

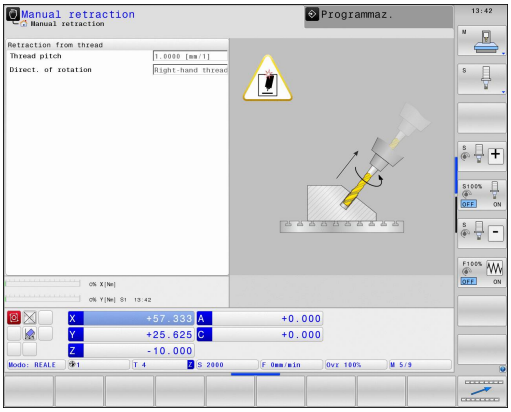
- Eliminare la causa dell'errore
- Cancellare il messaggio d'errore visualizzato: premere il tasto **CE**
- Riavviare o continuare l'esecuzione del programma dal punto in cui è stata interrotta

## Disimpegno dopo caduta di tensione

Il modo operativo **Disimpegno** viene abilitato ed adattato dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.




Con il modo operativo **Disimpegno** è possibile disimpegnare l'utensile dopo una caduta di tensione.

Se prima della caduta di tensione è stata attivata la limitazione di avanzamento, questa rimane sempre attiva. La limitazione di avanzamento può essere disattivata con l'ausilio del softkey **ANNULLA LIMITAZ. AVANZ.**.

Il modo operativo **Disimpegno** può essere selezionato nei seguenti stati:

- Interruzione tensione
- Manca tensione comando relais
- Superamento indici di riferimento

Il modo operativo **Disimpegno** offre le seguenti modalità di spostamento:

| Modo | Funzione |
|---|---|
| Assi della macchina | Movimenti di tutti gli assi nel sistema di coordinate macchina |
| Sistema ruotato | Movimenti di tutti gli assi nel sistema di coordinate attivo<br>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<br>Parametri attivi: passo filetto e senso di rotazione |

Se la rotazione del piano di lavoro (opzione #8) è abilitata sul TNC, è disponibile il modo di spostamento **Sistema inclinato**.

Il TNC preseleziona automaticamente il modo di spostamento e i relativi parametri. Se il modo di spostamento o i parametri non sono stati preselezionati correttamente, è possibile commutarli manualmente.

**Attenzione Pericolo di collisione!**

Per assi senza riferimenti il TNC acquisisce i valori degli assi memorizzati per ultimi. In generale questi valori non corrispondono esattamente alle posizioni effettive degli assi!

Questo può comportare tra l'altro che durante lo spostamento in direzione dell'utensile il TNC non sposti l'utensile esattamente lungo la sua direzione effettiva. Se l'utensile è ancora a contatto con il pezzo, questo può causare tensioni o danni al pezzo e all'utensile. Tensioni o danni all'utensile e al pezzo possono essere dovuti anche al rallentamento o alla decelerazione incontrollati degli assi dopo la caduta di tensione. Se l'utensile è ancora a contatto con il pezzo, occorre spostare gli assi con cautela. Impostare l'override di avanzamento su valori bassi. Se si impiega il volantino, selezionare un piccolo fattore di avanzamento.

Per assi senza riferimento non è disponibile il monitoraggio del campo di traslazione. Osservare gli assi mentre si muovono. Non portarsi ai limiti del campo di traslazione.

**Esempio**

La tensione viene a mancare durante l'esecuzione del ciclo di filettatura nel piano di lavoro ruotato. Occorre disimpegnare il maschio:

- Inserire la tensione di alimentazione del TNC e della macchina: il TNC avvia il sistema operativo. Questo processo può durare alcuni minuti. Quindi il TNC visualizza nella riga di intestazione dello schermo il dialogo dell'interruzione di corrente




- Attivazione del modo operativo **Disimpegno**: premere il softkey **DISIMPEGNO**. Il TNC visualizza il messaggio **Disimpegno selezionato**




- Confermare l'interruzione di corrente: premere il tasto **CE**. il TNC compila il programma PLC



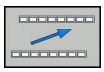

- Inserire la tensione di alimentazione: il TNC controlla il funzionamento del circuito di EMERGENZA. Se almeno un asse è senza riferimenti, è necessario confrontare i valori di posizione visualizzati con i valori effettivi degli assi e confermare la corrispondenza, eventualmente seguire il dialogo

- Verificare il modo di spostamento preselezionato: selezionare eventualmente **FILETT.**
- Verificare il passo filetto preselezionato: inserire eventualmente il passo
- Verificare la direzione di rotazione preselezionata: selezionare eventualmente la direzione di rotazione della filettatura
  Filettatura destrorsa: il mandrino gira in senso orario durante la penetrazione nel pezzo, in senso antiorario durante l'uscita.
  Filettatura sinistrorsa: il mandrino gira in senso antiorario durante la penetrazione nel pezzo, in senso orario durante l'uscita.




- Attivazione del disimpegno: premere il softkey **DISIMPEGNO**.

- Disimpegno: disimpegnare l'utensile con i tasti esterni di movimento degli assi o con il volantino elettronico
  Tasto asse Z+: estrazione dal pezzo
  Tasto asse Z-: penetrazione nel pezzo



- Uscire da disimpegno: resettare al livello softkey originario




- Uscire dal modo operativo **Disimpegno**: premere il softkey **FINE DISIMPEGNO**. Il TNC verifica se il modo operativo **Disimpegno** può essere terminato, seguire eventualmente il dialogo

- Rispondere alla domanda di sicurezza: se l'utensile non è stato disimpegnato correttamente, premere il softkey **NO**. Se l'utensile è stato disimpegnato correttamente, premere il softkey **SI**. Il TNC visualizza il messaggio **Disimpegno selezionato**.
- Inizializzare la macchina: superare eventualmente i punti di riferimento
- Ripristinare lo stato desiderato della macchina: resettare eventualmente il piano di lavoro orientato

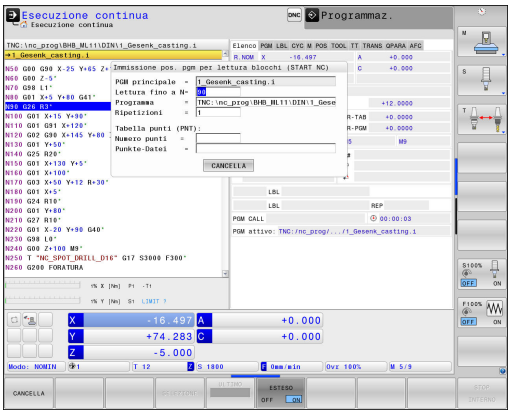
## Accesso a scelta nel programma: lettura blocchi

**Attenzione Pericolo di collisione!**

All'accesso con il tasto **GOTO** e il numero del blocco NC, né il TNC né il PLC eseguono una funzione qualsiasi che garantisce un accesso sicuro.

Per l'accesso sicuro impiegare sempre la funzione **LETTURA BLOCCHI**.

La funzione **LETTURA BLOCCHI** deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.




Con la funzione **LETTURA BLOCCHI** è possibile eseguire un programma NC a partire da un blocco NC liberamente selezionabile. La lavorazione del pezzo fino a questo blocco NC viene calcolata matematicamente dal controllo numerico.

Per eseguire la lettura blocchi, sono disponibili le possibilità descritte di seguito:

- Lettura blocchi, eventualmente con ripetizioni
- Lettura blocchi a più fasi in sottoprogrammi e cicli di tastatura
- Lettura blocchi in tabelle punti
- Lettura blocchi in programmi pallet

All'inizio della lettura blocchi, il controllo numerico resetta tutti i dati come alla selezione del programma NC. Durante la lettura blocchi è possibile passare da **Esecuzione continua** a **Esecuzione singola** e viceversa.

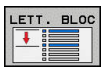
I cicli di tastatura vengono saltati durante una lettura blocchi. Quindi i parametri di risultato di tali cicli non contengono alcun valore. Se si desidera proseguire con i risultati di un sistema di tastatura, utilizzare la lettura blocchi a più fasi.

Non è possibile impiegare la lettura blocchi quando:

- è stato attivato il filtro Stretch
- si impiega il ciclo di tastatura G55 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 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. chiamata utensile, 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 666



- 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 120 nella terza lavorazione di G98 L1.

Inserire nella finestra in primo piano i seguenti dati:

- **Lettura fino a N**=120
- **Ripetizioni** = 3

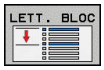
**Procedura della lettura blocchi in più fasi**

Se si accede a un sottoprogramma, richiamato più volte dal programma principale, occorre utilizzare la lettura blocchi in più fasi. Si passa quindi nel programma principale alla chiamata sottoprogramma desiderata. Con la funzione **CONTINUA LETT. BLOC** si prosegue da questo punto.

Il controllo numerico visualizza nella finestra in primo piano soltanto i dialoghi necessari.

Si può passare anche al punto di accesso successivo, senza ripristinare lo stato della macchina e le posizioni degli assi del primo punto di accesso. Premere a tale scopo il softkey **CONTINUA LETT. BLOC**, prima di confermare il ripristino con il tasto **START NC**.

Lettura blocchi al primo punto di accesso:




- Premere il softkey **LETTURA BLOCCHI**
- Inserire il primo blocco NC al quale si desidera accedere



- Premere 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. chiamata utensile, 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:

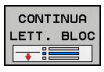


- Selezionare eventualmente la modalità **Esecuzione singola**



- 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**

Se le posizioni degli assi sono state modificate:



- 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



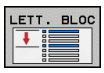
- Premere il tasto **START NC**

> 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.i. 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 80 nella seconda chiamata del sottoprogramma. Questa chiamata sottoprogramma è presente nel blocco 530 del programma principale. Il ciclo di tastatura si trova nel blocco 280 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**=280
  - **Ripetizioni** = 1

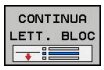


- Selezionare eventualmente la modalità **Esecuzione singola**



- Premere il tasto **START NC** finché il controllo numerico esegue il ciclo di tastatura.

> Il controllo numerico salva il risultato.

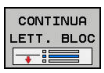



- Premere il softkey **CONTINUA LETT. BLOC**
- Inserire nella finestra in primo piano i seguenti dati:
  - **Lettura fino a N**=530
  - **Ripetizioni** = 1



- Premere il tasto **START NC** finché il controllo numerico esegue il blocco NC.

> Il controllo numerico passa nel sottoprogramma Sub.i.




- Premere il softkey **CONTINUA LETT. BLOC**
- Inserire nella finestra in primo piano i seguenti dati:
  - **Lettura fino a N**=80
  - **Ripetizioni** = 1

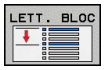


- Premere il tasto **START NC** finché il controllo numerico esegue il blocco NC.

> Il controllo numerico prosegue la lavorazione del sottoprogramma e ritorna in seguito al programma principale.

### Lettura blocchi in tabelle punti

Se si accede a una tabella punti chiamata dal programma principale, occorre utilizzare il softkey **ESTESO**.




- Premere il softkey **LETTURA BLOCCHI**

> Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano.




- Premere il softkey **ESTESO**

> Il controllo numerico amplia la finestra in primo piano.

- **Numero punti =** inserire il numero di righe della tabella punti al quale accedere
- **Point file =** Inserire il nome e il percorso della tabella punti



- Premere il tasto **START NC**

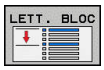
### Lettura blocchi in programmi pallet

Con la Gestione pallet è possibile impiegare la funzione **LETTURA BLOCCHI** anche in combinazione con le tabelle pallet.

Se si interrompe l'esecuzione di una tabella pallet, il controllo numerico propone l'ultimo blocco NC selezionato del programma NC interrotto per la funzione **LETTURA BLOCCHI**.



Con **LETTURA BLOCCHI** nelle tabelle pallet è necessario definire anche il campo di immissione **Pallet line =**. L'immissione si riferisce alla riga della tabella pallet **NR**. L'immissione è sempre obbligatoria, in quanto un programma NC può presentarsi più volte in una tabella pallet.




- Premere il softkey **LETTURA BLOCCHI**

> Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano.

- **Pallet line =** Inserire il numero della riga della tabella pallet
- Inserire eventualmente **Ripetizioni =** se il blocco NC si trova in una parte del programma da ripetere.

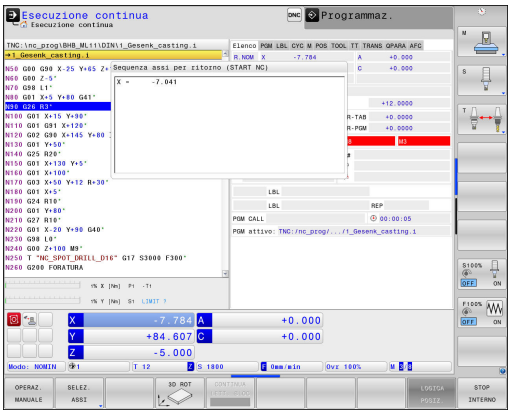


- Premere il tasto **START NC**

## Riposizionamento sul profilo

Con la funzione **RIPOSIZ.** il TNC riposiziona l'utensile sul profilo del pezzo in caso di:

- riposizionamento dopo uno spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione eseguita senza **STOP INTERNO**
- riposizionamento dopo una lettura blocchi con **LETTURA FINO AL BLOCCO N**, ad es. dopo un'interruzione con **STOP INTERNO**
- se a seguito dell'apertura del loop di regolazione durante un'interruzione del programma la posizione di un asse si è modificata (in funzione delle caratteristiche della macchina)




### Procedura

Per posizionarsi sul profilo, procedere come indicato di seguito.

RIPOSIZ.

- Premere il softkey **RIPOSIZ.**
- Ripristinare eventualmente lo stato della macchina

Posizionamento degli assi nella sequenza visualizzata dal controllo numerico:

- Premere il tasto **START NC**

Posizionamento degli assi nella sequenza selezionata:

SELEZ. ASSI

- Premere il softkey **SELEZ. ASSI**
- Premere il softkey del primo asse
- Premere il tasto **START NC**
- Premere il softkey del secondo asse
- Premere il tasto **START NC**
- Ripetere l'operazione per ogni asse

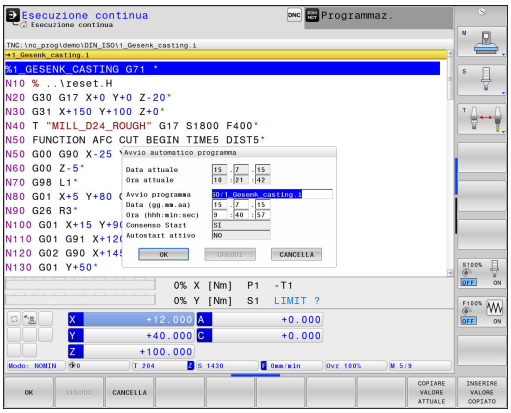
# 17.6 Avvio automatico del programma

## Applicazione

Per poter eseguire un avviamento automatico il TNC deve essere stato opportunamente predisposto dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

**Attenzione Pericolo per l'operatore!**

La funzione Autostart non deve essere impiegata su macchine non dotate di area di lavoro chiusa.




Con il softkey **AUTOSTART**, è possibile, in uno dei modi operativi di Esecuzione programma, avviare il programma attivo in un determinato momento programmabile:




- Selezionare la finestra per la definizione del momento di avvio
- **TEMPO (ore:min:sec):** orario di avvio del programma
- **Data (GG.MM.ANNO):** data di avvio del programma
- Per attivare l'avvio automatico: premere il softkey **OK**

# 17.7 Salto di blocchi

## Applicazione

I blocchi, che nella programmazione sono stati marcati con il carattere "/", possono essere saltati in **Prova programma** o in **Esecuzione continua / Esecuzione singola**:




- senza esecuzione o test dei blocchi NC marcati con "/": mettere il softkey su **ON**




- con esecuzione o test dei blocchi NC marcati con "/": impostare il softkey su **OFF**

Questa funzione non è attiva per i blocchi **G99**.

L'impostazione selezionata per ultima rimane memorizzata anche dopo un'interruzione della tensione di alimentazione.

## Inserimento del carattere "/"

- Nel modo operativo **Programmaz.** selezionare il blocco in cui deve essere inserito il carattere di mascheramento




- Premere il softkey **INSERIRE**

## Cancellazione del carattere "/"

- Nel modo operativo **Programmaz.** selezionare il blocco da cui deve essere cancellato il carattere di mascheramento




- Premere il softkey **RIMUOVI**

## 17.8 Interruzione programmata del programma

### Applicazione



Consultare il manuale della macchina.
Il comportamento di questa funzione è correlato alla macchina.

Il TNC interrompe a scelta l'esecuzione del programma per blocchi in cui è programmata una funzione M1. Programmando M1 nel modo operativo **Esecuzione programma**, il TNC non disinserisce né il mandrino né il refrigerante.




- Senza interruzione di **Esecuzione programma** o **Prova programma** nei blocchi con M1: portare il softkey su **OFF**




- Interruzione di **Esecuzione programma** o **Prova programma** nei blocchi con M1: portare il softkey su **ON**

# 18

# Funzioni MOD

# 18.1 Funzione MOD

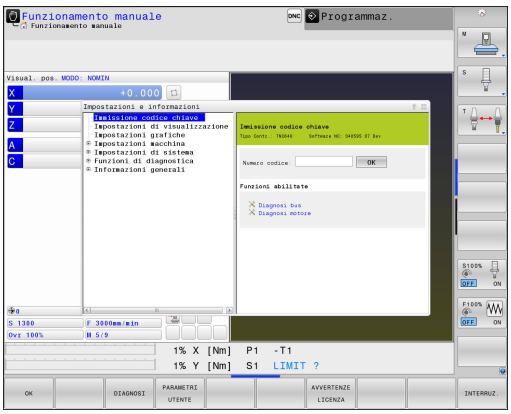
Tramite le funzioni MOD si possono selezionare ulteriori modalità di visualizzazione e di impostazione. È inoltre possibile inserire codici per abilitare l'accesso alle aree protette.

## Selezione delle funzioni MOD

Apertura della finestra in primo piano con le funzioni MOD

MOD

- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**. Il TNC apre una finestra in primo piano in cui sono visualizzate le funzioni MOD disponibili




## Modifica delle impostazioni

Nelle funzioni MOD è possibile oltre al comando mediante mouse anche la navigazione da tastiera.

- Con il tasto Tab passare dall'area di immissione nella finestra destra alla selezione delle funzioni MOD nella finestra sinistra
- Selezionare la funzione MOD
- Passare nel campo di immissione con il tasto Tab o con il tasto ENT
- A seconda della funzione immettere il valore e confermare con **OK** oppure eseguire la selezione e confermare con **Conferma**

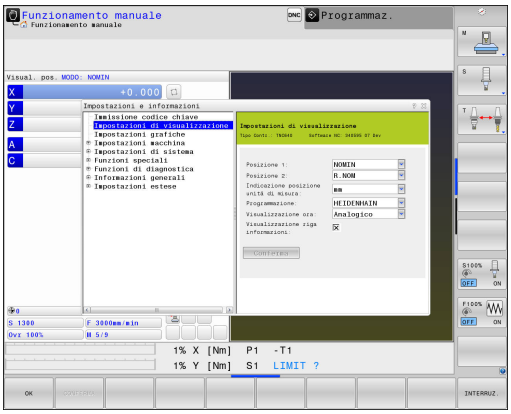
Quando sono disponibili più possibilità di impostazione, si può visualizzare, premendo il tasto **GOTO**, una finestra che elenca tutte queste possibilità. Selezionare l'impostazione con il tasto **ENT**. Se non si desidera modificare l'impostazione, chiudere la finestra con il tasto **END**.

## Uscita dalle funzioni MOD

- Per concludere una funzione MOD: premere il softkey **FINE** o il tasto **END**

## Elenco delle funzioni MOD

A seconda del modo operativo selezionato sono disponibili le seguenti funzioni:




**Immissione codice chiave**

- Numero codice

**Impostazioni di visualizzazione**

- Visualizzazioni di posizione
- Unità di misura (mm/pollici) per visualizzazione di posizione
- Programmazione per MDI
- Visualizzazione dell'ora
- Visualizzazione della riga di informazioni

**Impostazioni grafiche**

- Tipo di modello
- Qualità modello

**Impostazioni macchina**

- Cinematica
- Limiti di traslazione
- File impiego utensile
- Accesso esterno

**Impostazioni di sistema**

- Impostazione dell'ora di sistema
- Definizione del collegamento di rete
- Rete: configurazione IP

**Funzioni di diagnostica**

- Diagnosi bus
- Diagnosi motore
- Informazioni HeROS

**Informazioni generali**

- Versione software
- informazioni FCL
- Informazioni sulla licenza
- Tempi macchina

## 18.2 Impostazioni grafiche

Con la funzione MOD **Impostazioni grafiche** è possibile selezionare il tipo e la qualità del modello .

Le **Impostazioni grafiche** si selezionano come descritto di seguito.

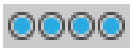
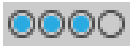
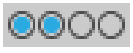
- Selezionare nel menu MOD il gruppo **Impostazioni grafiche**
- Selezionare il tipo di modello
- Selezionare la qualità del modello
- Premere il softkey **CONFERMA**
- Premere il softkey **OK**

Per l'impostazione grafica del TNC sono disponibili i seguenti parametri di simulazione:

**Tipo di modello**

| Icona visualizzata | Selezione | Proprietà | Applicazione |
|---|---|---|---|
|  | 3D | definizione molto dettagliata<br>complessità in termini di tempo e di memoria | lavorazione di fresatura con sottosquadra,<br>lavorazione di fresatura-tornitura |
|  | 2.5D | rapidità | lavorazione di fresatura senza sottosquadra |
|  | Nessun modello | estrema rapidità | grafica a linee |

**Qualità modello**

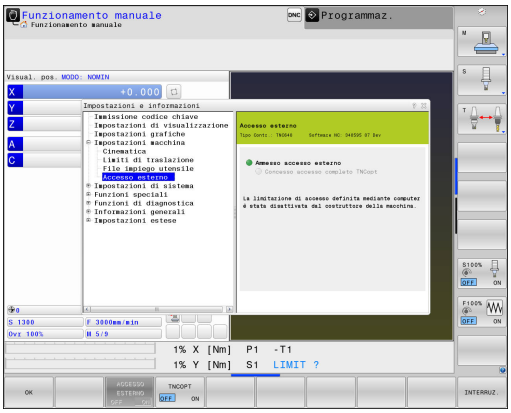
| Icona visualizzata | Selezione | Proprietà |
|---|---|---|
|  | molto alta | elevata velocità dati, precisa rappresentazione della geometria utensili,<br>rappresentazione di punti finali blocco e numeri blocco |
|  | alta | elevata velocità dati, precisa rappresentazione della geometria utensili |
|  | media | media velocità dati, approssimazione della geometria utensili |
|  | bassa | bassa velocità dati, ridotta approssimazione della geometria utensili |

# 18.3 Impostazioni macchina

## Accesso esterno

Consultare il manuale della macchina. Il costruttore della macchina può configurare le possibilità di accesso esterne.

Funzione correlata alla macchina: con il softkey **TNCOPT** è possibile consentire o bloccare l'accesso per un software esterno di diagnosi e messa in funzione.



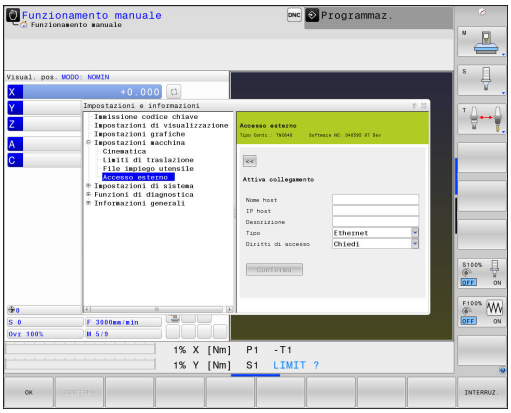

Con la funzione MOD **Accesso esterno** è possibile abilitare o bloccare l'accesso al TNC. Se si blocca l'accesso esterno, non è più possibile collegarsi con il TNC e scambiare dati tramite una rete o un collegamento seriale, ad es. con il software di trasmissione dati TNCremo.

Blocco dell'accesso esterno

- Selezionare nel menu MOD il gruppo **Impostazioni macchina**
- Selezionare il menu **Accesso esterno**
- Impostare il softkey **ACCESSO ESTERNO ON/OFF** su **OFF**
- Premere il softkey **OK**.

### Controllo degli accessi specifici del PC

Se il costruttore della macchina ha configurato il controllo degli accessi specifici del PC (parametro macchina **CfgAccessControl** N. 123400), è possibile consentire l'accesso per un massimo di 32 dei collegamenti abilitati. Selezionare **Aggiungi** per creare un nuovo collegamento. Il TNC apre quindi una finestra di immissione in cui è possibile inserire i dati di collegamento.



| **Impostazioni di accesso** | |
|---|---|
| Nome host | Nome host del PC esterno |
| IP host | Indirizzo di rete del PC esterno |
| Descrizione | Informazioni supplementari (il testo viene visualizzato nella lista riassuntiva) |
| **Tipo:** | |
| Ethernet | Collegamento di rete |
| Com 1 | Interfaccia seriale 1 |
| Com 2 | Interfaccia seriale 2 |
| **Diritti di accesso:** | |
| Chiedi | Con accesso esterno il TNC apre un dialogo di interrogazione |
| Rifiuta | Nessun accesso di rete consentito |
| Consenti | Accesso di rete consentito senza alcuna domanda |

Se ad un collegamento si assegna il diritto di accesso **Megkérdez** e si verifica un accesso da questo indirizzo, il TNC apre una finestra in primo piano. Nella finestra in primo piano è necessario consentire o rifiutare l'accesso esterno:

| **Accesso esterno** | **Autorizzazione** |
|---|---|
| Sì | consentito una volta |
| Sempre | consentito permanentemente |
| Mai | rifiutato permanentemente |
| No | rifiutato una volta |

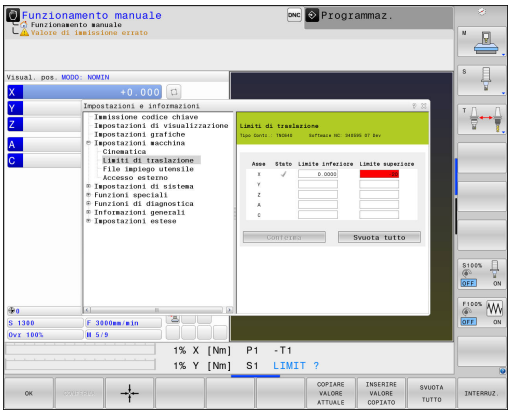
Nella lista riassuntiva viene evidenziato con un simbolo verde un collegamento attivo.

I collegamenti senza autorizzazione di accesso vengono rappresentati in grigio nella lista riassuntiva.

## Immissione dei limiti di traslazione

Consultare il manuale della macchina.

La funzione **Limiti di traslazione** deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.




Con la funzione MOD **Limiti di traslazione** è possibile limitare il percorso di traslazione effettivamente utilizzabile all'intero del campo di traslazione massimo. È così possibile definire in qualsiasi asse zone di protezione ad es. per proteggere un'apparecchiatura da una collisione.

Inserimento dei limiti di traslazione

- Selezionare nel menu MOD il gruppo **Impostazioni macchina**
- Selezionare il menu **Limiti di traslazione**
- Inserire i valori degli assi desiderati come valore REF o confermare la posizione attuale con il softkey **POS. REALE CONFERMA**
- Premere il softkey **CONFERMA**. Il TNC controlla la validità dei valori immessi
- Premere il softkey **OK**

La zona di sicurezza è automaticamente attiva non appena viene impostato un limite valido in un asse. Le impostazioni rimangono invariate anche dopo il riavvio del controllo numerico.

La zona di sicurezza può essere disattivata soltanto cancellando tutti i valori o premendo il softkey **SVUOTA TUTTO**.

## File impiego utensile

La funzione Prova impiego utensile deve essere abilitata dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Con la funzione MOD **File impiego utensile** si definisce se il TNC deve creare un file d'impiego utensile mai, una volta o sempre.

Creazione del file di impiego utensile:

- Selezionare nel menu MOD il gruppo **Impostazioni macchina**
- Selezionare il menu **File impiego utensile**
- Selezionare l'impostazione desiderata per i modi operativi **Esecuzione continua / Esecuzione singola** e **Prova programma**
- Premere il softkey **CONFERMA**
- Premere il softkey **OK**.

### Selezione della cinematica



La funzione **Selezione cinematica** deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione può essere impiegata per testare i programmi la cui cinematica non coincide con la cinematica attiva della macchina. Se il costruttore della macchina ha memorizzato e abilitato per la selezione diverse cinematiche sulla macchina, è possibile attivare una di queste utilizzando la funzione MOD. Se si seleziona una cinematica per la Prova programma, questo non influisce sulla cinematica della macchina.



**Attenzione Pericolo di collisione!**

Se si commuta la cinematica per la modalità Macchina, il TNC esegue tutti i successivi movimenti di traslazione con la cinematica modificata.

Tenere presente che per verificare il pezzo deve essere selezionata la cinematica corretta nella Prova programma.

## 18.4 Impostazioni di sistema

### Impostazione dell'ora di sistema

Con la funzione MOD **Imposta ora di sistema** si può impostare il fuso orario, la data e l'ora manualmente o con l'aiuto di una funzione di sincronizzazione server NTP.

Impostare manualmente l'ora di sistema

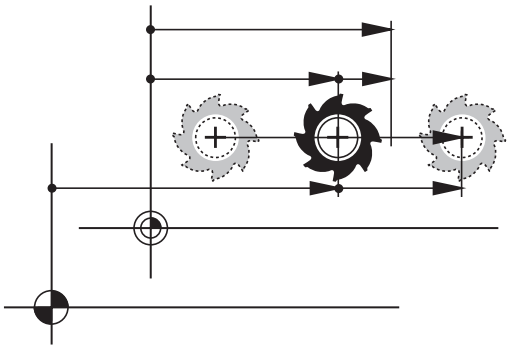
- Selezionare nel menu MOD il gruppo **Impostazioni di sistema**
- Premere il softkey **IMPOSTAZ. DATA/ ORA**
- Selezionare il fuso orario nel campo **Időzóna**
- Premere il softkey **LOCAL/NTP** per selezionare la voce **Idő kézi beállítása**
- Modificare all'occorrenza la data e l'ora
- Premere il softkey **OK**.

Impostare l'ora di sistema con l'ausilio di un server NTP:

- Selezionare nel menu MOD il gruppo **Impostazioni di sistema**
- Premere il softkey **IMPOSTAZ. DATA/ ORA**
- Selezionare il fuso orario nel campo **Időzóna**
- Premere il softkey **LOCAL/NTP** per selezionare la voce Sincronizzazione ora tramite server NTP
- Inserire il nome host o l'URL di un server NTP
- Premere il softkey **AGGIUNGI**
- Premere il softkey **OK**

# 18.5 Selezione della visualizzazione di posizione

## Applicazione



Per il modo operativo **Funzionamento manuale** e per i modi operativi **Esecuzione continua** ed **Esecuzione singola** si può intervenire sulla visualizzazione delle coordinate.

La figura a destra illustra varie posizioni dell'utensile

- Posizione iniziale
- Posizione finale dell'utensile
- Punto zero pezzo
- Punto zero macchina

Per la visualizzazione delle posizioni del TNC si possono selezionare le seguenti coordinate:

| Funzione | Schermo |
|---|---|
| Posizione nominale; valore preimpostato dal TNC | NOMIN |
| Posizione reale; posizione utensile attuale | REALE |
| Posizione di riferimento; posizione reale riferita al punto zero macchina | RIF. REALE |
| Posizione di riferimento; posizione nominale riferita all'origine macchina | RIF. NOM. |
| Errore di inseguimento; differenza tra posizione nominale e reale | INSEG |
| Distanza residua rispetto alla posizione programmata nel sistema di immissione; differenza tra posizione reale e finale | ISTRW |
| Distanza residua rispetto alla posizione programmata riferita all'origine macchina; differenza tra posizione di riferimento e posizione finale | REFRW |
| Percorsi eseguiti con la funzione Correzione del posizionamento con volantino (M118) | M118 |

Con la funzione MOD **Posizione 1** si seleziona la visualizzazione di posizione nella visualizzazione di stato.

Con la funzione MOD **Posizione 2** si seleziona la visualizzazione di posizione nella visualizzazione di stato supplementare.

## 18.6 Selezione del sistema di misura

### Applicazione

Con questa funzione MOD si definisce se il TNC deve visualizzare le coordinate in millimetri o in pollici.

- Sistema di misura metrico: ad es. X = 15,789 (mm)
  Visualizzazione con 3 cifre dopo la virgola
- Sistema di misura in pollici: ad es. X = 0,6216 (inch)
  Visualizzazione con 4 cifre dopo la virgola

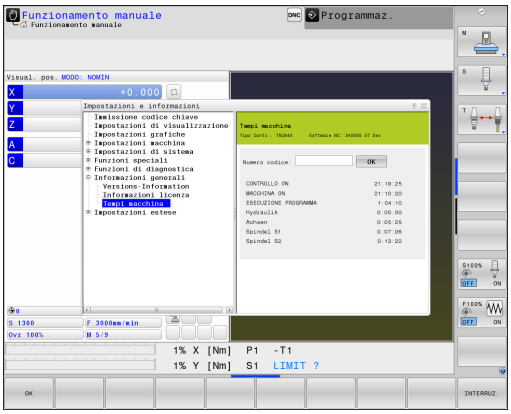
Se è attivata la visualizzazione in pollici anche l'avanzamento viene visualizzato dal TNC in pollici/min. In un programma in pollici i valori di avanzamento devono essere introdotti moltiplicati per un fattore 10.

## 18.7 Visualizzazione dei tempi operativi

### Applicazione

Con la funzione MOD **TEMPI MACCHINA** è possibile visualizzare diversi tempi di esercizio:

| Tempo operativo | Significato |
|---|---|
| **CONTROLLO ON** | Tempo operativo del controllo dalla messa in funzione |
| **MACCHINA ON** | Tempo operativo della macchina dalla messa in funzione |
| **ESECUZIONE PROGRAMMA** | Tempo operativo per l'esercizio controllato dalla messa in funzione |




Consultare il manuale della macchina. Il costruttore della macchina ha la facoltà di visualizzare anche altri tempi.

## 18.8 Numero software

### Applicazione

I seguenti numeri software compaiono sullo schermo del TNC dopo la selezione della funzione MOD **Versione software**:

- **Tipo Contr.**: denominazione del controllo numerico (viene gestito da HEIDENHAIN)
- **NC-SW**: numero del software NC (gestito da HEIDENHAIN)
- **NCK**: numero del software NC (gestito da HEIDENHAIN)
- **PLC-SW**: numero o nome del software PLC (gestito dal costruttore della macchina)

Il costruttore della macchina può aggiungere altri numeri software, ad es. di una telecamera collegata.

Nella funzione MOD **Informazioni FCL** il TNC visualizza le seguenti informazioni:

- **Livello di sviluppo (FCL=Feature Content Level):** livello di sviluppo installato sul controllo
  **Ulteriori informazioni:** "Livello di sviluppo (upgrade funzionali)", Pagina 11

## 18.9 Immissione del numero codice

### Applicazione

Per le seguenti funzioni il TNC richiede il codice:

| Funzione | Codice |
|---|---|
| Selezione dei parametri utente | 123 |
| Configurazione della scheda Ethernet | NET123 |
| Abilitazione delle funzioni speciali nella programmazione parametri Q | 555343 |

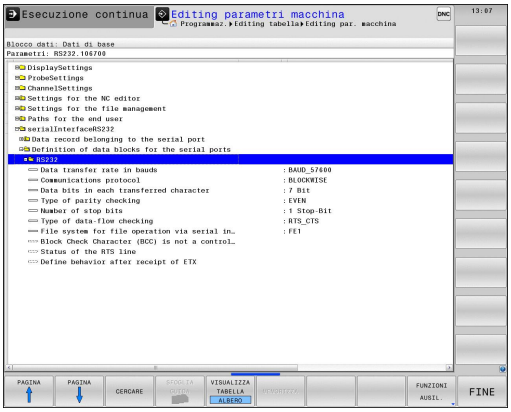
# 18.10 Configurazione delle interfacce dati

## Interfacce seriali del TNC 640

TNC 640 impiega automaticamente il protocollo LSV2 per la trasmissione seriale dei dati. Il protocollo LSV2 è preimpostato in modo fisso e, ad eccezione dell'impostazione del baud rate (parametro macchina **baudRateLsv2** N. 106606), non può essere modificato. Si può anche definire un modo di trasmissione (interfaccia) diverso. In tale caso le possibilità di impostazione descritte nel seguito sono efficaci per l'interfaccia rispettivamente definita.

## Applicazione

Per impostare un'interfaccia dati, premere il tasto **MOD**. Inserire il codice 123. Nel parametro macchina **CfgSerialInterface** (N. 106700) è possibile inserire le seguenti impostazioni:




## Configurazione dell'interfaccia RS-232

Aprire la cartella RS232. Il TNC visualizza le seguenti possibilità di impostazione:

## Impostazione del BAUD-RATE (baudRate N. 106701)

Il BAUD RATE (velocità di trasmissione dati) può essere selezionato tra 110 e 115.200 baud.

### Impostazione del protocollo (protocol N. 106702)

Il protocollo di trasmissione regola il flusso dei dati durante una trasmissione seriale (confrontabile con MP5030 di iTNC 530).

L'impostazione BLOCKWISE definisce in questo caso una forma di trasmissione che consente di trasferire i dati raggruppati in blocchi. Non è comunque da confondere con la ricezione dati a blocchi e la contemporanea lavorazione continua su controlli numerici TNC di vecchia generazione. La ricezione a blocchi e la contemporanea esecuzione dello stesso programma NC non sono supportati dal controllo numerico!

| Protocollo di trasmissione dati | Selezione |
|---|---|
| Trasmissione dati standard (trasmissione riga per riga) | STANDARD |
| Trasmissione dati a pacchetti | BLOCKWISE |
| Trasmissione senza protocollo (pura trasmissione di caratteri) | RAW_DATA |

### Impostazione dei bit di dati (dataBits N. 106703)

Con l'impostazione dataBits si definisce se un carattere deve essere trasmesso con 7 o 8 bit di dati.

### Verifica della parità (parity N. 106704)

Con il bit di parità vengono riconosciuti gli errori di trasmissione. Il bit di parità può essere formato in tre modi diversi:

- Nessuna parità (NONE): si rinuncia al riconoscimento degli errori
- Parità pari (EVEN): in questo caso esiste un errore se il ricevitore rileva un numero dispari di bit settati
- Parità dispari (ODD): in questo caso esiste un errore se il ricevitore rileva un numero pari di bit settati

### Impostazione dei bit di stop (stopBits N. 106705)

Con lo start bit e uno o due stop bit viene resa possibile per il ricevitore nella trasmissione dati seriale una sincronizzazione su ogni carattere trasmesso.

### Impostazione dell'handshake (flowControl N. 106706)

Attraverso l'handshake due dispositivi realizzano un controllo della trasmissione dati. Si distingue tra handshake software e handshake hardware.

- Nessun controllo del flusso dei dati (NONE): handshake non attivo
- Handshake hardware (RTS_CTS): stop di trasmissione attivo con RTS
- Handshake software (XON_XOFF): stop di trasmissione attivo con DC3 (XOFF)

### File system per operazioni con i file (fileSystem N. 106707)

Con **fileSystem** si definisce il file system per l'interfaccia seriale. Questo parametro macchina non è necessario se non è richiesto alcun file system specifico.

- EXT: file system minimo per stampante o software di trasmissione non HEIDENHAIN. Corrisponde al modo operativo EXT1 ed EXT2 di controlli TNC precedenti.
- FE1: comunicazione con il software per PC TNCserver o un'unità a dischetti esterna.

### Block Check Character (bccAvoidCtrlChar N. 106708)

Con Block Check Character (opzionale) si definisce se il Check Sum non deve comprendere il carattere di controllo.

- TRUE: la somma di controllo non corrisponde ad alcun carattere di controllo
- FALSE: la somma di controllo può corrispondere al carattere di controllo

### Stato della linea RTS (rtsLow N. 106709)

Con lo stato della linea RTS (opzionale) si definisce se il livello "Low" è attivo in stato di riposo.

- TRUE: in stato di riposo il livello è impostato su "low"
- FALSE: in stato di riposo il livello non è impostato su "low"

### Definizione del comportamento dopo il ricevimento di ETX (noEotAfterEtx N. 106710)

Con Definizione comportamento dopo ricezione di ETX (opzionale) si stabilisce se dopo aver ricevuto il carattere ETX viene inviato il carattere EOT.

- TRUE: non viene inviato il carattere EOT
- FALSE: viene inviato il carattere EOT

### Impostazioni per la trasmissione dati con il software per PC TNCserver

Sono pertinenti le seguenti impostazioni nel parametro macchina **RS232** (N. 106700):

| Parametri | Selezione |
|---|---|
| Velocità di trasmissione dati in Baud | Deve coincidere con l'impostazione in TNCserver |
| Protocollo di trasmissione dati | BLOCKWISE |
| Bit di dati in ogni carattere trasmesso | 7 bit |
| Tipo di controllo parità | EVEN |
| Numero bit di stop | 1 bit di stop |
| Tipo di definizione handshake | RTS_CTS |
| Sistema di file per operazione file | FE1 |

### Selezione del modo operativo del dispositivo esterno (fileSystem)

Nei modi operativi FE2 ed FEX non si possono utilizzare le funzioni "Lettura di tutti i programmi", "Lettura programma selezionato" e "Lettura directory".

| Icona | Dispositivo periferico | Modo operativo |
|---|---|---|
| | PC con software HEIDENHAIN per la trasmissione dati TNCremo | LSV2 |
| | Unità a dischetti HEIDENHAIN | FE1 |
| | Apparecchi periferici di terzi quali stampanti, lettori, perforatori, PC senza TNCremo | FEX |

## Software per trasmissione dati

Per trasferire file dal TNC e al TNC, si consiglia l'uso del software HEIDENHAIN per il trasferimento dati TNCremo. Con TNCremo è possibile comandare, tramite interfaccia seriale o interfaccia Ethernet, tutti i controlli numerici HEIDENHAIN.



La versione attuale di TNCremo può essere scaricata gratuitamente dal Filebase HEIDENHAIN (www.heidenhain.it, <Documentazione / Informazioni>, <Software>, <Downloads>, <PC Software>, <TNCremo>).

Requisiti di sistema per TNCremo:

- PC con processore 486 o superiore
- Sistema operativo Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MByte di memoria di lavoro
- 5 MByte liberi su disco fisso
- Disponibilità di un'interfaccia seriale libera o collegamento alla rete TCP/IP

**Installazione sotto Windows**

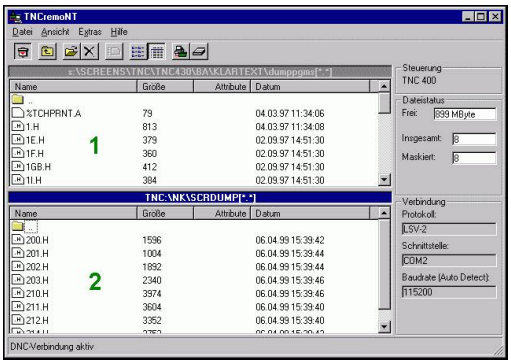
- Avviare il programma di installazione SETUP.EXE dalla Gestione risorse (Explorer)
- Seguire le istruzioni del programma di Setup

**Avviamento di TNCremo sotto Windows**

- Cliccare su <Start>, <Programmi>, <Applicazioni HEIDENHAIN>, <TNCremo>

Al primo avvio di TNCremo esso prova automaticamente a stabilire un collegamento con il TNC.

### Trasmissione dati tra TNC e TNCremo




Prima di trasferire un programma dal TNC al PC verificare sempre che il programma attualmente selezionato sul TNC sia anche memorizzato. Il TNC memorizza automaticamente le modifiche, quando si cambia la modalità operativa sul TNC o si seleziona la Gestione file con il tasto **PGM MGT**.

Controllare che il TNC sia collegato alla corretta interfaccia seriale del PC o alla rete.

Dopo aver avviato il TNCremo, nella parte superiore della finestra principale **1** compariranno tutti i file memorizzati nella directory corrente. Tramite <File>, <Cambia cartella> è possibile selezionare il drive desiderato oppure una directory diversa sul PC.

Se si desidera comandare la trasmissione dati dal PC, occorre creare il collegamento sul PC nel modo seguente:

- Selezionare <File>, <Crea collegamento>. Il TNCremo riceve così la struttura dei file e delle directory del TNC e la visualizza nella parte inferiore della finestra principale **2**
- Per trasferire un file dal TNC al PC, selezionare il file nella finestra TNC con un clic del mouse e trascinarlo, mantenendo premuto il tasto del mouse, nella finestra PC **1**
- Per trasferire un file dal PC al TNC, selezionare il file nella finestra PC con un clic del mouse e trascinarlo, mantenendo premuto il tasto del mouse, nella finestra TNC **2**

Se si desidera comandare la trasmissione dati dal TNC, occorre creare il collegamento sul PC nel modo seguente:

- Selezionare <Extra>, <TNCserver>. TNCremo si trova ora in modalità server e può ricevere dati dal TNC oppure inviarli al TNC
- Selezionare sul TNC le funzioni per la Gestione file tramite il tasto **PGM MGT** e trasmettere i file desiderati
  **Ulteriori informazioni:** "Trasmissione dati a o da supporto dati esterno", Pagina 168

Se una tabella utensili viene esportata dal controllo numerico, i tipi di utensili vengono trasformati in un numero di tipo utensile.

**Ulteriori informazioni:** "Tipi di utensile disponibili", Pagina 238

### Uscita da TNCremo

Selezionare l'opzione di menu <File>, <Chiudi>

Si consiglia anche l'utilizzo della funzione di help contestuale di TNCremo, nella quale è contenuta la spiegazione di tutte le funzioni. La chiamata si effettua tramite il tasto **F1**.

# 18.11 Interfaccia Ethernet

## Introduzione

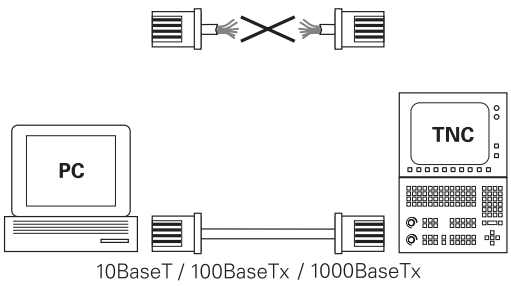
Il TNC è equipaggiato in modo standard con una scheda Ethernet che ne consente l'inserimento quale Client nella propria rete. Il TNC trasmette i dati attraverso la scheda Ethernet con

- il protocollo **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) per sistemi operativi Windows, oppure
- la famiglia di protocolli **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) e con l'ausilio di NFS (Network File System).

## Possibilità di collegamento

La scheda Ethernet del TNC può essere collegata alla rete tramite il connettore RJ45 (X26, 1000BaseTX, 100BaseTX e 10BaseT) oppure collegata direttamente con un PC. Il connettore è separato galvanicamente dall'elettronica del controllo.

Con il connettore 1000Base TX, 100BaseTX e 10BaseT utilizzare coppie di cavi intrecciati per il collegamento del TNC in rete.




La lunghezza massima del cavo tra il TNC e un nodo dipende dalla classe di qualità del cavo, dal rivestimento e dal tipo di rete (1000BaseTX, 100BaseTX o 10BaseT).

Senza grandi difficoltà il TNC può anche essere collegato direttamente con un PC equipaggiato con una scheda Ethernet. A tale scopo, collegare il TNC (connettore X26) e il PC con un cavo Ethernet incrociato (denominazione commerciale: cavo Patch incrociato oppure cavo STP incrociato)

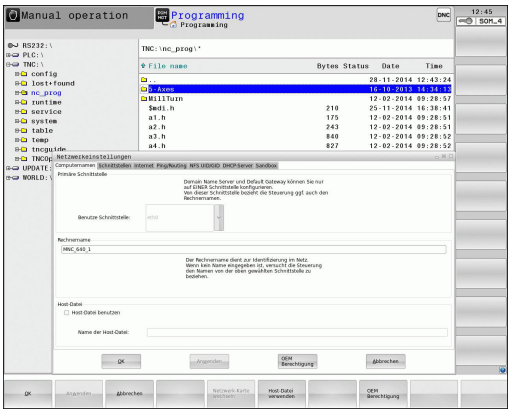
## Configurazione del TNC

Far configurare il TNC da uno specialista di configurazione di reti.

- Nel modo operativo **Programmaz.** premere il tasto **MOD** e inserire il codice NET123.
- Nella Gestione file premere il softkey **RETE**.**RETE**

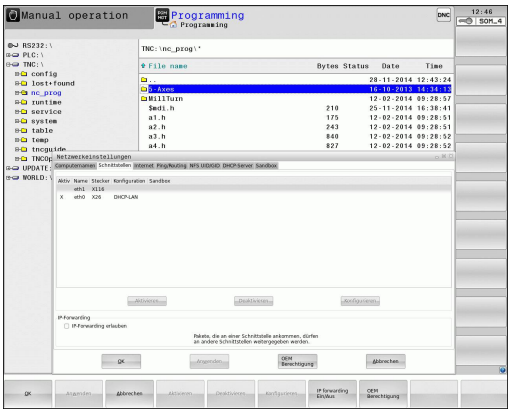
### Impostazioni generali di rete

- Premere il softkey **CONFIGURA RETE** per l'introduzione delle impostazioni di rete generali. La scheda **Számítógép neve** è attiva:



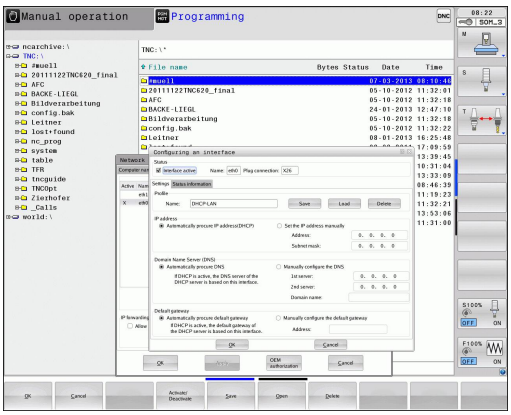
| Impostazione | Significato |
|---|---|
| **Interfaccia primaria** | Nome dell'interfaccia Ethernet collegata alla rete aziendale. È attiva soltanto se è disponibile una seconda interfaccia Ethernet opzionale nell'hardware del controllo numerico |
| **Nome computer** | Nome con cui il TNC è visibile nella rete aziendale |
| **File host** | **Necessario soltanto per applicazioni speciali**: nome di un file in cui sono definite assegnazioni tra indirizzi IP e nomi di computer |

- Selezionare la scheda **Portok** per l'immissione delle impostazioni di interfaccia:



| Impostazione | Significato |
|---|---|
| **Lista interfacce** | Lista interfacce Ethernet attive. Selezionare una delle interfacce elencate (tramite mouse o tasti cursore)<br>■ Pulsante **Aktiválás**: attivare l'interfaccia selezionata (**X** nella colonna **Aktív**)<br>■ Pulsante **Inaktiválás**: disattivare l'interfaccia selezionata (**-** nella colonna **Aktív**)<br>■ Pulsante **Konfigurálás**: aprire il menu di configurazione |
| **Consentire l'IP Forwarding** | **Questa funzione deve essere disattivata per default**. Attivare la funzione soltanto se si accede per fini diagnostici dall'esterno tramite il TNC alla seconda interfaccia Ethernet opzionale del TNC. Attivare soltanto in combinazione al Servizio Assistenza |

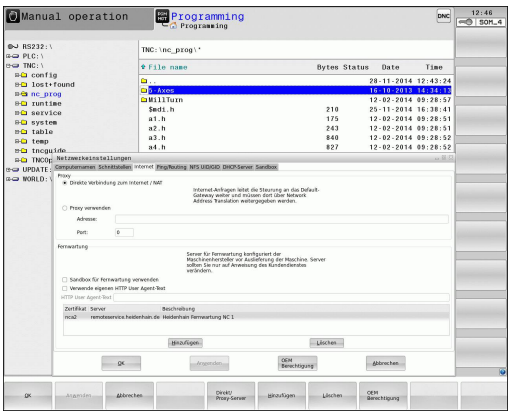
- Selezionare il pulsante **Konfigurálás** per aprire il menu di configurazione:



| Impostazione | Significato |
|---|---|
| **Stato** | ■ **A port aktív**: stato di collegamento dell'interfaccia Ethernet selezionata<br>■ **Nome**: nome dell'interfaccia che si sta configurando<br>■ **Csatlakozó jelölése:** numero del collegamento del connettore di questa interfaccia all'unità logica del controllo numerico |
| **Profilo** | È qui possibile creare o selezionare un profilo in cui sono memorizzate tutte le impostazioni visibili in questa finestra. HEIDENHAIN mette a disposizione due profili standard:<br>■ **DHCP-LAN**: impostazioni per l'interfaccia Ethernet TNC standard che dovrebbero funzionare in una rete aziendale standard<br>■ **MachineNet**: impostazione per la seconda interfaccia Ethernet opzionale per la configurazione della rete della macchina<br>Con i relativi pulsanti è possibile salvare, caricare e cancellare i profili |
| **Indirizzo IP** | ■ Opzione **Ricevere automaticamente l'indirizzo IP**: il TNC deve ricevere l'indirizzo IP da un server DHCP.<br>■ Opzione **Impostare manualmente l'indirizzo IP**: definire l'indirizzo IP e la subnet mask. Immissione: quattro valori numerici separati da punti, ad es.**160.1.180.20** e **255.255.0.0** |
| **Domain Name Server (DNS)** | ■ Opzione **DNS automatikus kiválasztása**: il TNC deve ricevere automaticamente l'indirizzo IP del Domain Name Server.<br>■ Opzione **DNS kézi konfigurálása**: definire manualmente gli indirizzi IP dei server e il nome del dominio. |
| **Default Gateway** | ■ Opzione **Default GW automatikus kiválasztása**: il TNC deve ricevere automaticamente il gateway di default.<br>■ Opzione **Default GW kézi konfigurálása**: definire manualmente gli indirizzi IP del gateway di default. |

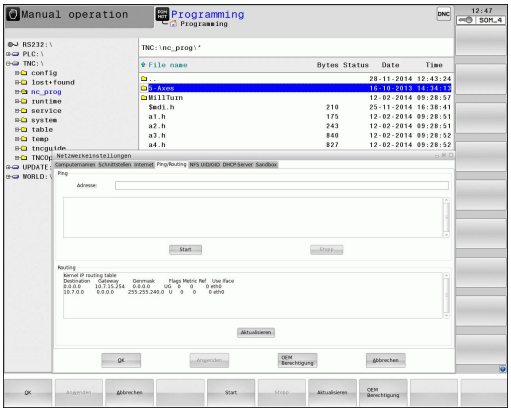
- Confermare le modifiche con il pulsante **OK** o rifiutare con il pulsante **Megszakítás**

▶ Selezionare la scheda **Internet**.



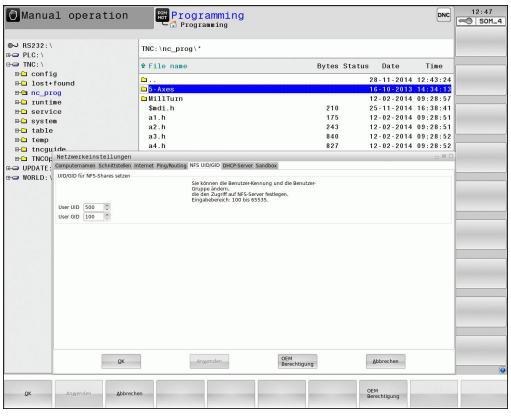
| Impostazione | Significato |
|---|---|
| **Proxy** | ■ **Közvetlen kapcsolat az internethez / NAT-hoz**: le richieste di Internet sono inoltrate dal controllo numerico al Default Gateway e qui devono essere trasmesse tramite Network Address Translation (ad es. in caso di collegamento diretto ad un modem)<br>■ **Proxy használata**: inserire **Indirizzo** e **Porta** del router Internet della rete, eventualmente contattare l'amministratore di rete |
| **Távkarbantartás** | Il costruttore della macchina configura qui il server per l'assistenza remota. Apportare modifiche soltanto in accordo con il costruttore della macchina |

▶ Selezionare la scheda **Ping/Routing** per l'immissione delle impostazioni di ping e routing:



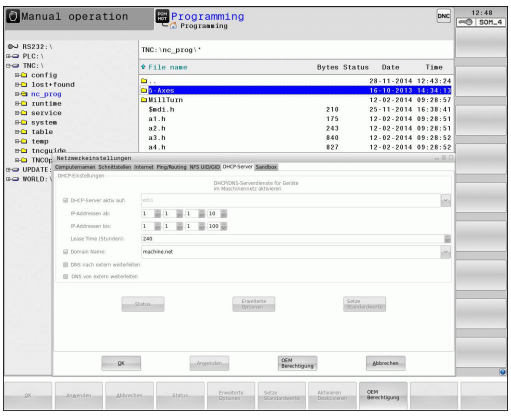
| Impostazione | Significato |
|---|---|
| **Ping** | Inserire nel campo **Indirizzo:** il numero IP con cui si desidera controllare il collegamento in rete. Immissione: quattro valori numerici separati da punti, ad es.**160.1.180.20**. In alternativa è anche possibile immettere il nome del computer per il quale si desidera controllare il collegamento<br>■ Pulsante **Avvio**: avviare il controllo, il TNC visualizza le informazioni di stato nel campo Ping<br>■ Pulsante **Arresto**: terminare il controllo |
| **Routing** | Per gli specialisti di configurazioni di rete: informazioni di stato del sistema operativo per il routing attuale<br>■ 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<br>■ **Group ID**: definizione dell'identificativo di gruppo per l'accesso in rete ai file. Richiedere il valore all'amministratore di rete |

- **Server DHCP**: impostazione per la configurazione automatica di rete

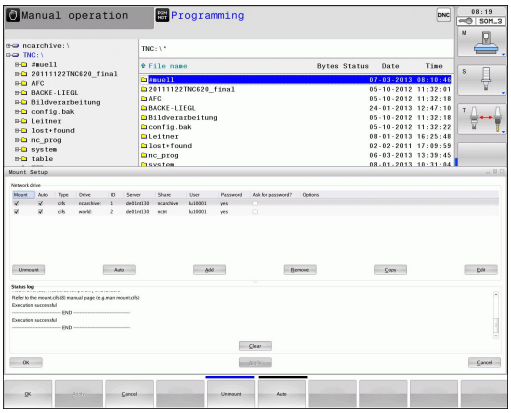


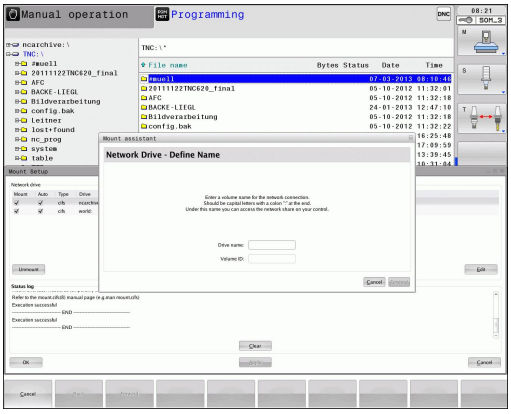
| Impostazione | Significato |
|---|---|
| **Server DHCP** | ■ **Indirizzi IP da**: definizione a partire da quale indirizzo IP il TNC deve dedurre il pool degli indirizzi IP dinamici. I valori in grigio vengono acquisiti dal TNC dall'indirizzo IP statico dell'interfaccia Ethernet definita e non possono essere modificati.<br>■ **Indirizzi IP fino a**: definizione fino a quale indirizzo IP il TNC deve dedurre il pool degli indirizzi IP dinamici.<br>■ **Lease Time (ore)**: periodo di tempo nell'arco del quale l'indirizzo IP dinamico deve rimanere riservato per un Client. Se un Client si collega nell'arco di questo periodo di tempo, il TNC assegna di nuovo lo stesso indirizzo IP dinamico.<br>■ **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.<br>■ **Forward DNS to external**: se è attivo **IP Forwarding** (scheda Interfacce) è possibile definire con opzione attiva che la risoluzione del nome per apparecchi nella rete della macchina possa essere impiegata anche dalla rete esterna.<br>■ **Forward DNS from external**: se è attivo **IP Forwarding** (scheda Interfacce) è possibile definire con opzione attiva che il TNC inoltri le richieste DNS di apparecchi all'interno della rete della macchina anche al server dei nomi della rete esterna, qualora il server DNS di MC non sia in grado di rispondere alla richiesta.<br>■ Pulsante **Stato**: richiama la panoramica degli apparecchi ai quali viene fornito l'indirizzo IP dinamico. È inoltre possibile eseguire le impostazioni di questi apparecchi<br>■ Pulsante **Advanced options**: possibili impostazioni estese per il server DNS/ DHCP.<br>■ Pulsante **Set stan- dard values**: impostazione della programmazione base. |

- **Sandbox**: apportare modifiche soltanto in accordo con il costruttore della macchina

### Impostazioni specifiche di rete

- Premere il softkey **DEFIN. COLLEG. RETE** per l'introduzione delle impostazioni di rete specifiche delle apparecchiature. Può essere definito un numero qualsiasi di impostazioni di rete, ma se ne possono gestire contemporaneamente al massimo 7




| Impostazione | Significato |
|---|---|
| **Hálózati meghajtó** | Lista di tutti i drive di rete collegati. Nelle colonne il TNC visualizza il relativo stato dei collegamenti di rete:<br>■ **Mount**: collegamento/senza collegamento del drive di rete<br>■ **Auto**: collegamento automatico/ manuale del drive di rete<br>■ **Typ**: tipo di collegamento di rete. Sono possibili cifs e nfs<br>■ **Hard disk**: denominazione del drive sul TNC<br>■ **ID**: ID interno che contraddistingue se sono stati definiti troppi collegamenti tramite un Mount Point<br>■ **Server**: nome del server<br>■ **Jóváhagyott név**: nome della directory sul server al quale il TNC deve accedere<br>■ **Használó**: nome dell'utente in rete<br>■ **Jelszó**: drive di rete protetto o no da password<br>■ **Richiesta password?**: richiesta o meno della password al collegamento<br>■ **Opzioni**: visualizzazioni di opzioni di collegamento supplementari<br>I drive di rete si gestiscono tramite pulsanti.<br>Per aggiungere drive di rete, utilizzare il pulsante **Hozzáfűz**: il TNC avvia quindi la guida di collegamento in cui possono essere immessi a dialogo tutti i dati necessari |
| **Log di stato** | Visualizzazione di informazioni di stato e messaggi d'errore.<br>Tramite il pulsante Svuota è possibile cancellare il contenuto della finestra di stato. |

## 18.12 Firewall

### Applicazione

È possibile definire un firewall per l'interfaccia di rete primaria del controllo numerico. Può essere configurato in modo tale da raggruppare il traffico in entrata della rete per mittente e servizio e/o visualizzare un messaggio. Il firewall non può essere avviato per una seconda interfaccia di rete del controllo numerico se attiva come server DHCP.

Dopo aver attivato il firewall, questo può essere visualizzato da un'icona a destra in basso nella barra delle applicazioni. A seconda del livello di sicurezza con cui è stato attivato il firewall, questa icona non cambia e fornisce informazioni sull'entità delle impostazioni di sicurezza:

| Icona | Significato |
|---|---|
|  | Non è ancora fornita alcuna protezione tramite firewall sebbene sia stata attivata secondo la configurazione. Questo è il caso qualora ad esempio nella configurazione siano stati impiegati nomi di calcolatori ma essi non sono stati convertiti in indirizzi IP. |
|  | Il firewall è attivato con sicurezza di livello medio. |
|  | Il firewall è attivato con sicurezza di livello alto. (Tutti i servizi ad eccezione di SSH sono bloccati) |

Far verificare le impostazioni standard dallo specialista di configurazione di reti ed eventualmente modificarle.

Le impostazioni nella scheda supplementare **Impostazioni SSH** sono una predisposizione per future estensioni e attualmente sono ancora inattive.

#### Configurazione del firewall

Per le impostazioni del firewall procedere come indicato di seguito:

- Aprire con il mouse la barra delle applicazioni nel bordo inferiore dello schermo
  **Ulteriori informazioni:** "Window Manager", Pagina 99
- 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.<br>■ **LSV2** comprende oltre la funzionalità per TNCremo o Teleservice anche l'interfaccia HEIDENHAIN DNC (Ports da 19000 a 19010)<br>■ **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).<br>■ **SSH** definisce il protocollo SecureShell (Port 22). Con questo protocollo SSH è possibile gestire con sicurezza l'LSV2 a partire da HeROS 504.<br>■ **VNC** questo protocollo definisce l'accesso al contenuto dello schermo. Se questo servizio viene bloccato, non è possibile accedere anche con i programmi di Teleservice di HEIDENHAIN al contenuto dello schermo (ad es. screen shot). Se questo servizio viene bloccato, nel dialogo di configurazione VNC di HeROS viene visualizzato un avvertimento che nel firewall il VNC è bloccato. |

| Opzione | Significato |
|---|---|
| Method | Con **Method** è possibile configurare se il servizio non è raggiungibile da nessuno (**Prohibit all**), è raggiungibile per tutti (**Permit all**) o è raggiungibile solo per alcuni (Permit some). Se è impostato **Permit some**, è necessario indicare anche in Computer il calcolatore al quale deve essere concesso l'accesso al relativo servizio. Se in **Computer** non è indicato alcun calcolatore, al salvataggio della configurazione è automaticamente attiva l'impostazione **Prohibit all**. |
| Log | Se è attivo **Log**, viene emesso un messaggio "rosso", qualora per questo servizio sia stato bloccato un pacchetto di rete. Se invece è stato accettato un pacchetto di rete per questo servizio, viene emesso un messaggio "blu". |
| Computer | Se in **Method** è configurata l'impostazione **Permit some**, è possibile indicare in questo campo i calcolatori. I calcolatori possono essere registrati separati da virgola con indirizzo IP o con nome host. Se si impiega un nome host, si verifica al termine o al salvataggio del dialogo se questo nome host può essere convertito in un indirizzo IP. In caso contrario, l'utente riceve un messaggio di errore e il dialogo non si chiude. Se viene indicato un nome host valido, ad ogni avvio del controllo numerico questo nome host viene convertito in un indirizzo IP. Se un computer registrato con nome modifica il suo indirizzo IP, può risultare necessario riavviare il controllo numerico o modificare formalmente la configurazione del firewall affinché il controllo numerico abbini nel firewall il nuovo indirizzo IP a un nome host. |
| Advanced options | Queste impostazioni sono solo per gli specialisti di configurazioni di rete. |
| Set standard values | Ripristina le impostazioni ai valori standard raccomandati da HEIDENHAIN |

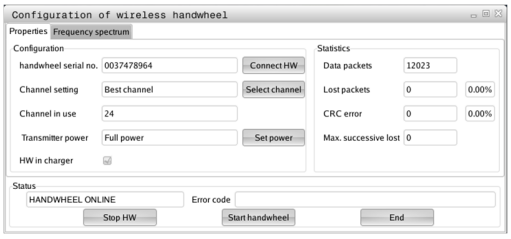
# 18.13 Configurazione del volantino radio HR 550FS

## Applicazione

Il volantino radio HR 550FS può essere configurato tramite il softkey **IMPOSTA VOLANTINO REMOTO**. Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:

- Assegnazione del volantino a un determinato supporto
- Impostazione canale radio
- Analisi della gamma di frequenze per la definizione del migliore canale radio
- Impostazione potenza di trasmissione
- Informazioni statistiche per qualità di trasmissione

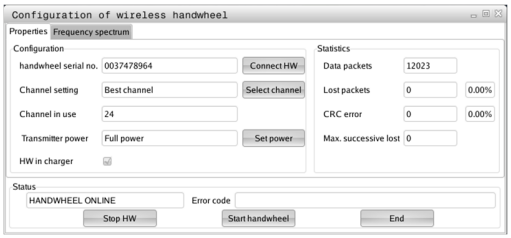
## Assegnazione del volantino a un determinato supporto




- Accertarsi che il supporto sia collegato con l'hardware del controllo numerico
- Inserire nel supporto il volantino radio che si desidera assegnare al tale supporto
- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**
- Selezionare il menu **Impostazioni macchina**
- Selezione del menu di configurazione per volantino radio: premere il softkey **IMPOSTA VOLANTINO REMOTO**
- Fare clic sul pulsante **Kézikerék csatl**: il TNC memorizza il numero di serie del volantino radio inserito e lo visualizza nella finestra di configurazione a sinistra accanto al pulsante **Kézikerék csatl**
- Memorizzazione della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**

## Impostazione del canale radio

In caso di avvio automatico del volantino radio, il TNC cerca di selezionare il canale radio che fornisce il segnale migliore. Se si desidera impostare autonomamente il canale radio, procedere come segue:

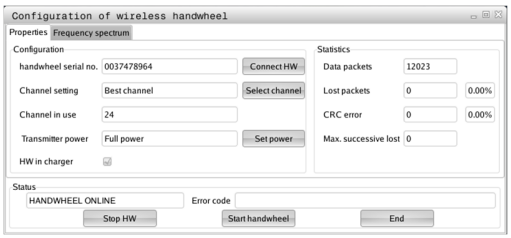






- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**
- Selezionare il menu **Impostazioni macchina**
- Selezione del menu di configurazione per volantino radio: premere il softkey **IMPOSTA VOLANTINO REMOTO**
- Con un clic del mouse selezionare la scheda **Frekvencia spektrum**
- Fare clic sul pulsante **Kézikerék stop**: il TNC arresta il collegamento al volantino radio e determina lo spettro di frequenze aggiornato per tutti i 16 canali disponibili
- Contrassegnare il numero del canale che presenta il minimo traffico radio (barra più piccola)
- Riattivare il volantino radio con il pulsante **Kézikerék start**
- Con un clic del mouse selezionare la scheda **Tulajdonságok**
- Fare clic sul pulsante **Csatornaváll.**: il TNC visualizza tutti i numeri disponibili dei canali. Selezionare tramite mouse il numero di canale per il quale il TNC ha rilevato il minor traffico radio
- Memorizzazione della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**

## Impostazione del canale radio

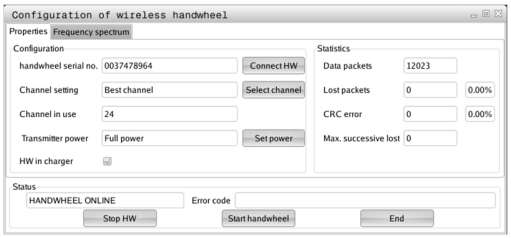



Tenere presente che alla riduzione della potenza di trasmissione diminuisce il raggio d'azione del volantino radio.

- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**
- Selezionare il menu **Impostazioni macchina**
- Selezione del menu di configurazione per volantino radio: premere il softkey **IMPOSTA VOLANTINO REMOTO**
- Fare clic sul pulsante **Telj. beállítás**: il TNC visualizza le tre impostazioni disponibili della potenza. Selezionare con il mouse l'impostazione desiderata
- Memorizzazione della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**

## 18.13 Configurazione del volantino radio HR 550FS

### Statistica




I dati statistici possono essere visualizzati come illustrato di seguito:

- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto **MOD**
- Selezionare il menu **Impostazioni macchina**
- Selezione del menu di configurazione tramite volantino radio: premere il softkey **IMPOSTA VOLANTINO REMOTO**: il TNC visualizza il menu di configurazione con i dati statistici

In **Statistica** il TNC visualizza le informazioni sulla qualità di trasmissione.

Il volantino radio reagisce con un arresto d'emergenza in caso di una qualità di ricezione limitata che non è più in grado di garantire un perfetto arresto sicuro degli assi.

Una qualità di ricezione limitata è indicata dal valore **Max elveszített csom**. Se il TNC visualizza durante il normale funzionamento del volantino radio all'interno del raggio di impiego desiderato ripetutamente valori maggiori a 2, sussiste l'elevato pericolo di una indesiderata interruzione del collegamento. Il problema può essere in tal caso risolto aumentando la potenza di trasmissione, ma anche passando ad un canale meno utilizzato.

In tali casi cercare di migliorare la qualità di trasmissione selezionando un altro canale oppure aumentare la potenza di trasmissione .

**Ulteriori informazioni:** "Impostazione del canale radio", Pagina 699

**Ulteriori informazioni:** "Impostazione del canale radio", Pagina 699

## 18.14 Caricamento della configurazione macchina

### Applicazione

> **!** Attenzione, possibile perdita di dati!
> Il TNC sovrascrive la configurazione della macchina all'esecuzione del backup. I dati macchina sovrascritti vanno in tal caso persi. Questa operazione non è più reversibile!

Il costruttore della macchina può mettere a disposizione un backup con una configurazione macchina. Dopo l'immissione della parola chiave **RESTORE** è possibile caricare il backup sulla macchina o sulla stazione di programmazione. Per caricare il backup procedere come indicato di seguito.

- Nel dialogo MOD inserire la parola chiave **RESTORE**
- Nella Gestione file del TNC selezionare il file di backup (ad es. BKUP-2013-12-12_.zip), il TNC apre una finestra in primo piano per il backup
- Premere l'arresto d'emergenza
- Premere il softkey **OK** per avviare l'operazione di backup.

# 19

# Tabelle e riepiloghi

# 19.1 Parametri utente specifici di macchina

## Applicazione

L'inserimento dei valori dei parametri si esegue mediante l'**editor di configurazione**.



Per consentire all'utente la programmazione di funzioni specifiche della macchina, il costruttore della macchina può definire quali parametri macchina sono disponibili come parametri utente. Il costruttore della macchina può inoltre integrare nel TNC ulteriori parametri macchina non descritti di seguito.

Consultare il manuale della macchina.

Nell'editor di configurazione i parametri macchina sono riepilogati in una struttura ad albero di oggetti parametrici. Ciascun oggetto parametrico porta un nome (ad es.**Settings for screen displays**), che consente di trarre indicazioni sulla funzione dei parametri interessati. Un oggetto parametrico (entità) è contrassegnato nella struttura ad albero da una "E" nel simbolo della cartella. Per l'identificazione univoca alcuni parametri macchina possiedono un key name che assegna il parametro ad un gruppo (ad es. X per asse X). La relativa cartella del gruppo riporta il key name ed è contrassegnata da una "K" nel simbolo della cartella.



Se si apre l'editor di configurazione per i parametri utente, è possibile modificare la rappresentazione dei parametri presenti. Con l'impostazione standard vengono visualizzati i parametri con brevi testi esplicativi. Per poter visualizzare i nomi effettivi di sistema dei parametri, premere il tasto per la suddivisione dello schermo e successivamente il softkey **NOME DEL SISTEMA**. Procedere allo stesso modo per ritornare alla visualizzazione standard.

I parametri e gli oggetti non ancora attivi vengono rappresentati con un'icona grigia. Con il softkey **FUNZIONI AUSIL.** e **INSERIRE** è possibile attivarli.

Il TNC esegue una lista di modifiche continua, in cui sono salvate fino a 20 modifiche dei dati di configurazione. Per resettare le modifiche, selezionare la riga desiderata e premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.** e **RIMUOVI MODIFICA**.

**Richiamo dell'editor di configurazione e modifica dei parametri**

- Selezionare il modo operativo **PROGRAMMAZ.**
- Premere il tasto **MOD**
- Inserire il numero codice **123**
- Modificare i parametri
- Con il softkey **FINE** si esce dall'editor di configurazione
- Confermare le modifiche con il softkey **MEMORIZZA**

All'inizio di ciascuna riga dell'albero dei parametri viene visualizzata un'icona che fornisce informazioni supplementari su tale riga. Le icone hanno il seguente significato:

-  diramazione presente ma chiusa
-  diramazione aperta
-  oggetto vuoto, non può essere aperto
-  parametro macchina inizializzato
-  parametro macchina non inizializzato (opzionale)
-  può essere letto ma non editato
-  non può essere letto né può essere editato

Nel simbolo della cartella è identificabile il tipo dell'oggetto di configurazione:

-  Key (nome gruppo)
-  Lista
-  Entità (oggetto parametrico)

**Visualizzazione testo di guida**

Con il tasto **HELP** si può visualizzare un testo di guida per ciascun oggetto parametrico oppure attributo.

Se il testo di guida non è contenuto in una sola pagina (in tale caso in alto a destra è indicato ad es. 1/2), con il softkey **SFOGLIA GUIDA** si può passare alla seconda pagina.

Premendo di nuovo il tasto **HELP** il testo di Help viene richiuso.

Oltre al testo di guida vengono visualizzate altre informazioni quali unità di misura, valore iniziale, gruppo di selezione. Se il parametro macchina selezionato corrisponde a un parametro di un controllo numerico di versione precedente, viene anche visualizzato il corrispondente numero MP.

**Elenco dei parametri**

**Impostazioni parametri**

DisplaySettings

Impostazioni per videata

Sequenza degli assi visualizzati

da [0] a [7]

**In funzione degli assi disponibili**

Tipo di visualizzazione di posizione nella finestra di posizione

**NOMIN**
**REALE**
**RIF. REALE**
**RIF. NOM.**
**INSEG**
**ACTDST**
**DISREF**
**M 118**

Tipo di visualizzazione di posizione nella visualizzazione di stato

**NOMIN**
**REALE**
**RIF. REALE**
**RIF. NOM.**
**INSEG**
**ACTDST**
**DISREF**
**M 118**

Definizione separatore decimale per visualizzazione di posizione

**.**

Visualizzazione dell'avanzamento nel modo operativo Funzionamento manuale

**at axis key: visualizzazione del solo avanzamento, con tasto di direzione asse premuto**

**always minimum: visualizzazione sempre dell'avanzamento**

Visualizzazione della posizione mandrino nella visualizzazione di posizione

**during closed loop: visualizzazione della sola posizione mandrino, con mandrino in regolazione posizione**

**during closed loop and M5: visualizzazione posizione mandrino, con mandrino in regolazione posizione e con M5**

Visualizzazione o mascheramento softkey tabella Preset

**True: senza visualizzazione softkey tabella Preset**

**False: con visualizzazione softkey tabella Preset**

Dimensione font per visualizzazione programma

**FONT_APPLICATION_SMALL**

**FONT_APPLICATION_MEDIUM**

**Impostazioni parametri**

DisplaySettings

Passo di visualizzazione dei singoli assi

Lista di tutti gli assi disponibili

Passo di visualizzazione per visualizzazione di posizione in mm o gradi

**0.1**
**0.05**
**0.01**
**0.005**
**0.001**
**0.0005**
**0.0001**
**0.00005 (opzione #23)**
**0.00001 (opzione #23)**

Passo di visualizzazione per visualizzazione di posizione in inch

**0.005**
**0.001**
**0.0005**
**0.0001**
**0.00005 (opzione #23)**
**0.00001 (opzione #23)**

---

DisplaySettings

Definizione dell'unità di misura valida per la visualizzazione

**metric: impiegare il sistema metrico**
**inch: impiegare il sistema in pollici**

---

DisplaySettings

Formato dei programmi NC e della visualizzazione di cicli

Programmazione in Klartext HEIDENHAIN o in DIN/ISO

**HEIDENHAIN: programmazione nel modo operativo Introduzione manuale dati in Klartext**
**ISO: programmazione nel modo operativo Introduzione manuale dati in DIN/ISO**

---

# Tabelle e riepiloghi

## 19.1 Parametri utente specifici di macchina

**Impostazioni parametri**

DisplaySettings

Impostazione della lingua di dialogo NC e PLC

Lingua di dialogo NC

**ENGLISH**
**GERMAN**
**CZECH**
**FRENCH**
**ITALIAN**
**SPANISH**
**PORTUGUESE**
**SWEDISH**
**DANISH**
**FINNISH**
**DUTCH**
**POLISH**
**HUNGARIAN**
**RUSSIAN**
**CHINESE**
**CHINESE_TRAD**
**SLOVENIAN**
**KOREAN**
**NORWEGIAN**
**ROMANIAN**
**SLOVAK**
**TURKISH**

Lingua di dialogo PLC

**Vedere lingua di dialogo NC**

Lingua dei messaggi di errore PLC

**Vedere lingua di dialogo NC**

Lingua della Guida

**Vedere lingua di dialogo NC**

**Impostazioni parametri**

DisplaySettings
- Comportamento all'avvio del controllo numerico
  - Conferma messaggio 'Interruzione tensione'
    - **TRUE: proseguimento avvio controllo numerico solo dopo conferma messaggio**
    - **FALSE: mancata comparsa del messaggio 'Interruzione tensione'**

---

DisplaySettings
- Modo di rappresentazione per visualizzazione ora
  - Selezione per modo di rappresentazione per visualizzazione ora
    - **Analogico**
    - **Digitale**
    - **Logo**
    - **Analogico e logo**
    - **Digitale e logo**
    - **Analogico su logo**
    - **Digitale su logo**

---

DisplaySettings
- Barra dei link On/Off
  - Impostazione di visualizzazione per barra dei link
    - **OFF: disattivazione riga informativa nella riga dei modi operativi**
    - **ON: attivazione riga informativa nella riga dei modi operativi**

---

DisplaySettings
- Impostazioni per rappresentazione 3D
  - Tipo di modello della rappresentazione 3D
    - **3D (attività di calcolo intensa): rappresentazione modello per lavorazioni complesse con sottosquadri**
    - **2,5D: rappresentazione modello per lavorazioni a 3 assi**
    - **No Model: rappresentazione modello disattivata**
  - Qualità modello della rappresentazione 3D
    - **very high: risoluzione elevata; possibile rappresentazione dei punti finali blocco**
    - **high: risoluzione elevata**
    - **medium: risoluzione media**
    - **low: risoluzione ridotta**

---

# Tabelle e riepiloghi

## 19.1 Parametri utente specifici di macchina

| Impostazioni parametri | |
|---|---|
| DisplaySettings | |
| Impostazioni per visualizzazione di posizione | |
| **Visualizzazione di posizione** | |
| con TOOL CALL DL | |
| **As Tool Length: la maggiorazione programmata DL viene considerata per la visualizzazione della posizione relativa al pezzo come modifica della lunghezza utensile** | |
| **As Workpiece Oversize: la maggiorazione programmata DL viene considerata per la visualizzazione della posizione riferita al pezzo come maggiorazione pezzo** | |

**Impostazioni parametri**

ProbeSettings

Configurazione della misurazione utensile

TT140_1

Funzione M per orientamento mandrino

**-1: orientamento mandrino direttamente tramite NC**

**0: funzione inattiva**

**da 1 a 999: numero funzione M per orientamento mandrino**

Routine di tastatura

**MultiDirections: tastatura da diverse direzioni**

**SingleDirection: tastatura da una direzione**

Direzione di tastatura per misurazione raggio utensile

**X_Positivo, Y_Positivo, X_Negativo, Y_Negativo, Z_Positivo, Z_Negativo (in funzione dell'asse utensile)**

Distanza da bordo inferiore utensile a bordo superiore stilo

**da 0.001 a 99.9999 [mm]: offset da stilo a utensile**

Rapido in ciclo di tastatura

**da 10 a 300 000 [mm/min]: rapido in ciclo di tastatura**

Avanzamento di tastatura con misurazione utensile

**da 1 a 3 000 [mm/min]: avanzamento di tastatura con misurazione utensile**

Calcolo dell'avanzamento di tastatura

**ConstantTolerance: calcolo dell'avanzamento di tastatura con tolleranza costante**

**VariableTolerance: calcolo dell'avanzamento di tastatura con tolleranza variabile**

**ConstantFeed: avanzamento di tastatura costante**

Tipo di determinazione del numero di giri

**Automatic: determinazione automatica numero di giri**

**MinSpindleSpeed: utilizzo numero di giri minimo mandrino**

Velocità di circolazione max ammessa sul tagliente utensile

**da 1 a 129 [m/min]: velocità periferica massima diametro esterno fresa**

Numero di giri max ammesso per misurazione utensile

**da 0 a 1 000 [1/min]: numero di giri max ammesso**

Errore di misura max ammesso con misurazione utensile

**da 0.001 a 0.999 [mm]: primo errore di misura max ammesso**

Errore di misura max ammesso con misurazione utensile

**da 0.001 a 0.999 [mm]: secondo errore di misura max ammesso**

Arresto NC durante prova utensile

**True: con superamento tolleranza di rottura arresto del programma NC**

**False: senza arresto programma NC**

**Impostazioni parametri**

Arresto NC durante misurazione utensile

**True: con superamento tolleranza di rottura arresto del programma NC**

**False: senza arresto programma NC**

Modifica della tabella utensili con prova e misurazione utensile

**AdaptOnMeasure: con modifica della tabella dopo misurazione utensile**

**AdaptOnBoth: con modifica della tabella dopo prova e misurazione utensile**

**AdaptNever: senza modifica della tabella dopo prova e misurazione utensile**

Configurazione di uno stilo circolare

TT140_1

Coordinate del centro dello stilo

**[0]: coordinata X del centro dello stilo riferito all'origine macchina**

**[1]: coordinata Y del centro dello stilo riferito all'origine macchina**

**[2]: coordinata Z del centro dello stilo riferito all'origine macchina**

Distanza di sicurezza sopra lo stilo per preposizionamento

**da 0.001 a 99 999.9999 [mm]: distanza di sicurezza in direzione asse utensile**

Zona di sicurezza intorno allo stilo per preposizionamento

**da 0.001 a 99 999.9999 [mm]: distanza di sicurezza nel piano perpendicolare all'asse utensile**

**Impostazioni parametri**

ChannelSettings
CH_NC
Cinematica attiva
Cinematica da attivare
**Lista delle cinematiche macchina**

Cinematica da attivare all'avvio del controllo numerico
**Lista delle cinematiche macchina**

Definizione del comportamento del programma NC
Reset del tempo di lavorazione all'avvio del programma
**True: con reset del tempo di lavorazione**
**False: senza reset del tempo di lavorazione**

Segnale PLC per numero del ciclo di lavorazione successivo
**In funzione del costruttore della macchina**

Tolleranze geometriche
Errore ammesso del raggio del cerchio
**da 0.0001 a 0.016 [mm]: confronto errore ammesso del raggio del cerchio sul punto finale cerchio con il punto iniziale cerchio**

Configurazione dei cicli di lavorazione
Sovrapposizione traiettoria per fresatura tasca
**da 0.001 a 1.414: sovrapposizione traiettoria per ciclo 4 FRESATURA TASCA e ciclo 5 TASCA CIRCOLARE**

Traslazione dopo lavorazione di una tasca del profilo
**PosBeforeMachining: posizione come prima della lavorazione del ciclo**
**ToolAxClearanceHeight: posizionamento asse utensile ad altezza di sicurezza**

Visualizzazione messaggio di errore "Mandrino ?" se M3/M4 non attive
**on: con emissione messaggio di errore**
**off: senza emissione messaggio di errore**

Visualizzazione messaggio di errore "Immissione profondità negativa"
**on: con emissione messaggio di errore**
**off: senza emissione messaggio di errore**

Comportamento di avvicinamento alla parete di una scanalatura sulla superficie cilindrica
**LineNormal: avvicinamento con una retta**
**CircleTangential: avvicinamento con un cerchio**

Funzione M per orientamento mandrino in cicli di lavorazione
**-1: orientamento mandrino direttamente tramite NC**
**0: funzione inattiva**
**da 1 a 999: numero della funzione M per orientamento mandrino**

Senza visualizzazione messaggio di errore "Tipo entrata non possibile"
**on: senza visualizzazione messaggio di errore**

**Impostazioni parametri**

**off: con visualizzazione messaggio di errore**

Comportamento di M7 e M8 per cicli 202 e 204

**TRUE: alla fine del ciclo 202 e 204 viene ripristinato lo stato di M7 e M8 prima della chiamata ciclo**

**FALSE: alla fine del ciclo 202 e 204 non viene automaticamente ripristinato lo stato di M7 e M8**

Riduzione avanzamento automatica dopo il raggiungimento di SMAX

**100: riduzione avanzamento disattivata**

**0 < fattore < 100: riduzione avanzamento attivata. Avanzamento minimo in percentuale dell'avanzamento programmato nel ciclo di tornitura**

Filtro geometrico per il filtraggio di elementi lineari

Tipo del filtro stretch

- **Off: nessun filtro attivo**
- **ShortCut: abbandono dei singoli punti su poligono**
- **Average: il filtro geometrico liscia gli spigoli**

Distanza massima del profilo filtrato rispetto a quello non filtrato

**da 0 a 10 [mm]: i punti eliminati mediante filtraggio rientrano in tale tolleranza per il percorso risultante**

Lunghezza massima del percorso risultante mediante filtraggio

**da 0 a 1000 [mm]: lunghezza sulla quale è attivo il filtraggio geometrico**

**Impostazioni parametri**

Impostazioni per l'editor NC

Creazione di file di backup

**TRUE: con creazione del file di backup dopo la modifica di programmi NC**

**FALSE: senza creazione del file di backup dopo la modifica di programmi NC**

Comportamento del cursore dopo la cancellazione di righe

**TRUE: cursore sulla riga precedente dopo cancellazione (comportamento iTNC)**

**FALSE: cursore sulla riga successiva dopo cancellazione**

Comportamento del cursore nella prima ovvero ultima riga

**TRUE: spostamento con cursore ammesso a inizio/fine PGM**

**FALSE: spostamento con cursore non ammesso a inizio/fine PGM**

Interruzione riga per blocchi di più righe

**ALL: rappresentazione sempre completa delle righe**

**ACT: rappresentazione completa soltanto delle righe del blocco attivo**

**NO: visualizzazione completa soltanto delle righe con modifica blocco**

Attivazione grafica di supporto con immissione ciclo

**TRUE: visualizzazione grafica di supporto sempre durante l'immissione**

**FALSE: visualizzazione grafica di supporto soltanto se il softkey GUIDA CICLI viene impostato su ON. Il softkey GUIDA CICLI OFF/ON viene visualizzato nel modo operativo Programmazione dopo aver premuto il tasto "Ripartizione schermo"**

Comportamento del livello softkey dopo un'immissione ciclo

**TRUE: attivazione livello softkey dei cicli dopo una definizione ciclo**

**FALSE: disattivazione livello softkey dei cicli dopo una definizione ciclo**

Richiesta di conferma per cancellazione blocco

**TRUE: alla cancellazione di un blocco NC con visualizzazione della richiesta di conferma**

**FALSE: alla cancellazione di un blocco NC senza visualizzazione della richiesta di conferma**

Numero di riga fino alla quale viene eseguita una prova del programma NC

**da 100 a 100000: lunghezza programma alla quale deve essere verificata la geometria**

Programmazione DIN/ISO: numeri di blocchi a incrementi

**da 0 a 250: incrementi con cui vengono creati nel programma i blocchi DIN/ISO**

Definizione degli assi programmabili

**TRUE: impiego della configurazione asse definita**

**FALSE: impiego della configurazione asse di default XYZABCUVW**

Comportamento con blocchi di posizionamento paralleli all'asse

**TRUE: blocchi di posizionamento paralleli all'asse ammessi**

**FALSE: blocchi di posizionamento paralleli all'asse bloccati**

Numero di riga fino al quale vengono cercati gli stessi elementi sintattici

**da 500 a 400000: ricerca in alto / in basso con tasti cursore di elementi selezionati**

Comportamento della funzione PARAXMODE con assi UVW

**FALSE: funzione PARAXMODE ammessa**

**Impostazioni parametri**

**TRUE: funzione PARAXMODE bloccata**

---

Impostazioni per Gestione dati

Visualizzazione di file correlati

**MANUAL: con visualizzazione dei file correlati**

**AUTOMATIC: senza visualizzazione dei file correlati**

---

Indicazioni del percorso per l'utente finale

Lista con drive e/o directory

**I drive e le directory qui impostati sono visualizzati dal TNC nella Gestione dati**

Percorso di emissione FN 16 per la lavorazione

**Percorso per emissione FN 16 se nel programma non è definito alcun percorso**

Percorso di emissione FN 16 per modalità Programmazione e Prova programma

**Percorso per emissione FN 16 se nel programma non è definito alcun percorso**

---

Serial Interface RS232

**Ulteriori informazioni:** "Configurazione delle interfacce dati", Pagina 683

## 19.2 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati

### Interfaccia V.24/RS-232-C per apparecchi HEIDENHAIN

L'interfaccia è conforme alla norma EN 50 178 **Separazione sicura dalla rete**.

Con impiego dell'adattatore a 25 poli:

| **TNC** | | **VB 365725-xx** | | | **Adattatore 310085-01** | | **VB 274545-xx** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maschio | Piedinatura | Femmina | Colore | Femmina | Maschio | Femmina | Maschio | Colore | Femmina |
| 1 | libero | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | bianco/ marrone | 1 |
| 2 | RXD | 2 | giallo | 3 | 3 | 3 | 3 | giallo | 2 |
| 3 | TXD | 3 | verde | 2 | 2 | 2 | 2 | verde | 3 |
| 4 | DTR | 4 | marrone | 20 | 20 | 20 | 20 | marrone | 8 |
| 5 | GND segnale | 5 | rosso | 7 | 7 | 7 | 7 | rosso | 7 |
| 6 | DSR | 6 | blu | 6 | 6 | 6 | 6 | | 6 |
| 7 | RTS | 7 | grigio | 4 | 4 | 4 | 4 | grigio | 5 |
| 8 | CTR | 8 | rosa | 5 | 5 | 5 | 5 | rosa | 4 |
| 9 | libero | 9 | | | | | 8 | viola | 20 |
| invol. | scherm. esterna | invol. | scherm. esterna | invol. | invol. | invol. | invol. | scherm. esterna | invol. |

## 19.2 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati

Con impiego dell'adattatore a 9 poli:

| **TNC** | | **VB 355484-xx** | | **Adattatore 363987-02** | | **VB 366964-xx** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maschio | Piedinatura | Femmina | Colore | Maschio | Femmina | Maschio | Femmina | Colore | Femmina |
| 1 | libero | 1 | rosso | 1 | 1 | 1 | 1 | rosso | 1 |
| 2 | RXD | 2 | giallo | 2 | 2 | 2 | 2 | giallo | 3 |
| 3 | TXD | 3 | bianco | 3 | 3 | 3 | 3 | bianco | 2 |
| 4 | DTR | 4 | marrone | 4 | 4 | 4 | 4 | marrone | 6 |
| 5 | GND segnale | 5 | nero | 5 | 5 | 5 | 5 | nero | 5 |
| 6 | DSR | 6 | viola | 6 | 6 | 6 | 6 | viola | 4 |
| 7 | RTS | 7 | grigio | 7 | 7 | 7 | 7 | grigio | 8 |
| 8 | CTR | 8 | bianco/ verde | 8 | 8 | 8 | 8 | bianco/ verde | 7 |
| 9 | libero | 9 | verde | 9 | 9 | 9 | 9 | verde | 9 |
| invol. | scherm. esterna | invol. | scherm. esterna | invol. | invol. | invol. | invol. | scherm. esterna | invol. |

## Apparecchi periferici

La piedinatura del connettore dell'unità periferica può differire notevolmente dalla piedinatura del connettore sull'apparecchiatura HEIDENHAIN.

Infatti essa dipende dall'apparecchiatura e dal tipo di trasmissione. Rilevare la piedinatura del connettore dell'adattatore dalla tabella sottostante.

| **Adattatore 363987-02** | | **VB 366964-xx** | | |
|---|---|---|---|---|
| Femmina | Maschio | Femmina | Colore | Femmina |
| 1 | 1 | 1 | rosso | 1 |
| 2 | 2 | 2 | giallo | 3 |
| 3 | 3 | 3 | bianco | 2 |
| 4 | 4 | 4 | marrone | 6 |
| 5 | 5 | 5 | nero | 5 |
| 6 | 6 | 6 | viola | 4 |
| 7 | 7 | 7 | grigio | 8 |
| 8 | 8 | 8 | bianco/ verde | 7 |
| 9 | 9 | 9 | verde | 9 |
| invol. | invol. | invol. | scherm. esterna | invol. |

### Interfaccia Ethernet, presa RJ45

Lunghezza massima cavo:

- non schermato: 100 m
- schermato: 400 m

| Pin | Segnale | Descrizione |
|---|---|---|
| 1 | TX+ | Transmit Data |
| 2 | TX– | Transmit Data |
| 3 | REC+ | Receive Data |
| 4 | libero | |
| 5 | libero | |
| 6 | REC– | Receive Data |
| 7 | libero | |
| 8 | libero | |

## 19.3 Scheda tecnica

**Spiegazione dei simboli**

- ■ Standard
- □ Opzione assi
- **1** Advanced Function Set 1
- **2** Advanced Function Set 2

**Dati tecnici**

| | | |
|---|---|---|
| **Componenti** | ■ | pannello di comando |
| | ■ | schermo piatto a colori TFT con softkey |
| **Memoria programmi** | ■ | min. 21 GByte |
| **Risoluzione e passo di visualizzazione** | ■ | fino a 0,1 µm negli assi lineari |
| | ■ | fino a 0,01 µm negli assi lineari (con opzione #23) |
| | ■ | fino a 0,000 1° negli assi angolari |
| | ■ | fino a 0,000 01° negli assi angolari (con opzione #23) |
| **Campo di immissione** | ■ | max 999 999 999 mm o 999 999 999° |
| **Interpolazione** | ■ | lineare su 4 assi |
| | ■ | circolare su 2 assi |
| | ■ | elicoidale: sovrapposizione di traiettoria circolare e lineare |
| **Tempo di esecuzione blocco**<br>Retta 3D senza correzione del raggio | ■ | 0,5 ms |
| **Regolazione assi** | ■ | risoluzione di posizione: periodo del segnale dell'encoder di posizione/1024 |
| | ■ | tempo ciclo regolatore posizione: 3 ms |
| | ■ | tempo ciclo regolatore velocità: 200 µs |
| **Percorso di traslazione** | ■ | max. 100 m (3 937 pollici) |
| **Numero di giri mandrino** | ■ | max 100 000 giri/min (valore nominale analogico numero di giri) |
| **Compensazione errore** | ■ | errori assiali lineari e non lineari, giochi, errori d'inversione nei movimenti circolari, dilatazione termica |
| | ■ | attrito statico |
| **Interfacce dati** | ■ | ciascuna V.24 / RS-232-C max. 115 kBaud |
| | ■ | interfaccia dati estesa con protocollo LSV-2 per il funzionamento esterno del TNC tramite interfaccia dati con software HEIDENHAIN TNCremo |
| | ■ | interfaccia Ethernet 1000 Base-T |
| | ■ | 5 x USB (1 x lato frontale USB 2.0; 4 x lato posteriore USB 3.0) |
| **Temperatura ambiente** | ■ | lavoro: da 5 °C a +40 °C |
| | ■ | immagazzinaggio: da -20 °C a +60 °C |

## 19.3 Scheda tecnica

| Formati di immissione e unità delle funzioni del TNC | |
|---|---|
| **Posizioni, coordinate, raggi di cerchi, lunghezza di smussi** | da -99 999.9999 a +99 999.9999<br>(5,4: cifre intere, cifre decimali) [mm] |
| **Numeri utensile** | da 0 a 32 767,9 (5,1) |
| **Nomi utensile** | 32 caratteri, nel blocco **T** scritti tra " ". caratteri speciali ammessi: # $ % & . , - _ |
| **Valori delta per correzioni utensile** | da -99,9999 a +99,9999 (2,4) [mm] |
| **Numero di giri mandrino** | da 0 a 99 999,999 (5,3) [giri/min] |
| **Avanzamenti** | da 0 a 99 999,999 (5,3) [mm/min] o [mm/dente] oppure [mm/giro] |
| **Tempo di sosta nel ciclo 9** | da 0 a 3 600,000 (4,3) [s] |
| **Passo filettatura nei vari cicli** | da -9,9999 a +9,9999 (2,4) [mm] |
| **Angolo di orientamento del mandrino** | da 0 a 360,0000 (3,4) [°] |
| **Angolo per coordinate polari, rotazione, rotazione piano di lavoro** | da -360,0000 a 360,0000 (3,4) [°] |
| **Angoli di coordinate polari per interpolazione elicoidale (CP)** | da -5 400,0000 a 5 400,0000 (4,4) [°] |
| **Numeri origine nel ciclo 7** | da 0 a 2 999 (4,0) |
| **Fattore di scala nei cicli 11 e 26** | da 0,000001 a 99,999999 (2,6) |
| **Funzioni ausiliarie M** | da 0 a 999 (4,0) |
| **Numeri di parametri Q** | da 0 a 1999 (4,0) |
| **Valori di parametri Q** | da -99 999,9999 a +99 999,9999 (9.6) |
| **Vettori normali N e T nella correzione 3D** | da -9,99999999 a +9,99999999 (1,8) |
| **Label (LBL) per salti nel programma** | da 0 a 999 (5,0) |
| **Label (LBL) per salti nel programma** | Stringa di testo qualsiasi tra virgolette ("") |
| **Numero di ripetizioni di blocchi di programma REP** | da 1 a 65 534 (5,0) |
| **Numero di errore per funzione dei parametri Q FN14** | da 0 a 1 199 (4,0) |

## Funzioni utente

| Funzioni utente | | |
|---|---|---|
| **Breve descrizione** | ■ | versione base: 3 assi più mandrino controllato |
| | ■ | quarto asse NC più asse ausiliario |
| | | oppure |
| | □ | 8 assi supplementari o 7 assi supplementari più 2° mandrino |
| | ■ | Regolazione digitale di corrente e velocità |
| **Programmazione** | in Klartext HEIDENHAIN e DIN/ISO | |
| **Dati di posizione** | ■ | Posizioni nominali per rette e cerchi in coordinate cartesiane o polari |
| | ■ | quote assolute o incrementali |
| | ■ | visualizzazione e immissione in mm o in pollici |
| **Correzioni utensile** | ■ | raggio e lunghezza utensile nel piano di lavoro |
| | ■ | precalcolo fino a 99 blocchi di un profilo con correzione del raggio (M120) |
| | **2** | correzione raggio utensile tridimensionale per successiva modifica di dati utensile, senza dover eseguire nuovi calcoli per il programma |
| **Tabelle utensili** | diverse tabelle utensili con un numero qualsiasi di utensili | |
| **Velocità traiettoria costante** | ■ | riferita alla traiettoria del centro utensile |
| | ■ | riferita al tagliente dell'utensile |
| **Funzionamento parallelo** | creazione del programma con supporto grafico durante l'esecuzione di un altro programma | |
| **Lavorazione 3D (Advanced Function Set 2)** | **2** | movimento particolarmente uniforme |
| | **2** | Correzione utensile 3D mediante vettore normale alla superficie |
| | **2** | modifica di posizione della testa orientabile con il volantino elettronico durante l'esecuzione del programma; la posizione della punta dell'utensile rimane invariata (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) |
| | **2** | utensile perpendicolare al profilo |
| | **2** | correzione raggio utensile perpendicolare alla direzione di movimento e alla direzione utensile |
| **Lavorazione tavola circolare (Advanced Function Set 1)** | **1** | programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro |
| | **1** | avanzamento in mm/min |

## 19.3 Scheda tecnica

| Funzioni utente | | |
|---|---|---|
| **Elementi del profilo** | ■ | retta |
| | ■ | smusso |
| | ■ | traiettoria circolare |
| | ■ | centro cerchio |
| | ■ | traiettoria circolare con indicazione del raggio |
| | ■ | traiettoria circolare con raccordo tangenziale |
| | ■ | Arrotondamento di spigoli |
| **Avvicinamento e distacco al/dal profilo** | ■ | su retta: tangenziale o perpendicolare |
| | ■ | su cerchio |
| **Programmazione libera dei profili FK** | ■ | programmazione libera dei profili FK in testo in chiaro HEIDENHAIN con supporto grafico per pezzi non quotati a norma NC |

| Funzioni utente | | |
|---|---|---|
| **Salti di programma** | ■ | sottoprogrammi |
| | ■ | Ripetizione di blocchi di programma |
| | ■ | programma qualsiasi come sottoprogramma |
| **Cicli di lavorazione** | ■ | cicli di foratura e maschiatura con e senza compensatore |
| | ■ | sgrossatura tasche rettangolari e circolari |
| | ■ | cicli di foratura profonda, alesatura, barenatura interna e allargatura |
| | ■ | cicli di fresatura di filettature interne ed esterne |
| | ■ | finitura tasche rettangolari e circolari |
| | ■ | cicli di spianatura di superfici piane e inclinate |
| | ■ | cicli di fresatura per scanalature lineari e circolari |
| | ■ | sagome di punti su cerchi e linee |
| | ■ | tasca di profilo parallela al profilo |
| | ■ | tratto di profilo |
| | ■ | cicli per lavorazioni di tornitura |
| | ■ | inoltre si possono integrare cicli del costruttore – cicli di lavorazione speciali generati dal costruttore della macchina |
| **Conversione delle coordinate** | ■ | traslazione, rotazione, specularità |
| | ■ | fattore di scala (specifico per gli assi) |
| | **1** | rotazione del piano di lavoro (Advanced Function Set 1) |
| **Parametri Q**<br>Programmazione con variabili | ■ | funzioni matematiche =, +, –, *, /, sin α, cos α, radice quadrata |
| | ■ | operazioni logiche (=, ≠, <, >) |
| | ■ | calcolo con parentesi |
| | ■ | tan α , arco seno, arco coseno, arco tangente, $a^n$, $e^n$, ln, log, valore assoluto di un numero, costante π, negazione, troncatura di cifre intere e decimali |
| | ■ | funzioni per calcolo cerchio |
| | ■ | parametri stringa |
| **Aiuti di programmazione** | ■ | calcolatrice |
| | ■ | lista completa di tutti i messaggi di errore verificatisi |
| | ■ | Funzione di guida contestuale in caso di messaggi di errore |
| | ■ | supporto grafico per la programmazione di cicli |
| | ■ | Blocchi di commento nel programma NC |
| **Teach In** | ■ | Conferma diretta delle posizioni reali nel programma NC |
| **Test grafico**<br>Modalità di rappresentazione | ■ | Simulazione grafica della lavorazione, anche durante l'esecuzione di un altro programma |
| | ■ | vista dall'alto / rappresentazione su 3 piani / rappresentazione 3D / grafica a linee 3D |
| | ■ | Ingrandimento di un dettaglio |
| **Programmazione grafica** | ■ | Nel modo operativo Programmazione i blocchi NC immessi vengono disegnati (grafica 2D con tratteggio) anche mentre viene eseguito un altro programma |

## 19.3 Scheda tecnica

| Funzioni utente | | |
|---|---|---|
| **Grafica di lavorazione**<br>Modalità di rappresentazione | ■ | rappresentazione grafica del programma elaborato in vista dall'alto / rappresentazione su 3 piani / rappresentazione 3D |
| **Tempi di lavorazione** | ■ | Calcolo dei tempi di lavorazione nel modo operativo "Prova programma" |
| | ■ | visualizzazione dei tempi di lavorazione effettivi in modalità di esecuzione programma |
| **Riposizionamento sul profilo** | ■ | Lettura blocchi fino a un qualsiasi blocco del programma e raggiungimento della posizione nominale calcolata per proseguire la lavorazione |
| | ■ | interruzione del programma, allontanamento dal profilo e riposizionamento |
| **Tabelle origini** | ■ | Più tabelle origini per memorizzare origini riferite al pezzo |
| **Cicli di tastatura** | ■ | calibrazione del sistema di tastatura |
| | ■ | compensazione manuale e automatica della posizione obliqua del pezzo |
| | ■ | impostazione manuale e automatica dell'origine |
| | ■ | misurazione automatica di pezzi |
| | ■ | cicli per la misurazione automatica degli utensili |
| | ■ | Cicli per la misurazione automatica della cinematica |

## Opzioni software

### Advanced Function Set 1 (opzione #8)

**Funzioni estese del gruppo 1**

**Lavorazione su tavola rotante**

- profili sullo sviluppo di un cilindro
- avanzamento in mm/min

**Conversioni di coordinate**

Rotazione del piano di lavoro

### Advanced Function Set 2 (opzione #9)

**Funzioni estese del gruppo 2**

Versione soggetta a licenza Export

**Lavorazione 3D**

- movimento particolarmente uniforme
- correzione utensile 3D mediante vettore normale alla superficie
- modifica di posizione della testa orientabile con il volantino elettronico durante l'esecuzione del programma; la posizione della punta dell'utensile rimane invariata (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- utensile perpendicolare al profilo
- correzione del raggio dell'utensile perpendicolarmente alla direzione di movimento e alla direzione dell'utensile

**Interpolazione**

lineare su 6 assi

### HEIDENHAIN DNC (opzione #18)

Comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM

### Display Step (opzione #23)

**Passo di visualizzazione**

**Risoluzione di immissione**

- assi lineari fino a 0,01 µm
- assi angolari fino a 0,00001°

### Dynamic Collision Monitoring – DCM (opzione #40)

**Controllo anticollisione dinamico**

- definizione degli oggetti da sorvegliare da parte del costruttore della macchina
- avvertimento nel Funzionamento manuale
- interruzione programma nella Modalità automatica
- sorveglianza anche di movimenti su 5 assi

### DXF Converter (opzione #42)

**Convertitore DXF**

- formato DXF supportato: AC1009 (AutoCAD R12)
- conferma di profili e sagome di punti
- confortevole definizione dell'origine
- selezione grafica di sezioni di profilo da programmi Klartext

**Adaptive Feed Control – AFC (opzione #45)**

| | |
|---|---|
| **Controllo adattativo dell'avanzamento** | ■ rilevamento della potenza effettiva del mandrino mediante una passata di apprendimento<br>■ definizione dei limiti entro i quali avviene il controllo dell'avanzamento automatico<br>■ controllo dell'avanzamento completamente automatico durante l'esecuzione |

**KinematicsOpt (opzione #48)**

| | |
|---|---|
| **Ottimizzazione della cinematica della macchina** | ■ salvataggio/ripristino della cinematica attiva<br>■ controllo della cinematica attiva<br>■ ottimizzazione della cinematica attiva |

**Mill-Turning (opzione #50)**

| | |
|---|---|
| **Modalità di fresatura/tornitura** | **Funzioni**<br>■ commutazione fresatura/tornitura<br>■ velocità di taglio costante<br>■ compensazione del raggio del tagliente<br>■ cicli di tornitura<br>■ ciclo 880: fresatura cilindrica di ruote dentate (opzione #50 e opzione #131) |

**KinematicsComp (opzione #52)**

| | |
|---|---|
| **Compensazione 3D**<br>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**<br>Versione soggetta a licenza Export | ■ compensazione errore raggio utensile in funzione dell'angolo di contatto<br>■ valori di compensazione in tabella separata dei valori di compensazione<br>■ premessa: lavorare con blocchi **LN** |

**Extended Tool Management (opzione #93)**

| | |
|---|---|
| **Gestione utensile estesa** | Basata su Python |

**Advanced Spindle Interpolation (opzione #96)**

| | |
|---|---|
| **Mandrino di interpolazione** | **Tornitura in interpolazione**<br>■ ciclo 291: Tornitura in interpolazione<br>■ ciclo 292: Tornitura in interpolazione finitura profilo |

**Spindle Synchronism (opzione #131)**

| | |
|---|---|
| **Sincronismo mandrino** | ■ sincronismo di mandrino di fresatura e tornitura<br>■ 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<br>■ integrato nell'interfaccia del TNC |

**Synchronizing Functions (opzione #135)**

| | |
|---|---|
| **Funzioni di sincronizzazione** | **Funzione di accoppiamento in tempo reale (Real Time Coupling – RTC)**<br>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<br>■ 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<br>■ 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<br>■ 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<br>■ controllo dei parametri di regolazione in relazione alla massa attuale del pezzo |

**Active Chatter Control – ACC (opzione #145)**

| | |
|---|---|
| **Soppressione attiva delle vibrazioni** | Funzione completamente automatica per la soppressione delle vibrazioni durante la lavorazione |

**Active Vibration Damping – AVD (opzione #146)**

| | |
|---|---|
| **Smorzamento attivo delle vibrazioni** | Smorzamento delle vibrazioni della macchina per migliorare la superficie del pezzo |

## Accessori

| Accessori | |
|---|---|
| **Volantini elettronici** | ■ HR 410: volantino portatile<br>■ HR 550FS: volantino radio portatile con display<br>■ HR 520: volantino portatile con display<br>■ HR 420: volantino portatile con display<br>■ HR 130: volantino da incasso<br>■ HR 150: fino a tre volantini da incasso tramite relativo adattatore HRA 110 |
| **Sistemi di tastatura** | ■ TS 260: sistema di tastatura 3D digitale con collegamento via cavo<br>■ TS 440: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi<br>■ TS 444: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi senza batteria<br>■ TS 640: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi<br>■ TS 740: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi ultrapreciso<br>■ TT 160: sistema di tastatura 3D digitale per misurazione utensili<br>■ TT 449: sistema di tastatura 3D digitale per misurazione utensili con trasmissione a infrarossi |

## 19.4 Tabelle riassuntive

### Cicli di lavorazione

| Numero ciclo | Denominazione ciclo | DEF attivo | CALL attivo |
|---|---|---|---|
| 7 | PUNTO ZERO | ■ | |
| 8 | SPECULARITA | ■ | |
| 9 | TEMPO DI SOSTA | ■ | |
| 10 | ROTAZIONE | ■ | |
| 11 | FATTORE SCALA | ■ | |
| 12 | PGM CALL | ■ | |
| 13 | ORIENTAMENTO | ■ | |
| 14 | PROFILO | ■ | |
| 19 | PIANO DI LAVORO | ■ | |
| 20 | DATI DEL PROFILO | ■ | |
| 21 | PREFORARE | | ■ |
| 22 | SVUOTARE | | ■ |
| 23 | PROF. DI FINITURA | | ■ |
| 24 | FINITURA LATERALE | | ■ |
| 25 | CONTORNITURA | | ■ |
| 26 | FATT. SCALA ASSE | ■ | |
| 27 | SUPERFICIE CURVA | | ■ |
| 28 | SUPERFICIE CURVA | | ■ |
| 29 | ISOLA SU SUP. CIL. | | ■ |
| 32 | TOLERANZA | ■ | |
| 39 | PROFILO SUP. CILIN. | | ■ |
| 200 | FORATURA | | ■ |
| 201 | ALESATURA | | ■ |
| 202 | BARENATURA | | ■ |
| 203 | FORATURA UNIVERS | | ■ |
| 204 | LAVORAZIONE INV. | | ■ |
| 205 | FOR.PROF.UNIVERSALE | | ■ |
| 206 | MASCHIATURA | | ■ |
| 207 | MASCH. RIGIDA | | ■ |
| 208 | FRESATURA FORO | | ■ |
| 209 | MASCH. ROTT.TRUCIOLO | | ■ |
| 210 | CAVA PENDOLAMEN. | | ■ |
| 211 | CAVA CIRCOLARE | | ■ |
| 212 | FINITURA TASCA | | ■ |
| 213 | FINITURA ISOLA | | ■ |

| Numero ciclo | Denominazione ciclo | DEF attivo | CALL attivo |
|---|---|---|---|
| 214 | FINITURA CERCHIO | | ■ |
| 214 | FINIT ISOLA CIRC | | ■ |
| 220 | CERCHIO FIGURE | ■ | |
| 221 | LINEE DI FIGURE | ■ | |
| 225 | INCISIONE | | ■ |
| 230 | SPIANATURA | | ■ |
| 231 | SUPERF. REGOLARE | | ■ |
| 232 | FRESATURA A SPIANARE | | ■ |
| 233 | FRESATURA A SPIANARE | | ■ |
| 239 | DETERMINA CARICO | ■ | |
| 240 | CENTRAGGIO | | ■ |
| 241 | FOR. PROF. UN LABBRO | | ■ |
| 247 | DEF. ZERO PEZZO | ■ | |
| 251 | TASCA RETTANGOLARE | | ■ |
| 252 | TASCA CIRCOLARE | | ■ |
| 253 | FRES. SCANAL. | | ■ |
| 254 | CAVA CIRCOLARE | | ■ |
| 256 | ISOLA RETTANGOLARE | | ■ |
| 257 | ISOLA CIRCOLARE | | ■ |
| 258 | ISOLA POLIGONALE | | ■ |
| 262 | FRESATURA FILETTO | | ■ |
| 263 | FRES. FILETTO CON. | | ■ |
| 264 | FRES. FIL. DAL PIENO | | ■ |
| 265 | FRES. FIL. ELICOID. | | ■ |
| 267 | FR. FILETTO ESTERNO | | ■ |
| 270 | DATI PROF. SAGOMATO | ■ | |
| 275 | FR. TROC. SCAN. PROF | | ■ |
| 291 | ACCOPP.TORN.INTERP. | | ■ |
| 292 | PROF. TORN. INTERP. | | ■ |
| 800 | ADEGUA SISTEMA | ■ | |
| 801 | RESET SISTEMA DI TORNITURA | ■ | |
| 810 | ROTAZ. PROF. ASSIALE | | ■ |
| 811 | GRADINO ASSIALE | | ■ |
| 812 | GRADINO ASSIALE EST. | | ■ |
| 813 | TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE | | ■ |
| 814 | TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST. | | ■ |
| 815 | TORN. PARALL.PROFILO | | ■ |
| 820 | ROTAZ. PROF. RADIALE | | ■ |

| Numero ciclo | Denominazione ciclo | DEF attivo | CALL attivo |
|---|---|---|---|
| 821 | GRADINO RADIALE | | ■ |
| 822 | GRADINO RADIALE EST. | | ■ |
| 823 | TORNITURA ENTRATA RADIALE | | ■ |
| 824 | TORNITURA ENTRATA RADIALE EST. | | ■ |
| 830 | FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO | | ■ |
| 831 | FILETTATURA ASSIALE | | ■ |
| 832 | FILETTATURA ESTESA | | ■ |
| 840 | TRONC.-TORN.PR.RAD. | | ■ |
| 841 | TRONC.-TORN.SEM.RAD. | | ■ |
| 842 | TRONC.-TORN.EST.RAD. | | ■ |
| 850 | TRONC.-TORN.PR.ASS. | | ■ |
| 851 | TRONC.-TORN.SEM.ASS. | | ■ |
| 852 | TRONC.-TORN.EST.ASS. | | ■ |
| 860 | TRONCATURA PROF.RAD. | | ■ |
| 861 | TRONCATURA SEMP.RAD. | | ■ |
| 862 | TRONCATURA EST.RAD. | | ■ |
| 870 | TRONCATURA PROF.ASS. | | ■ |
| 871 | TRONCATURA SEMP.ASS. | | ■ |
| 872 | TRONCATURA EST.ASS. | | ■ |
| 880 | RUOTA DENT.FRES.CIL. | | ■ |
| 892 | CHECK IMBALANCE | ■ | |

## Funzioni ausiliarie

| M | Attivazione | Attivo a | Inizio | Fine | Pagina |
|---|---|---|---|---|---|
| **M0** | Arresto esecuz. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF | | | ■ | 396 |
| **M1** | Arresto esecuz. progr. a scelta/arresto mandrino/refrigerante OFF | | | ■ | 669 |
| **M2** | Arresto esecuzione programma/arresto mandrini/refrigerante OFF/ event. cancellazione visual. stato (in funzione param. macchina)/salto di ritorno al blocco 1 | | | ■ | 396 |
| **M3** | Mandrino ON in senso orario | | ■ | | 396 |
| M4 | Mandrino ON in senso antiorario | | ■ | | |
| M5 | Arresto mandrino | | | ■ | |
| **M6** | Cambio utensile/arresto dell'esecuzione programma (in funzione param. macchina)/arresto del mandrino | | | ■ | 396 |
| **M8** | Refrigerante ON | | ■ | | 396 |
| M9 | Refrigerante OFF | | | ■ | |
| **M13** | Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON | | ■ | | 396 |
| M14 | Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON | | ■ | | |
| **M30** | Funzione uguale a M2 | | | ■ | 396 |
| **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 | | ■ | | 397 |
| **M92** | Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita dal costruttore della macchina, ad es. alla posiz. di cambio utensile | | ■ | | 397 |
| **M94** | Riduzione dell'indicazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360° | | ■ | | 494 |
| **M97** | Lavorazione di piccoli gradini di profili | | | ■ | 400 |
| **M98** | Lavorazione completa di profili aperti | | | ■ | 401 |
| **M99** | Chiamata ciclo blocco per blocco | | | ■ | Manuale Cicli |
| **M101** | Cambio utensile automatico con utensile gemello, disattivazione alla scadenza | | | ■ | 223 |
| M102 | Disattivazione della funzione M101 | | | ■ | |
| **M107** | Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con maggiorazione | | | ■ | 223 |
| M108 | Disattivazione della funzione M107 | | | ■ | |
| **M109** | Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (aumento e riduzione dell'avanzamento) | | ■ | | 404 |
| **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 | | ■ | | 492 |
| M117 | Disattivazione della funzione M116 | | | ■ | |
| **M118** | Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma | | ■ | | 407 |
| **M120** | Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD) | | ■ | | 405 |

| M | Attivazione | Attivo a | Inizio | Fine | Pagina |
|---|---|---|---|---|---|
| **M126** | Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso | | ■ | | 493 |
| M127 | Disattivazione della funzione M126 | | | ■ | |
| **M128** | Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM) | | ■ | | 495 |
| M129 | Disattivazione della funzione M128 | | | ■ | |
| **M130** | Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotato | | ■ | | 399 |
| **M136** | Avanzamento F in millimetri per giro mandrino | | ■ | | 403 |
| M137 | Disattivazione della funzione M136 | | | | |
| **M138** | Selezione degli assi orientabili | | ■ | | 498 |
| **M140** | Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile | | ■ | | 409 |
| **M143** | Cancellazione della rotazione base | | ■ | | 412 |
| **M144** | Considerazione della cinematica della macchina in posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco | | ■ | | 499 |
| M145 | Disattivazione della funzione M144 | | | ■ | |
| **M141** | Soppressione controllo del sistema di tastatura | | ■ | | 411 |
| **M148** | Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC | | ■ | | 413 |
| M149 | Disattivazione della funzione M148 | | | ■ | |

# 19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

## Dati tecnici a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Assi | max 18 | max 18 |
| **Risoluzione e passo di visualizzazione** | | |
| ■ Assi lineari | ■ 0,1 µm, 0,01 µm con opzione #23 | ■ 0,1 µm |
| ■ Assi rotativi | ■ 0,001°, 0,00001° con opzione #23 | ■ 0,0001° |
| Circuiti di regolazione per mandrini ad alta frequenza e motori torque/lineari | con opzione #49 | con opzione #49 |
| Schermo | schermo piatto a colori TFT da 19" | schermo piatto a colori TFT da 19" o schermo piatto a colori TFT da 15,1 |
| Supporto di memoria per programmi NC, programmi PLC e file di sistema | disco fisso o Solid State Disk SSDR | disco fisso o Solid State Disk SSDR |
| Memoria per programmi NC | > 21 GByte | > 21 GByte |
| Tempo di esecuzione blocco | 0,5 ms | 0,5 ms |
| Sistema operativo HeROS | sì | sì |
| **Interpolazione** | | |
| ■ Retta | ■ 6 assi | ■ 5 assi |
| ■ Cerchio | ■ 3 assi | ■ 3 assi |
| ■ Traiettoria elicoidale | ■ sì | ■ sì |
| ■ Spline | ■ no | ■ sì con opzione #9 |
| Hardware | modulare nell'armadio elettrico | modulare nell'armadio elettrico |

## Interfacce dati a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Gigabit-Ethernet 1000BaseT | X | X |
| Interfaccia seriale RS-232-C | X | X |
| Interfaccia seriale RS-422 | - | X |
| Interfaccia USB | X | X |

## Accessori a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Volantini elettronici** | | |
| ■ HR 410/510 | X | X |
| ■ HR 420 | X | X |
| ■ HR 520/530/550FS | X | X |
| ■ HR 130 | X | X |
| ■ HR 150 con HRA 110 | X | X |
| **Sistemi di tastatura** | | |
| ■ TS 260/TS 460 | X | X |
| ■ TS 440/TS 444 | X | X |
| ■ TS 640/TS 642/TS 740 | X | X |
| ■ TS 220/TS 230 | X | X |
| ■ TS 249 | X | X |
| ■ SE 660 | X | X |
| ■ SE 540/SE 640/SE 642 | X | X |
| ■ TT 140 | X | X |
| ■ TT 160/ TT460 | X | X |
| ■ TT 449 | X | X |
| ■ TL Nano | X | X |
| ■ TL Micro 150/200/300 | X | X |
| **PC industriali** | | |
| ■ IPC 6641 | X | X |
| ■ ITC 750/760 | X | X |
| ■ ITC 755 | X | X |

## Software per PC a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Software della stazione di programmazione | disponibile | disponibile |
| **TNCremo** per trasmissione dati con **TNCbackup** per backup dati | disponibile | disponibile |
| **TNCremoPlus**: software di trasmissione dati con live screen | disponibile | disponibile |
| **virtualTNC**: componenti del controllo per macchine virtuali | disponibile | disponibile |

## 19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

### Funzioni specifiche della macchina a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Cambio del campo di spostamento | funzione disponibile | funzione disponibile |
| Azionamento centralizzato (1 motore per diversi assi macchina) | funzione disponibile | funzione disponibile |
| Modalità con asse C (motore mandrino per azionamento asse rotativo) | funzione disponibile | funzione disponibile |
| Cambio automatico testa fresa | funzione disponibile | funzione disponibile |
| Supporto di teste ad angolo | funzione disponibile | funzione disponibile |
| Identificazione utensile Balluff | funzione disponibile (con Python) | funzione disponibile |
| Gestione di diversi magazzini utensile | funzione disponibile | funzione disponibile |
| Gestione utensili estesa tramite Python | funzione disponibile | funzione disponibile |

### Funzioni utente a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Programmazione** | | |
| 1 In Klartext | ■ X | ■ X |
| ■ In DIN / ISO | ■ X | ■ X |
| ■ Con smarT.NC | ■ – | ■ X |
| 2 Con editor ASCII | ■ X, editabile direttamente | ■ X, editabile dopo conversione |
| **Dati di posizione** | | |
| ■ Posizione nominale di rette e cerchio in coordinate cartesiane | ■ X | ■ X |
| ■ Posizione nominale di rette e cerchio in coordinate polari | ■ X | ■ X |
| ■ Quote assolute o incrementali | ■ X | ■ X |
| ■ Visualizzazione e immissione in mm o in pollici | ■ X | ■ X |
| ■ Ultima posizione utensile impostata come polo (blocco CC vuoto) | ■ X (messaggio di errore se conferma polo non univoca) | ■ X |
| ■ Vettori normali alla superficie (**LN**) | ■ X | ■ X |
| ■ Blocchi spline (**SPL**) | ■ – | ■ X, con opzione #9 |

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Correzione utensile** | | |
| ■ Nel piano di lavoro e lunghezza utensile | ■ X | ■ X |
| ■ Precalcolo fino a 99 blocchi di un profilo con correzione del raggio | ■ X | ■ X |
| ■ Correzione raggio utensile tridimensionale | ■ X, con opzione #9 | ■ X, con opzione #9 |
| **Tabella utensili** | | |
| ■ Memoria centrale dati utensili | ■ X | ■ X |
| ■ Diverse tabelle utensili con un numero qualsiasi di utensili | ■ X | ■ X |
| ■ Impiego flessibile dei tipi di utensile | ■ X | ■ – |
| ■ Visualizzazione filtrata di utensili selezionabili | ■ X | ■ – |
| ■ Funzione di ordinamento | ■ X | ■ – |
| ■ Nomi colonna | ■ a volte con _ | ■ a volte con - |
| ■ Funzione di copia: sovrascrittura mirata di dati utensile | ■ X | ■ X |
| ■ Rappresentazione a maschera | ■ commutazione tramite tasto della ripartizione dello schermo | ■ commutazione tramite softkey |
| ■ Scambio di tabella utensili tra TNC 640 e iTNC 530 | ■ X | ■ non possibile |
| Tabella per gestione di diversi sistemi di tastatura 3D | X | – |
| **Creazione file impiego utensili, verifica disponibilità** | X | X |
| **Calcolo dati di taglio**: calcolo automatico di numero di giri mandrino e avanzamento | calcolatrice dati di taglio semplice | in base alle tabelle tecnologiche memorizzate |
| **Definizione tabelle qualsiasi** | ■ tabelle liberamente definibili (file .TAB)<br>■ lettura e scrittura tramite funzioni FN<br>■ possibile definizione tramite dati di configurazione<br>■ i nomi delle tabelle devono iniziare con una lettera<br>■ lettura e scrittura tramite funzioni SQL | ■ tabelle liberamente definibili (file .TAB)<br>■ lettura e scrittura tramite funzioni FN |

## 19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Velocità di traiettoria costante** riferita alla traiettoria del centro utensile o al tagliente | X | X |
| **Funzionamento parallelo:** creazione del programma durante l'esecuzione di un altro programma | X | X |
| **Programmazione di assi di conteggio** | X | X |
| **Rotazione del piano di lavoro (ciclo 19, funzione PLANE)** | X, opzione #8 | X, opzione #8 |
| **Lavorazione su tavola rotante** | | |
| ■ Programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro | | |
| ■ Superficie cilindrica (ciclo 27) | ■ X, opzione #8 | ■ X, opzione #8 |
| ■ Scanalatura su superficie cilindrica (ciclo 28) | ■ X, opzione #8 | ■ X, opzione #8 |
| ■ Isola su superficie cilindrica (ciclo 29) | ■ X, opzione #8 | ■ X, opzione #8 |
| ■ Profilo esterno su superficie cilindrica (ciclo 39) | ■ X, opzione #8 | ■ X, opzione #8 |
| ■ Avanzamento in mm/min o giri/min | ■ X, opzione #8 | ■ X, opzione #8 |
| **Spostamento in direzione dell'asse utensile** | | |
| ■ Funzionamento manuale (menu 3D ROT) | ■ X | ■ X, funzione FCL2 |
| ■ Durante interruzione programma | ■ X | ■ X |
| ■ Mandrino sovrapposto | ■ X | ■ X, opzione #44 |
| **Avvicinamento e distacco dal profilo** su retta o cerchio | X | X |
| **Immissione avanzamento** | | |
| ■ **F** (mm/min), rapido **FMAX** | ■ X | ■ X |
| ■ **FU** (avanzamento al giro mm/giro) | ■ – | ■ X |
| ■ **FZ** (avanzamento al dente) | ■ – | ■ X |
| ■ **FT** (tempo in secondi per percorso) | ■ – | ■ X |
| ■ **FMAXT** (con potenziometro rapido attivo: tempo in secondi per percorso) | ■ – | ■ X |
| **Programmazione libera dei profili FK** | | |
| ■ Programmazione di pezzi non quotati a norma NC | ■ X | ■ X |
| ■ Conversione di programmi FK in Klartext | ■ – | ■ X |
| **Salti nel programma** | | |
| ■ Numero max di label | ■ 9999 | ■ 1000 |
| ■ Sottoprogrammi | ■ X | ■ X |
| ■ Annidamento per sottoprogrammi | ■ 20 | ■ 6 |
| ■ Ripetizioni di blocchi di programma | ■ X | ■ X |
| ■ Programma qualsiasi come sottoprogramma | ■ X | ■ X |

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Programmazione di parametri Q** | | |
| Funzioni standard matematiche | X | X |
| Inserimento di formule | X | X |
| Elaborazione di stringhe | X | X |
| Parametri Q locali **QL** | X | X |
| Parametri Q permanenti **QR** | X | X |
| Modifica di parametri in interruzione programma | X | X |
| FN15: PRINT | – | X |
| FN25: PRESET | – | X |
| FN26: TABOPEN | X | X |
| FN27: TABWRITE | X | X |
| FN28: TABREAD | X | X |
| FN29: PLC LIST | X | – |
| FN31: RANGE SELECT | – | X |
| FN32: PLC PRESET | – | X |
| FN37: EXPORT | X | – |
| FN38: SEND | X | X |
| Memorizzazione file esterna con **FN16** | X | X |
| **FORMATTAZIONI FN16**: allineato a sinistra, allineato a destra, lunghezze stringhe | X | X |
| Scrittura con **FN16** nel file LOG | X | – |
| Visualizzazione dei contenuti dei parametri nell'indicazione di stato supplementare | X | – |
| Visualizzazione del contenuto dei parametri in programmazione (Q-INFO) | X | X |
| Funzioni **SQL** per lettura e scrittura di tabelle | X | – |

## 19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Supporto grafico** | | |
| ■ Grafica di programmazione 2D | ■ X | ■ X |
| ■ Funzione REDRAW (**RIDISEGNA**) | ■ – | ■ X |
| ■ Visualizzazione delle linee del reticolo come sfondo | ■ X | ■ – |
| ■ Grafica a linee 3D | ■ X | ■ X |
| ■ Test grafico (vista dall'alto, rappresentazione su 3 piani, rappresentazione 3D) | ■ X | ■ X |
| ■ Rappresentazione ad alta risoluzione | ■ X | ■ X |
| ■ Visualizzazione utensile | ■ X | ■ X |
| ■ Impostazione della velocità di simulazione | ■ X | ■ X |
| ■ Coordinate per linea di taglio su 3 piani | ■ – | ■ X |
| ■ Funzioni zoom estese (comando con mouse) | ■ X | ■ X |
| ■ Visualizzazione del telaio per pezzo grezzo | ■ X | ■ X |
| ■ Rappresentazione valore di profondità in vista dall'alto al passaggio del mouse | ■ X | ■ X |
| ■ Arresto mirato prova programma (**STOP A**) | ■ X | ■ X |
| ■ Considerazione macro cambio utensile | ■ X (a differenza dalla lavorazione effettiva) | ■ X |
| ■ Elaborazione grafica (vista dall'alto, rappresentazione su 3 piani, rappresentazione 3D) | ■ X | ■ X |
| ■ Rappresentazione ad alta risoluzione | ■ X | ■ X |

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Tabelle origini**: memorizzazione di origini riferite al pezzo | X | X |
| **Tabella Preset:** gestione origini | X | X |
| **Gestione pallet** | | |
| ■ Supporto di file pallet | ■ X | ■ X |
| ■ Orientamento dell'utensile TCPM | ■ – | ■ X |
| ■ Tabella Preset pallet: gestione origini per pallet | ■ – | ■ X |
| **Riposizionamento sul profilo** | | |
| ■ Con lettura blocchi | ■ X | ■ X |
| ■ Dopo interruzione programma | ■ X | ■ X |
| **Funzione di Autostart** | X | X |
| **Teach-In:** conferma di posizioni reali in un programma NC | X | X |
| **Gestione file estesa** | | |
| ■ Creazione di diverse directory e sottodirectory | ■ X | ■ X |
| ■ Funzione di ordinamento | ■ X | ■ X |
| ■ Comando con mouse | ■ X | ■ X |
| ■ Selezione della directory di destinazione tramite softkey | ■ X | ■ X |
| **Aiuti di programmazione** | | |
| ■ Grafica di guida nella programmazione di cicli | ■ X | ■ X |
| ■ Grafica di guida animata per selezione funzione **PLANE/PATTERN DEF** | ■ X | ■ X |
| ■ Grafica di guida per **PLANE/PATTERN DEF** | ■ X | ■ X |
| ■ Funzione di guida contestuale in caso di messaggi di errore | ■ X | ■ X |
| ■ **TNCguide**, sistema di guida basato su browser | ■ X | ■ X |
| ■ Richiamo contestuale del sistema di guida | ■ X | ■ X |
| ■ Calcolatrice | ■ X (scientifica) | ■ X (standard) |
| ■ Blocchi di commento nel programma NC | ■ X | ■ X |
| ■ Blocchi di strutturazione nel programma NC | ■ X | ■ X |
| ■ Vista strutturata in Prova programma | ■ – | ■ X |
| **Controllo anticollisione dinamico DCM** | | |
| ■ Controllo anticollisione nel Funzionamento automatico | ■ X, opzione #40 | ■ X, opzione #40 |
| ■ Controllo anticollisione in Funzionamento manuale | ■ X, opzione #40 | ■ X, opzione #40 |
| ■ Rappresentazione grafica dei corpi di collisione definiti | ■ X, opzione #40 | ■ X, opzione #40 |
| ■ Controllo anticollisione in Prova programma | ■ – | ■ X, opzione #40 |
| ■ Controllo dei dispositivi di serraggio | ■ – | ■ X, opzione #40 |
| ■ Gestione portautensili | ■ X | ■ X, opzione #40 |

## 19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Supporto CAM** | | |
| Acquisizione di profili da dati DXF | X, opzione #42 | X, opzione #42 |
| Acquisizione di posizione di lavorazione da dati DXF | X, opzione #42 | X, opzione #42 |
| Filtro offline per file CAM | – | X |
| Filtro stretch | X | – |
| **Funzioni MOD** | | |
| Parametri utente | dati profilo | struttura numerica |
| File di guida OEM con funzioni di assistenza | – | X |
| Controllo supporto dati | – | X |
| Caricamento di Service Pack | – | X |
| Impostazione dell'ora di sistema | X | X |
| Definizione degli assi per la conferma della posizione reale | – | X |
| Definizione dei limiti del campo di spostamento | X | X |
| Blocco dell'accesso esterno | X | X |
| Commutazione della cinematica | X | X |
| **Chiamata cicli di lavorazione** | | |
| Con **M99** o **M89** | X | X |
| Con **CYCL CALL** | X | X |
| Con **CYCL CALL PAT** | X | X |
| Con **CYC CALL POS** | X | X |
| **Funzioni speciali** | | |
| Creazione del programma di inversione | – | X |
| Spostamento origine con **TRANS DATUM** | X | X |
| Controllo adattativo dell'avanzamento AFC | X, opzione #45 | X, opzione #45 |
| Definizione globale di parametri ciclo: **GLOBAL DEF** | X | X |
| Definizione sagoma con **PATTERN DEF** | X | X |
| Definizione ed esecuzione di tabelle punti | X | X |
| Formula profilo semplice **CONTOUR DEF** | X | X |
| **Funzioni per costruzione di grandi stampi** | | |
| Impostazioni globali del programma GS | – | X, opzione #44 |
| **M128** estesa: **FUNCTION TCPM** | X | X |

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Visualizzazione di stato** | | |
| ■ Posizioni, velocità mandrino, avanzamento | ■ X | ■ X |
| ■ Rappresentazione più grande dell'indicazione di posizione, Funzionamento manuale | ■ X | ■ X |
| ■ Visualizzazione di stato supplementare, rappresentazione a maschera | ■ X | ■ X |
| ■ Visualizzazione di spostamento del volantino con sovrapposizione volantino | ■ X | ■ X |
| ■ Visualizzazione del percorso residuo nel sistema ruotato | ■ X | ■ X |
| ■ Visualizzazione dinamica dei contenuti dei parametri Q, gruppi di numeri definibili | ■ X | ■ – |
| ■ Visualizzazione di stato supplementare specifica del costruttore della macchina tramite Python | ■ X | ■ X |
| ■ Visualizzazione grafica del tempo residuo | ■ – | ■ X |
| Impostazioni personalizzate dei colori dell'interfaccia utente | – | X |

### Cicli a confronto

| Ciclo | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 1 **FORATURA PROF.** | X | X |
| 2 **MASCHIATURA** | X | X |
| 3 **FRES. SCANAL.** | X | X |
| 4 **FRES. TASCHE** | X | X |
| 5 **TASCA CIRCOLARE** | X | X |
| 6 **SVUOTARE** (SL I, raccomandato: SL II, ciclo 22) | – | X |
| 7 **PUNTO ZERO** | X | X |
| 8 **SPECULARITA** | X | X |
| 9 **TEMPO DI SOSTA** | X | X |
| 10 **ROTAZIONE** | X | X |
| 11 **FATTORE SCALA** | X | X |
| 12 **PGM CALL** | X | X |
| 13 **ORIENTAMENTO** | X | X |
| 14 **PROFILO** | X | X |
| 15 **PREFORARE** (SL I, raccomandato: SL II, ciclo 21) | – | X |
| 16 **FRES. PROFILO** (SL I, raccomandato: SL II, ciclo 24) | – | X |
| 17 **MASCH. RIGIDA** | X | X |
| 18 **FILETTATURA** | X | X |
| 19 **PIANO DI LAVORO** | X, opzione #8 | X, opzione #8 |
| 20 **DATI DEL PROFILO** | X | X |
| 21 **PREFORARE** | X | X |
| 22 **SVUOTARE** | X | X |
| 23 **PROF. DI FINITURA** | X | X |
| 24 **FINITURA LATERALE** | X | X |
| 25 **CONTORNITURA** | X | X |
| 26 **FATT. SCALA ASSE** | X | X |
| 27 **SUPERFICIE CURVA** | X, opzione #8 | X, opzione #8 |
| 28 **SUPERFICIE CURVA** | X, opzione #8 | X, opzione #8 |
| 29 **ISOLA SU SUP. CIL.** | X, opzione #8 | X, opzione #8 |
| 30 **LAVORAZIONE DATI CAM** | – | X |
| 32 **TOLERANZA** | X | X |
| 39 **PROFILO SUP. CILIN.** | X, opzione #8 | X, opzione #8 |
| 200 **FORATURA** | X | X |
| 201 **ALESATURA** | X | X |
| 202 **BARENATURA** | X | X |
| 203 **FORATURA UNIVERS** | X | X |
| 204 **LAVORAZIONE INV.** | X | X |

| Ciclo | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 205 **FOR.PROF.UNIVERSALE** | X | X |
| 206 **MASCHIATURA** | X | X |
| 207 **MASCH. RIGIDA** | X | X |
| 208 **FRESATURA FORO** | X | X |
| 209 **MASCH. ROTT.TRUCIOLO** | X | X |
| 210 **CAVA PENDOLAMEN.** | X | X |
| 211 **CAVA CIRCOLARE** | X | X |
| 212 **FINITURA TASCA** | X | X |
| 213 **FINITURA ISOLA** | X | X |
| 214 **FINITURA CERCHIO** | X | X |
| 215 **FINIT ISOLA CIRC** | X | X |
| 220 **CERCHIO FIGURE** | X | X |
| 221 **LINEE DI FIGURE** | X | X |
| 225 **INCISIONE** | X | X |
| 230 **SPIANATURA** | X | X |
| 231 **SUPERF. REGOLARE** | X | X |
| 232 **FRESATURA A SPIANARE** | X | X |
| 233 **FRESATURA A SPIANARE** | X | – |
| 239 **DETERMINA CARICO** | X, opzione #143 | – |
| 240 **CENTRATURA** | X | X |
| 241 **FOR. PROF. UN LABBRO** | X | X |
| 247 **DEF. ZERO PEZZO** | X | X |
| 251 **TASCA RETTANGOLARE** | X | X |
| 252 **TASCA CIRCOLARE** | X | X |
| 253 **FRES. SCANAL.** | X | X |
| 254 **CAVA CIRCOLARE** | X | X |
| 256 **ISOLA RETTANGOLARE** | X | X |
| 257 **ISOLA CIRCOLARE** | X | X |
| 258 **ISOLA POLIGONALE** | X | – |
| 262 **FRESATURA FILETTO** | X | X |
| 263 **FRES. FILETTO CON.** | X | X |
| 264 **FRES. FIL. DAL PIENO** | X | X |
| 265 **FRES. FIL. ELICOID.** | X | X |
| 267 **FR. FILETTO ESTERNO** | X | X |
| 270 **DATI PROF. SAGOMATO** per definizione del comportamento del ciclo 25 | X | X |
| 275 **FR. TROC. SCAN. PROF** | X | X |
| 276 **PROFILO SAGOMATO 3D** | – | X |
| 290 **ROTAZIONE INTERPOL.** | – | X, opzione #96 |

## 19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

| Ciclo | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 291 **ACCOPP.TORN.INTERP.** | X, opzione #96 | – |
| 292 **PROF. TORN. INTERP.** | X, opzione #96 | – |
| 800 **ADEGUA SISTEMA** | X, opzione #50 | – |
| 801 **RESET SISTEMA DI TORNITURA** | X, opzione #50 | – |
| 810 **ROTAZ. PROF. ASSIALE** | X, opzione #50 | – |
| 811 **GRADINO ASSIALE** | X, opzione #50 | – |
| 812 **GRADINO ASSIALE EST.** | X, opzione #50 | – |
| 813 **TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE** | X, opzione #50 | – |
| 814 **TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST.** | X, opzione #50 | – |
| 815 **TORN. PARALL.PROFILO** | X, opzione #50 | – |
| 820 **ROTAZ. PROF. RADIALE** | X, opzione #50 | – |
| 821 **GRADINO RADIALE** | X, opzione #50 | – |
| 822 **GRADINO RADIALE EST.** | X, opzione #50 | – |
| 823 **TORNITURA ENTRATA RADIALE** | X, opzione #50 | – |
| 824 **TORNITURA ENTRATA RADIALE EST.** | X, opzione #50 | – |
| 830 **FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO** | X, opzione #50 | – |
| 831 **FILETTATURA ASSIALE** | X, opzione #50 | – |
| 832 **FILETTATURA ESTESA** | X, opzione #50 | – |
| 840 **TRONC.-TORN.PR.RAD.** | X, opzione #50 | – |
| 841 **TRONC.-TORN.SEM.RAD.** | X, opzione #50 | – |
| 842 **TRONC.-TORN.EST.RAD.** | X, opzione #50 | – |
| 850 **TRONC.-TORN.PR.ASS.** | X, opzione #50 | – |
| 851 **TRONC.-TORN.SEM.ASS.** | X, opzione #50 | – |
| 852 **TRONC.-TORN.EST.ASS.** | X, opzione #50 | – |
| 860 **TRONCATURA PROF.RAD.** | X, opzione #50 | – |
| 861 **TRONCATURA SEMP.RAD.** | X, opzione #50 | – |
| 862 **TRONCATURA EST.RAD.** | X, opzione #50 | – |
| 870 **TRONCATURA PROF.ASS.** | X, opzione #50 | – |
| 871 **TRONCATURA SEMP.ASS.** | X, opzione #50 | – |
| 872 **TRONCATURA EST.ASS.** | X, opzione #50 | – |
| 880 **RUOTA DENT.FRES.CIL.** | X, opzione #50, opzione #131 | – |
| 892 **CHECK IMBALANCE** | X, opzione #50 | – |

## Funzioni ausiliarie a confronto

| M | Attivazione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|---|
| **M00** | Arresto esecuz. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF | X | X |
| **M01** | Arresto esec. programma a scelta | X | X |
| **M02** | Arresto esecuzione programma/arresto mandrini/refrigerante OFF/event. cancellazione visual. stato (in funzione param. macchina)/salto di ritorno al blocco 1 | X | X |
| **M03**<br>M04<br>M05 | Mandrino ON in senso orario<br>Mandrino ON in senso antiorario<br>Arresto mandrino | X | X |
| **M06** | Cambio utensile/arresto esecuz. programma (funzione dipendente dalla macchina)/arresto mandrino | X | X |
| **M08**<br>M09 | Refrigerante ON<br>Refrigerante OFF | X | X |
| **M13**<br>M14 | Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON<br>Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON | X | X |
| **M30** | Funzione uguale a M02 | X | X |
| **M89** | Funzione ausiliaria libera **oppure**<br>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**<br>M102 | Cambio utensile automatico con utensile gemello, disattivazione alla scadenza<br>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**<br>M106 | Esecuzione della lavorazione con secondo fattore $k_v$<br>Esecuzione della lavorazione con il primo fattore $k_v$ | – | X |
| **M107**<br>M108 | Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con maggiorazione Disattivazione della funzione M107 | X | X |

## 19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

| M | Attivazione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|---|
| **M109** | Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (aumento e riduzione dell'avanzamento) | X | X |
| **M110** | Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (solo riduzione dell'avanzamento) | | |
| M111 | Disattivazione delle funzioni M109/M110 | | |
| **M112** | Inserimento di raccordi tra raccordi di profilo qualsiasi | – (raccomandato: ciclo 32) | X |
| M113 | Disattivazione della funzione M112 | | |
| **M114** | Correzione automatica della geometria della macchina nel lavoro con assi di rotazione | – (raccomandato: M128, TCPM) | X, opzione #8 |
| M115 | Disattivazione della funzione M114 | | |
| **M116** | Avanzamento con tavole rotanti in mm/min | X, opzione #8 | X, opzione #8 |
| M117 | Disattivazione della funzione M116 | | |
| **M118** | Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma | X | X |
| **M120** | Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD) | X | X |
| **M124** | Filtro contornatura | – (possibile tramite parametro utente) | X |
| **M126** | Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso | X | X |
| M127 | Disattivazione della funzione M126 | | |
| **M128** | Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM) | X, opzione #9 | X, opzione #9 |
| M129 | Disattivazione della funzione M128 | | |
| **M130** | Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotato | X | X |
| **M134** | Arresto preciso su raccordi non tangenziali e posizionamenti con assi rotanti | – | X |
| M135 | Disattivazione della funzione M134 | | |
| **M136** | Avanzamento F in millimetri per giro mandrino | X | X |
| M137 | Disattivazione della funzione M136 | | |
| **M138** | Selezione degli assi orientabili | X | X |
| **M140** | Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile | X | X |
| **M141** | Soppressione controllo del sistema di tastatura | X | X |
| **M142** | Cancellazione delle informazioni modali dei programmi | – | X |
| **M143** | Cancellazione della rotazione base | X | X |
| **M144** | Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco | X, opzione #9 | X, opzione #9 |
| M145 | Disattivazione della funzione M144 | | |
| **M148** | Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC | X | X |
| M149 | Disattivazione della funzione M148 | | |
| **M150** | Soppressione di messaggi finecorsa | – (poss. tramite FN 17) | X |
| **M197** | Arrotondamento di spigoli | X | – |
| **M200 -M204** | Funzioni di taglio laser | – | X |

## Confronto: cicli di tastatura nelle modalità Funzionamento manuale e Volantino elettronico

| Ciclo | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Tabella per gestione di diversi sistemi di tastatura 3D | X | – |
| Calibrazione lunghezza efficace | X | X |
| Calibrazione raggio efficace | X | X |
| Rilevamento rotazione base mediante una retta | X | X |
| Impostazione origine in un asse qualsiasi | X | X |
| Spigolo quale origine | X | X |
| Centro del cerchio quale origine | X | X |
| Interasse quale origine | X | X |
| Rilevamento rotazione base mediante 2 fori/isole circolari | X | X |
| Rilevamento origine mediante 4 fori/isole circolari | X | X |
| Impostazione centro cerchio mediante 3 fori/isole circolari | X | X |
| Determinazione e compensazione della posizione inclinata di un piano | X | – |
| Supporto di sistemi di tastatura meccanici con acquisizione manuale della posizione attuale | tramite softkey o hardkey | tramite tasto |
| Scrittura dei valori misurati in tabella Preset | X | X |
| Scrittura dei valori misurati in tabella origini | X | X |

### Cicli di tastatura per controllo automatico del pezzo a confronto

| Ciclo | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 0 **PIANO DI RIF** | X | X |
| 1 **ORIGINE POLARE** | X | X |
| 2 **CALIBRAZIONE TS** | – | X |
| 3 **MISURARE** | X | X |
| 4 **MISURAZIONE 3D** | X | X |
| 9 **CAL. LUNGHEZZA TS** | – | X |
| 30 **CALIBRAZIONE TT** | X | X |
| 31 **LUNGHEZZA UTENSILE** | X | X |
| 32 **RAGGIO UTENSILE** | X | X |
| 33 **MISURARE UTENSILE** | X | X |
| 400 **ROTAZIONE BASE** | X | X |
| 401 **ROT 2 FORATURE** | X | X |
| 402 **ROT 2 ISOLE** | X | X |
| 403 **ROT SU ASSE ANGOLARE** | X | X |
| 404 **INSER. ROTAZ. BASE** | X | X |
| 405 **ROT SU ASSE C** | X | X |
| 408 **ORIGINE CENTRO SCAN.** | X | X |
| 409 **ORIGINE CENTRO ISOLA** | X | X |
| 410 **RIF. INTERNO RETTAN.** | X | X |
| 411 **RIF. ESTERNO RETTAG.** | X | X |
| 412 **RIF. INTERNO CERCHIO** | X | X |
| 413 **RIF. ESTERNO CERCHIO** | X | X |
| 414 **RIF. ESTERNO ANGOLO** | X | X |
| 415 **RIF. INTERNO ANGOLO** | X | X |
| 416 **RIF. CENTRO CERCHIO** | X | X |
| 417 **ORIGINE NELL'ASSE TS** | X | X |
| 418 **ORIGINE SU 4 FORI** | X | X |
| 419 **ORIGINE ASSE SINGOLO** | X | X |
| 420 **MISURARE ANGOLO** | X | X |
| 421 **MISURARE FORATURA** | X | X |
| 422 **MIS. CERCHIO ESTERNO** | X | X |
| 423 **MIS. RETTAN. INTERNO** | X | X |
| 424 **MIS. RETTAN. ESTERNO** | X | X |
| 425 **MIS. LARG. INTERNA** | X | X |
| 426 **MIS. STEG ESTERNO** | X | X |
| 427 **MISURAZ. COORDINATA** | X | X |

| Ciclo | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 430 **MIS. MASCHERA FORAT.** | X | X |
| 431 **MISURA PIANO** | X | X |
| 440 **MISURA SPOSTAMENTO** | – | X |
| 444 **TASTATURA 3D** | X, opzione #92 | – |
| 441 **TASTATURA RAPIDA** | Possibile in parte tramite tabella del sistema di tastatura | X |
| 450 **SALVA CINEMATICA** | X, opzione #48 | X, opzione #48 |
| 451 **MISURA CINEMATICA** | X, opzione #48 | X, opzione #48 |
| 452 **COMPENSAZ. PRESET** | X, opzione #48 | X, opzione #48 |
| 460 **CALIBRAZIONE TS SU SFERA** | X | X |
| 461 **CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS** | X | X |
| 462 **CALIBRAZIONE TS IN ANELLO** | X | X |
| 463 **CALIBRAZIONE TS SU PERNO** | X | X |
| 480 **CALIBRAZIONE TT** | X | X |
| 481 **LUNGHEZZA UTENSILE** | X | X |
| 482 **RAGGIO UTENSILE** | X | X |
| 483 **MISURARE UTENSILE** | X | X |
| 484 **CALIBRARE IR-TT** | X | X |
| 600 **AREA LAVORO GLOBALE** | X, opzione #136 | – |
| 601 **AREA LAVORO LOCALE** | X, opzione #136 | – |

## Differenze di programmazione a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Cambio modo operativo durante editing blocco | ammesso | ammesso |
| **Interventi sui file** | | |
| ■ Funzione **Salva file** | ■ disponibile | ■ disponibile |
| ■ Funzione **Salva file con nome** | ■ disponibile | ■ disponibile |
| ■ Annullamento di modifiche | ■ disponibile | ■ disponibile |
| **Gestione file** | | |
| ■ Comando con mouse | ■ disponibile | ■ disponibile |
| ■ Funzione di ordinamento | ■ disponibile | ■ disponibile |
| ■ Immissione del nome | ■ Apertura finestra in primo piano **Seleziona file** | ■ sincronizza cursore |
| ■ Supporto di combinazioni di tasti | ■ non disponibile | ■ disponibile |
| ■ Gestione preferiti | ■ non disponibile | ■ disponibile |

## 19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| ■ Configurazione vista colonne<br>■ Disposizione softkey | ■ non disponibile<br>■ leggermente diversa | ■ disponibile<br>■ leggermente diversa |
| Funzione Mascheramento blocco | disponibile | disponibile |
| Selezione utensile da tabella | selezione tramite menu Split-Screen | selezione in una finestra sovrapposta |
| Programmazione di funzioni speciali tramite il tasto **SPEC FCT** | apertura del livello menu come sottomenu alla pressione del tasto. Uscita dal sottomenu: premere di nuovo il tasto **SPEC FCT**, il TNC visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo | annessione del livello softkey come ultimo livello alla pressione del tasto. Uscita dal menu: premere di nuovo il tasto **SPEC FCT**, il TNC visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo |
| Programmazione di movimento di avvicinamento e distacco tramite il tasto **APPR DEP** | apertura del livello menu come sottomenu alla pressione del tasto. Uscita dal sottomenu: premere di nuovo il tasto **APPR DEP**, il TNC visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo | annessione del livello softkey come ultimo livello alla pressione del tasto. Uscita dal menu: premere di nuovo il tasto **APPR DEP**, il TNC visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo |
| Attivazione del tasto **END** con menu **CYCLE DEF** e **TOUCH PROBE** attivi | chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file | chiusura del relativo menu |
| Richiamo della Gestione file con menu **CYCLE DEF** e **TOUCH PROBE** attivi | chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file. Rimane selezionato il relativo livello softkey se si chiude la Gestione file | Messaggio di errore **Tasto senza funzione** |
| Richiamo di Gestione file con menu **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** e **APPR/DEP** attivi | chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file. Rimane selezionato il relativo livello softkey se si chiude la Gestione file | chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file. Rimane selezionato il livello softkey di base se si chiude la Gestione file |

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Tabella origini** | | |
| ■ Funzione di ordinamento secondo i valori all'interno di un asse | ■ disponibile | ■ non disponibile |
| ■ Reset tabella | ■ disponibile | ■ non disponibile |
| ■ Mascheramento degli assi non presenti | ■ disponibile | ■ disponibile |
| ■ Commutazione della visualizzazione Lista/Maschera | ■ commutazione tramite tasto Split-Screen | ■ commutazione tramite softkey di attivazione/disattivazione |
| ■ Inserimento di una singola riga | ■ ammesso ovunque, nuova numerazione possibile su richiesta. Ultima riga inserita, compilare manualmente con 0 per eseguire | ■ ammesso solo a fine tabella. Riga con valore 0 inserita in tutte le colonne |
| ■ Acquisizione valori reali di posizione in singoli assi tramite tasto nella tabella origini | ■ non disponibile | ■ disponibile |
| ■ Acquisizione valori reali di posizione in tutti gli assi attivi tramite tasto nella tabella origini | ■ non disponibile | ■ disponibile |
| ■ Acquisizione ultime posizioni misurate con TS tramite tasto | ■ non disponibile | ■ disponibile |
| **Programmazione libera dei profili FK** | | |
| ■ Programmazione di assi paralleli | ■ neutra con coordinate X/Y, commutazione con **FUNCTION PARAXMODE** | ■ in funzione della macchina con assi paralleli presenti |
| ■ Correzione automatica di riferimenti relativi | ■ senza correzione automatica dei riferimenti relativi nei sottoprogrammi del profilo | ■ correzione automatica di tutti i riferimenti relativi |

## 19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Gestione con messaggi di errore** | | |
| ■ Guida per messaggi d'errore | ■ richiamo tramite tasto **ERR** | ■ richiamo tramite tasto **HELP** |
| ■ Cambio modo operativo se attivo menu di guida | ■ chiusura menu di guida con cambio modo operativo | ■ cambio modo operativo non ammesso (tasto senza funzione) |
| ■ Selezione modo operativo in background se attivo menu di guida | ■ chiusura menu di guida con commutazione con F12 | ■ menu di guida aperto con commutazione con F12 |
| ■ Messaggi di errore identici | ■ raggruppamento in una lista | ■ visualizzazione solo una volta |
| ■ Conferma di messaggi di errore | ■ ogni messaggio di errore (anche se visualizzato più volte) da confermare, funzione **Elimina tutto** disponibile | ■ messaggi di errore da confermare solo una volta |
| ■ Accesso alle funzioni di protocollo | ■ log book e funzioni di filtraggio potenti (errori, tasti premuti) disponibili | ■ log book completo disponibile senza funzioni di filtraggio |
| ■ Memorizzazione di file service | ■ disponibile. In caso di crash di sistema senza creazione del file service | ■ disponibile. In caso di crash di sistema creazione automatica del file service |

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Funzione di ricerca** | | |
| ■ Lista delle parole ricercate per ultime | ■ non disponibile | ■ disponibile |
| ■ Visualizzazione degli elementi del blocco attivo | ■ non disponibile | ■ disponibile |
| ■ Visualizzazione della lista di tutti i blocchi NC disponibili | ■ non disponibile | ■ disponibile |
| Avvio della funzione di ricerca in stato evidenziato tramite tasti cursore su/giù | funzionamento fino a max 100000 blocchi, impostabile con dato di configurazione | senza limitazione in riferimento alla lunghezza del programma |
| **Grafica di programmazione** | | |
| ■ Rappresentazione del reticolo secondo riga graduata | ■ disponibile | ■ non disponibile |
| ■ Editing di sottoprogrammi del profilo in cicli SL II con **AUTO DRAW ON** | ■ in caso di messaggi di errore posizionamento del cursore nel programma principale sul blocco **CYCL CALL** | ■ in caso di messaggi di errore posizionamento del cursore nel blocco che causa errore nel sottoprogramma del profilo |
| ■ Spostamento della finestra di zoom | ■ funzione di ripetizione non disponibile | ■ funzione di ripetizione disponibile |
| **Programmazione di assi secondari** | | |
| ■ Sintassi **FUNCTION PARAXCOMP**: definizione comportamento di visualizzazione e movimenti di traslazione | ■ disponibile | ■ non disponibile |
| ■ Sintassi **FUNCTION PARAXCOMP**: definizione assegnazione agli assi paralleli da traslare | ■ disponibile | ■ non disponibile |
| **Programmazione di cicli del costruttore** | | |
| ■ Accesso ai dati della tabella | ■ tramite istruzioni **SQL** e **FN17/FN18** o funzioni **TABREAD-TABWRITE** | ■ tramite le funzioni **FN17/FN18** o funzioni **TABREAD-TABWRITE** |
| ■ Accesso ai parametri macchina | ■ tramite funzione **CFGREAD** | ■ tramite le funzioni **FN18** |
| ■ Creazione di cicli interattivi con **CYCLE QUERY**, ad es. cicli di tastatura in Funzionamento manuale | ■ disponibile | ■ non disponibile |

### Differenze in Prova programma, funzionalità a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Accesso con il tasto **GOTO** | funzione possibile solo se non è stato ancora premuto il softkey **AVVIO SINGLE** | funzione possibile anche dopo **AVVIO SINGLE** |
| Calcolo del tempo di lavorazione | a ogni ripetizione della simulazione mediante softkey AVVIO somma del tempo di lavorazione | a ogni ripetizione della simulazione mediante softkey AVVIO inizio del calcolo del tempo da 0 |
| Esecuzione singola | per cicli di sagome di punti e **CYCL CALL PAT** il controllo numerico si ferma dopo ogni punto. | per cicli di sagome di punti e **CYCL CALL PAT** il controllo numerico si comporta come ci fosse un singolo blocco. |

### Differenze in Prova programma, comando a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Disposizione dei livelli softkey e softkey all'interno dei livelli | disposizione dei livelli softkey e softkey diversi in funzione della ripartizione dello schermo attiva | |
| Funzione di zoom | ogni interfaccia selezionabile tramite singolo softkey | piano di taglio selezionabile tramite tre softkey di commutazione |
| Funzioni ausiliarie M specifiche della macchina | messaggi di errore, se non integrate nel PLC | ignorate in Prova programma |
| Visualizzazione/editing tabella utensili | funzione disponibile tramite softkey | funzione non disponibile |
| Rappresentazione 3D: rappresentazione del pezzo in trasparente | disponibile | funzione non disponibile |
| Rappresentazione 3D: rappresentazione dell'utensile in trasparente | disponibile | funzione non disponibile |
| Rappresentazione 3D: visualizzazione delle traiettorie utensile | disponibile | funzione non disponibile |
| Qualità modella impostabile | disponibile | funzione non disponibile |

## Differenze in Funzionamento manuale, funzionalità a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Funzione Jog incrementale | un jog incrementale può essere definito separatamente per assi lineari e rotativi | un jog incrementale vale congiuntamente per assi lineari e rotativi |
| Tabella Preset | trasformazione base (traslazione e rotazione) del sistema della tavola della macchina nel sistema del pezzo tramite le colonne **X**, **Y** e **Z**, nonché angolo solido **SPA**, **SPB** e **SPC**.<br>Tramite le colonne da **X_OFFS** a **W_OFFS** è inoltre possibile definire gli offset in ogni singolo asse. La relativa funzione è configurabile | trasformazione base (traslazione) del sistema della tavola della macchina nel sistema del pezzo tramite le colonne **X**, **Y** e **Z**, nonché rotazione base **ROT** nel piano di lavoro (rotazione).<br>Tramite le colonne da **A** s **W** è inoltre possibile definire le origini negli assi rotativi e paralleli. |
| Comportamento all'impostazione origine | l'impostazione di un Preset in un asse rotativo agisce ai sensi di un offset asse. Tale offset è attivo anche per i calcoli della cinematica e per la rotazione del piano di lavoro.<br>Con il parametro macchina **presetToAlignAxis**(N. 300203) si definisce se l'offset degli assi deve essere compensato internamente oppure no dopo l'azzeramento.<br>Indipendentemente da ciò un offset asse ha sempre i seguenti effetti:<br>■ un offset asse determina sempre la visualizzazione della posizione nominale dell'asse interessato (l'offset asse viene sottratto dal valore attuale)<br>■ se si programma una coordinata dell'asse rotativo nel blocco lineare, l'offset asse viene sommato alla coordinata programmata | offset assi definiti tramite parametri macchina negli assi rotativi non hanno effetto sulle posizioni degli assi che sono stati definiti nella funzione Rotazione piano.<br>Con MP7500 bit 3 si definisce se la posizione attuale dell'asse rotativo viene considerata con riferimento all'origine macchina o se si parte da una posizione 0° del primo asse rotativo (di norma l'asse C) |
| **Gestione tabella Preset** | | |
| ■ Tabella Preset in funzione del campo di spostamento | ■ non disponibile | ■ disponibile |
| Definizione limite di avanzamento | limitazione di avanzamento per assi lineari e rotativi definibile separatamente | solo una limitazione di avanzamento per assi lineari e rotativi definibile |

### Differenze in Funzionamento manuale, comando a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Acquisizione valori di posizione da tastatori meccanici | acquisizione posizione reale tramite softkey o hardkey | acquisizione posizione reale tramite tasto |
| Uscita dal menu Funzioni di tastatura | possibile tramite softkey **FINE** e tramite tasto **END** | possibile tramite softkey **FINE** e tramite tasto **END** |

### Differenze in Esecuzione programma, comando a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Disposizione dei livelli softkey e softkey all'interno dei livelli | disposizione dei livelli softkey e softkey non identica in funzione della ripartizione dello schermo attiva | |
| Cambio modo operativo, dopo che la lavorazione è stata interrotta mediante commutazione sul modo operativo **Esecuzione singola** e terminata con **STOP INTERNO** | con ritorno nel modo operativo **Esecuzione continua**: messaggio di errore **Sequenza attuale non selezionata**. Selezione punto di interruzione con lettura blocchi | cambio modo operativo ammesso; le informazioni modali vengono memorizzate, la lavorazione può essere proseguita direttamente dopo Avvio NC |
| Accesso alle frequenze FK con **GOTO**, dopo la lavorazione eseguita fino a quel momento prima del cambio del modo operativo | messaggio d'errore **Programmazione FK: posizione di partenza non definita**<br>Accesso ammesso con lettura blocchi | accesso ammesso |
| **Lettura blocchi** | | |
| Commutazione della ripartizione dello schermo al riaccesso | possibile solo se posizione di riaccesso già raggiunta | possibile in tutti gli stati d'esercizio |
| Messaggi d'errore | i messaggi d'errore sono presenti anche dopo eliminazione errore e devono essere confermati separatamente | i messaggi d'errore vengono in parte confermati automaticamente dopo l'eliminazione errore |
| Sagoma di punti in blocco singolo | Per cicli di sagome di punti e **CYCL CALL PAT** il controllo numerico si ferma dopo ogni punto. | per cicli di sagome di punti e **CYCL CALL PAT** il controllo numerico si comporta come ci fosse un singolo blocco. |

## Differenze in Esecuzione programma, spostamenti di traslazione a confronto

**Attenzione, controllare i movimenti di traslazione!**

I programmi NC che sono stati creati su controlli TNC meno recenti possono causare su TNC 640 altri movimenti di traslazione o messaggi d'errore!

Avviare i programmi con la massima cura ed attenzione!

È riportata di seguito una lista delle differenze note che non ha alcuna pretesa di esaustività!

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Comportamento con mandrino sovrapposto con **M118** | agisce nel sistema di coordinate attivo, ossia event. ruotato o orientato, oppure nel sistema di coordinate della macchina in funzione dell'impostazione nel menu 3D-ROT del Funzionamento manuale | agisce nel sistema di coordinate della macchina |
| Cancellazione rotazione base con **M143** | **M143** cancella le voci delle colonne **SPA**, **SPB** e **SPC** nella tabella Preset, una nuova attivazione della riga Preset corrispondente **non** attiva la rotazione base cancellata | **M143non** cancella la voce della colonna **ROT** nella tabella Preset, una nuova attivazione della riga Preset corrispondente attiva nuovamente anche la rotazione base cancellata |
| Scala dei movimenti di avvicinamento/distacco (**APPRDEP**/**RND**) | fattore di scala specifico dell'asse ammesso, raggio non scalato | messaggio di errore |
| Avvicinamento/distacco con **APPRDEP** | messaggio d'errore, se con **APPR/DEP LN** o **APPR/DEP CT** è programmato **R0** | conferma di un raggio utensile di 0 e direzione di correzione **RR** |
| Avvicinamento/distacco con **APPRDEP**, se gli elementi del profilo sono definiti con lunghezza 0 | gli elementi del profilo con lunghezza 0 vengono ignorati. I movimenti di avvicinamento e distacco vengono calcolati per il primo e l'ultimo elemento del profilo valido | viene emesso un messaggio d'errore se dopo il blocco **APPR** è programmato un elemento del profilo con lunghezza 0 (in riferimento al primo punto del profilo programmato nel blocco APPR).<br>Per un elemento del profilo con lunghezza 0 prima di un blocco **DEP** il controllo iTNC non emette alcun errore, ma calcola il movimento di distacco con l'ultimo elemento valido del profilo |

## 19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Efficacia dei parametri Q | da **Q60** a **Q99** (da **QS60** a **QS99**) agiscono di norma sempre a livello locale | da **Q60** a **Q99** (da **QS60** a **QS99**) agiscono in funzione di MP7251 nei programmi cicli convertiti (.cyc) a livello locale o globale. Le chiamate annidate possono comportare problemi |
| Eliminazione automatica della correzione raggio utensile | ■ blocco con **R0**<br>■ blocco **DEP**<br>■ selezione programma<br>■ **END PGM** | ■ blocco con **R0**<br>■ blocco **DEP**<br>■ selezione programma<br>■ programmazione G73 **ROTAZIONE**<br>■ **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**.<br>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 **T** | 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 **T** 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<br>■ 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<br>■ se traslazione nell'asse utensile all'altezza di sicurezza, è necessario programmare una coordinata durante i primi movimenti di traslazione |

## 19.5 Funzioni di TNC 640 e iTNC 530 a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Cicli SL II da 20 a 24** | | |
| ■ Comportamento per isole che non contengono tasche | ■ non è possibile definire formule del profilo complesse | ■ è possibile definire in misura limitata formule del profilo complesse |
| ■ Operazioni di quantità per cicli SL con formule del profilo complesse | ■ possibilità di eseguire vere operazioni di quantità | ■ possibilità solo limitata di eseguire vere operazioni di quantità |
| ■ Correzione raggio attiva con **CYCL CALL** | ■ viene emesso un messaggio d'errore | ■ viene eliminata la correzione del raggio, il programma viene eseguito |
| ■ Blocchi di traslazione paralleli all'asse nel sottoprogramma del profilo | ■ viene emesso un messaggio d'errore | ■ il programma viene eseguito |
| ■ Funzioni ausiliarie **M** nel sottoprogramma del profilo | ■ viene emesso un messaggio d'errore | ■ le funzioni M vengono ignorate |
| **Lavorazione superficie cilindrica** in generale | | |
| ■ Descrizione profilo | ■ neutro con coordinate X/Y | ■ in funzione della macchina con assi rotativi fisicamente presenti |
| ■ Definizione offset su superficie cilindrica | ■ neutro tramite spostamento origine su X/Y | ■ in funzione della macchina spostamento origine su assi rotativi |
| ■ Definizione offset tramite rotazione base | ■ funzione disponibile | ■ funzione non disponibile |
| ■ Programmazione cerchio con C/CC | ■ funzione disponibile | ■ funzione non disponibile |
| ■ Blocchi **APPR/DEP** per definizione profilo | ■ funzione non disponibile | ■ funzione disponibile |
| **Lavorazione superficie cilindrica** con ciclo 28 | | |
| ■ Svuotamento completo della scanalatura | ■ funzione disponibile | ■ funzione non disponibile |
| ■ Tolleranza definibile | ■ funzione disponibile | ■ funzione disponibile |
| **Lavorazione superficie cilindrica** con ciclo 29 | penetrazione direttamente sul profilo dell'isola | movimento di avvicinamento circolare al profilo dell'isola |
| **Cicli per tasche, isole e scanalature 25x** | | |
| ■ Movimenti di penetrazione | in campi limitati (rapporti geometrici utensile/profilo) vengono attivati messaggi d'errore quando i movimenti di penetrazione determinano comportamenti insensati/critici | in campi limitati (rapporti geometrici utensile/profilo) si esegue event. la penetrazione in perpendicolare |

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Funzione PLANE** | | |
| ■ **TABLE ROT/COORD ROT** | Effetto<br>■ i tipi di conversione agiscono su tutti i cosiddetti assi rotativi liberi<br>■ 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<br>Default in caso di selezione assente:<br>■ si impiega **COORD ROT** | Effetto<br>■ i tipi di conversione agiscono esclusivamente in combinazione con un asse rotativo C<br>■ con **TABLE ROT** il controllo numerico posiziona sempre l'asse rotativo<br>Default in caso di selezione assente:<br>■ si impiega **COORD ROT** |
| ■ Macchina configurata su angolo dell'asse | ■ possibilità di impiegare tutte le funzioni **PLANE** | ■ si esegue solo **PLANE AXIAL** |
| ■ Programmazione di un angolo solido incrementale secondo **PLANE AXIAL** | ■ viene emesso un messaggio d'errore | ■ l'angolo solido incrementale viene interpretato come valore assoluto |
| ■ Programmazione di un angolo dell'asse incrementale secondo **PLANE SPATIAL** se la macchina è configurata sull'angolo solido | ■ viene emesso un messaggio d'errore | ■ l'angolo dell'asse incrementale viene interpretato come valore assoluto |
| ■ Programmazione di funzioni **PLANE** con ciclo 8 **SPECULARITA'** attivo**SPECULARITA** | ■ La rappresentazione speculare non ha alcun effetto sulla rotazione mediante **PLANE AXIAL** e ciclo **19** | ■ funzione disponibile con tutte le funzioni **PLANE** |
| **Funzioni speciali per Programmazione cicli** | | |
| ■ FN17 | ■ funzione disponibile<br>■ i valori vengono sempre emessi in sistema metrico<br>■ ulteriori differenze riportate nel dettaglio | ■ funzione disponibile<br>■ i valori vengono emessi in unità del programma NC attivo<br>■ differenze riportate nel dettaglio |
| ■ FN18 | ■ funzione disponibile<br>■ i valori vengono sempre emessi in sistema metrico<br>■ differenze riportate nel dettaglio | ■ funzione disponibile<br>■ i valori vengono emessi in unità del programma NC attivo<br>■ differenze riportate nel dettaglio |
| Calcolo della lunghezza utensile nel visualizzatore di quote | nell'indicazione di posizione vengono considerati lunghezza utensile **L** e **DL** dalla tabella utensili, dal blocco **T** in funzione del parametro macchina **progToolCallDL**(N. 124501) | nell'indicazione di posizione vengono considerati lunghezza utensile **L** e **DL** dalla tabella utensili |

### Differenze in modalità MDI a confronto

| Funzione | TNC 640 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Esecuzione di sequenze correlate | funzione disponibile | funzione disponibile |
| Memorizzazione di funzioni di tipo modale attive | funzione disponibile | funzione disponibile |
| Funzioni ausiliarie | ■ vista di stato per parametri Q<br>■ funzioni di foratura, ad es. **COPIARE BLOCK**<br>■ impostazione ACC<br>■ funzioni programma per tornitura<br>■ 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 **%** 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 |

## 19.6 Elenco funzioni DIN/ISO

### Elenco funzioni DIN/ISO TNC 640

| Funzioni M | |
|---|---|
| M00<br>M01<br>M02 | Arresto esecuz. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF<br>Arresto esecuz. programma a scelta<br>Arresto esecuzione programma/arresto mandrino/refrigerante OFF/event. cancellazione visual. stato (in funzione param. macchina)/salto di ritorno al blocco 1 |
| M03<br>M04<br>M05 | Mandrino ON in senso orario<br>Mandrino ON in senso antiorario<br>Arresto mandrino |
| M06 | Cambio utensile/arresto dell'esecuzione programma (in funzione param. macchina)/arresto del mandrino |
| M08<br>M09 | Refrigerante ON<br>Refrigerante OFF |
| M13<br>M14 | Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON<br>Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON |
| M30 | Funzione uguale a M02 |
| M89 | Funzione ausiliaria libera oppure chiamata del ciclo, funzione modale (in funzione param. macchina) |
| M99 | Chiamata ciclo blocco per blocco |
| M91<br>M92 | Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina<br>Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita dal costruttore della macchina, ad es. alla posiz. di cambio utensile |
| M94 | Riduzione dell'indicazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360° |
| M97<br>M98 | Lavorazione di piccoli gradini di profilo<br>Lavorazione completa di profili aperti |
| M109<br><br>M110<br>M111 | Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (aumento e riduzione dell'avanzamento)<br>Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (solo riduzione dell'avanzamento)<br>Disattivazione delle funzioni M109/M110 |
| M116<br>M117 | Avanzamento con assi angolari in mm/min<br>Disattivazione della funzione M116 |
| M118 | Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma |
| M120 | Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD) |
| M126<br>M127 | Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso<br>Disattivazione della funzione M126 |
| M128<br><br>M129 | Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM)<br>Disattivazione della funzione M128 |
| M130 | Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotato |
| M140 | Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile |
| M141 | Soppressione controllo del sistema di tastatura |
| M143 | Cancellazione della rotazione base |
| M148<br>M149 | Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC<br>Disattivazione della funzione M148 |

## 19.6 Elenco funzioni DIN/ISO

**Funzioni G**

| | |
|---|---|
| **Movimenti utensile** | |
| G00 | **Retta cartesiana in rapido** |
| G01 | **Retta cartesiana con avanzamento** |
| G02 | **Cerchio cartesiano senso orario** |
| G03 | **Cerchio cartesiano CCW** |
| G05 | **Cerchio cartesiano** |
| G06 | **Cerchio cartes., tang. transit.** |
| G07* | **Retta cartesiana, parassiale** |
| G10 | **Retta polare in rapido** |
| G11 | **Retta polare con avanzamento** |
| G12 | **Cerchio polare, in senso orario** |
| G13 | **Cerchio polare antiorario** |
| G15 | **Cerchio polare** |
| G16 | **Cerchio polare, colleg. tangenz.** |
| **Smusso/Arrotondamento/Avvicinamento o Distacco al/dal profilo** | |
| G24* | **Smusso** con lunghezza R |
| G25* | **Arrotond. angolo con raggio R** con raggio R |
| G26* | **Avvicinamento tangenziale** di un profilo con raggio R |
| G27* | **Distacco tangenziale** di un profilo con raggio R |
| **Definizione dell'utensile** | |
| G99* | **Definizione utensile** con numero utensile T, lunghezza L e raggio R |
| **Correzione del raggio dell'utensile** | |
| G40 | **Traiettoria utensile di mezzeria** senza correzione raggio utensile |
| G41 | **Correz.raggio a sx della traiett** |
| G42 | **Correz.raggio a dx della traiett** |
| G43 | **Correz.raggio:allungare traiett.** per G07 |
| G44 | **Correz.raggio:accorciare traiet.** per G07 |
| **Definizione del pezzo grezzo per la rappresentazione grafica** | |
| G30 | **Definiz. pezzo grezzo: punto MIN** (G17/G18/G19) |
| G31 | **Definiz. pezzo grezzo: punto MAX** (G90/G91) |
| **Cicli per la realizzazione di fori e di filettature** | |
| G200 | **FORATURA** |
| G201 | **ALESATURA** |
| G202 | **BARENATURA** |
| G203 | **FORATURA UNIVERS** |
| G204 | **LAVORAZIONE INV.** |
| G205 | **FOR.PROF.UNIVERSALE** |
| G206 | **MASCHIATURA** con compensatore |
| G207 | **MASCH. RIGIDA** senza compensatore |
| G208 | **FRESATURA FORO** |
| G209 | **MASCH. ROTT.TRUCIOLO** |
| G240 | **CENTRATURA** |
| G241 | **FOR. PROF. UN LABBRO** |

**Funzioni G**

| | |
|---|---|
| **Cicli per la realizzazione di fori e di filettature** | |
| G262 | **FRESATURA FILETTO** |
| G263 | **FRES. FILETTO CON.** |
| G264 | **FRES. FIL. DAL PIENO** |
| G265 | **FRES. FIL. ELICOID.** |
| G267 | **FR. FILETTO ESTERNO** |
| **Cicli per fresatura di tasche, isole e scanalature** | |
| G233 | **FRESATURA A SPIANARE** |
| G251 | **TASCA RETTANGOLARE** |
| G252 | **TASCA CIRCOLARE** |
| G253 | **FRES. SCANAL.** |
| G254 | **CAVA CIRCOLARE** |
| G256 | **ISOLA RETTANGOLARE** |
| G257 | **ISOLA CIRCOLARE** |
| G258 | **ISOLA POLIGONALE** |
| **Cicli per la realizzazione di sagome di punti** | |
| G220 | **CERCHIO FIGURE** |
| G221 | **LINEE DI FIGURE** |
| **Cicli SL** | |
| G37 | **PROFILO** |
| G120 | **DATI DEL PROFILO** per G121 fino a G124 |
| G121 | **PREFORARE** |
| G122 | **SVUOTARE** |
| G123 | **PROF. DI FINITURA** |
| G124 | **FINITURA LATERALE** |
| G125 | **CONTORNITURA** per profilo aperto |
| G270 | **DATI PROF. SAGOMATOSUPERFICIE CURVA** |
| G127 | **SUPERFICIE CURVA** |
| G128 | **ISOLA SU SUP. CIL.** |
| G129 | **PROFILO SUP. CILIN.** |
| G139 | **FR. TROC. SCAN. PROF** |
| G275 | |
| **Conversioni di coordinate** | |
| G53 | **PUNTO ZERO** da tabella origini |
| G54 | **PUNTO ZERO** nel programma**SPECULARITA** |
| G28 | **ROTAZIONE** |
| G73 | **FATTORE SCALA** |
| G72 | **PIANO DI LAVORO** |
| G80 | **DEF. ZERO PEZZO** |
| G247 | |
| **Cicli di spianatura** | |
| G230 | **SPIANATURA** |
| G231 | **SUPERF. REGOLARE** |

*) Funzione attiva solo nel relativo blocco

## 19.6 Elenco funzioni DIN/ISO

**Funzioni G**

| | |
|---|---|
| **Cicli di tastatura per il rilevamento di posizioni inclinate** | |
| G400 | **ROTAZIONE BASE** |
| G401 | **ROT 2 FORATURE** |
| G402 | **ROT 2 ISOLE** |
| G403 | **ROT SU ASSE ANGOLARE** |
| G404 | **INSER. ROTAZ. BASE** |
| G405 | **ROT SU ASSE C** |
| **Cicli di tastatura per definizione origine** | |
| G408 | **ORIGINE CENTRO SCAN.** |
| G409 | **ORIGINE CENTRO ISOLA** |
| G410 | **RIF. INTERNO RETTAN.** |
| G411 | **RIF. ESTERNO RETTAG.** |
| G412 | **RIF. INTERNO CERCHIO** |
| G413 | **RIF. ESTERNO CERCHIO** |
| G414 | **RIF. ESTERNO ANGOLO** |
| G415 | **RIF. INTERNO ANGOLO** |
| G416 | **RIF. CENTRO CERCHIO** |
| G417 | **ORIGINE NELL'ASSE TSORIGINE SU 4 FORI** |
| G418 | **ORIGINE ASSE SINGOLO** |
| G419 | |
| **Cicli di tastatura per misurazione pezzo** | |
| G55 | **PIANO DI RIF** |
| G420 | **MISURARE ANGOLO** |
| G421 | **MISURARE FORATURA** |
| G422 | **MIS. CERCHIO ESTERNO** |
| G423 | **MIS. RETTAN. INTERNO** |
| G424 | **MIS. RETTAN. ESTERNO** |
| G425 | **MIS. LARG. INTERNA** |
| G426 | **MIS. STEG ESTERNO** |
| G427 | **MISURAZ. COORDINATA** |
| G430 | **MIS. MASCHERA FORAT.** |
| G431 | **MISURA PIANO** |
| **Cicli di tastatura per misurazione utensile** | |
| G480 | **CALIBRAZIONE TT** |
| G481 | **LUNGHEZZA UTENSILERAGGIO UTENSILE** |
| G482 | **MISURARE UTENSILE** |
| G483 | **CALIBRARE IR-TT** |
| G434 | |
| **Cicli speciali** | |
| G04* | **TEMPO ATTESA** |
| G36 | **ORIENTAMENTO** |
| G39* | **PGM CALL** |
| G62 | **TOLERANZA** |
| **Definizione del piano di lavoro** | |
| G17 | **Asse mandrino Z - piano XY** |
| G18 | **Asse mandrino Y - piano ZX** |
| G19 | **Asse mandrino X - piano YZ** |

## Funzioni G

| | |
|---|---|
| **Quote** | |
| G90 | **Quota assoluta** |
| G91 | **Quota incrementale** |
| **Unità di misura** | |
| G70 | Unità di misura in inch (a inizio programma) |
| G71 | Unità di misura in mm (a inizio programma) |
| **Altre funzioni G** | |
| G29 | **Conferma posizione attuale** (ad es. centro cerchio come polo) |
| G38 | **Stop programma** |
| G51* | **Preparazione cambio utensile** (con magazzino utensili centrale) |
| G79* | **Chiamata ciclo** |
| G98* | **Set label** |

*) Funzione attiva solo nel relativo blocco

## Indirizzi

| | |
|---|---|
| % | Inizio programma |
| % | Chiamata programma |
| # | Numero origine con G53 |
| A | Rotazione intorno all'asse X |
| B | Rotazione intorno all'asse Y |
| C | Rotazione intorno all'asse Z |
| D | Definizione parametri Q |
| DL | Correzione usura lunghezza con T |
| DR | Correzione usura raggio con T |
| E | Tolleranza con M112 e M124 |
| F | Avanzamento |
| F | Tempo di sosta con G04 |
| F | Fattore di scala con G72 |
| F | Fattore di riduzione F con M103 |
| G | Funzioni G |
| H | Angolo delle coordinate polari |
| H | Angolo di rotazione con G73 |
| H | Angolo limite con M112 |
| I | Coordinata X del centro del cerchio/del polo |
| J | Coordinata Y del centro del cerchio/del polo |
| K | Coordinata Z del centro del cerchio/del polo |
| L | Impostazione di un numero label con G98 |
| L | Salto ad un numero label |
| L | Lunghezza utensile con G99 |
| M | Funzioni M |
| N | Numero blocco |
| P | Parametri ciclo nei cicli di lavorazione |
| P | Valore o parametro Q nelle definizioni di parametri Q |
| Q | Parametri Q |

## 19.6 Elenco funzioni DIN/ISO

**Indirizzi**

| | |
|---|---|
| R | Raggio in coordinate polari |
| R | Raggio del cerchio con G02/G03/G05 |
| R | Raggio di arrotondamento con G25/G26/G27 |
| R | Raggio utensile con G99 |
| S | Numero di giri mandrino |
| S | Orientamento del mandrino con G36 |
| T | Definizione utensile con G99 |
| T | Chiamata utensile |
| T | Utensile successivo con G51 |
| U | Asse parallelo all'asse X |
| V | Asse parallelo all'asse Y |
| W | Asse parallelo all'asse Z |
| X | Asse X |
| Y | Asse Y |
| Z | Asse Z |
| * | Fine del blocco |

**Cicli di profilo**

| **Configurazione del programma per lavorazioni con più utensili** | |
|---|---|
| Elenco dei sottoprogrammi di profilo | G37 P01 ... |
| **Dati profilo** definizione | G120 Q1 ... |
| **Punta** definizione/chiamata<br>Ciclo di contornatura: preforatura<br>Chiamata ciclo | G121 Q10 ... |
| **Fresa di sgrossatura** definizione/chiamata<br>Ciclo di contornatura: svuotamento<br>Chiamata ciclo | G122 Q10 ... |
| **Fresa di finitura** definizione/chiamata<br>Ciclo di contornatura: finitura fondo<br>Chiamata ciclo | G123 Q11 ... |
| **Fresa di finitura** definizione/chiamata<br>Ciclo di contornatura: finitura laterale<br>Chiamata ciclo | G124 Q11 ... |
| Fine del programma principale, salto di ritorno | **M02** |
| Sottoprogrammi di profilo | G98 ...<br>G98 L0 |

**Correzione del raggio nei sottoprogrammi di profilo**

| **Profilo** | **Sequenza di programmazione degli elementi di profilo** | **Correzione raggio** |
|---|---|---|
| Interno (tasca) | in senso orario (CW)<br>in senso antiorario (CCW) | G42 (RR)<br>G41 (RL) |
| Esterno (isola) | in senso orario (CW)<br>in senso antiorario (CCW) | G41 (RL)<br>G42 (RR) |

**Conversioni di coordinate**

| Conversione di coordinate | Attivazione | Disattivazione |
|---|---|---|
| Spostamento origine | G54 X+20 Y+30 Z+10 | G54 X0 Y0 Z0 |
| Specularità | G28 X | G28 |
| Rotazione | G73 H+45 | G73 H+0 |
| Fattore di scala | G72 F 0,8 | G72 F1 |
| Piano di lavoro | G80 A+10 B+10 C+15 | G80 |
| Piano di lavoro | PLANE ... | PLANE RESET |

**Definizione parametri Q**

| D | Funzione |
|---|---|
| 00 | **Parametro Q: assegnazione** |
| 01 | **Parametro Q: addizione** |
| 02 | **Parametro Q: sottrazione** |
| 03 | **Parametro Q: moltiplicazione** |
| 04 | **Parametro Q: divisione** |
| 05 | **Parametro Q: radice quadrata** |
| 06 | **Parametro Q: seno** |
| 07 | **Parametro Q: coseno** |
| 08 | **Par. Q: radice somma di quadrati** $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$ |
| 09 | **Parametro Q: se uguale, salta** su numero label |
| 10 | **Parametro Q: se diverso, salta** su numero label |
| 11 | **Parametro Q: se maggiore, salta** su numero label |
| 12 | **Parametro Q: se minore, salta** su numero label |
| 13 | **Parametro Q: angolo con ARCTAN** (angolo da c sin a e c cos a) |
| 14 | **Parametro Q: messaggio d'errore** |
| 15 | **Parametro Q: emissione esterna** |
| 16 | **Parametro Q: scrivere file** |
| 18 | **Parametro Q: lettura dati sist.** |
| 19 | **Parametro Q: invia valori al PLC** |

# Indice


## A

ACC... 446
Accensione... 550
Accesso alla tabella... 457
Accesso esterno... 675
Accessori... 115
ADP... 509
AFC... 431
Allontanamento dal profilo... 249
Annidamenti... 323
Apertura del file video... 164
Apertura di file BMP... 165
Apertura di file di testo... 164
Apertura di file Excel... 161
Apertura di file GIF... 165
Apertura di file grafici... 165
Apertura di file JPG... 165
Apertura di file PNG... 165
Apertura di file TXT... 164
Apertura file INI... 164
Archivio ZIP... 163
Arrotondamento di spigoli... 263
Arrotondamento di spigoli M197... 414
Asse rotativo... 492
  riduzione della visualizzazione M94... 494
  spostamento con ottimizzazione del percorso: M126... 493
Asse utensile virtuale... 408
Assi ausiliari... 129
Assi principali... 129
Assi rotativi... 495
Avanzamento... 565
  modifica... 566
  Per assi rotativi, M116... 492
Avanzamento in millimetri per giro mandrino M136... 403
Avvicinamento al profilo... 249
Avvio automatico del programma... 667

## B

Backup... 108
Blocco... 140
  cancellazione... 140
  inserimento e modifica... 140
Block Check Character... 685

## C

Calcolatrice... 179
Calcoli del cerchio... 340
Calcolo del tempo di lavorazione... 643
Cambio utensile... 223
Caricare la configurazione macchina... 701
Catena di processo... 503
Centro cerchio... 264
Cerchio completo... 265
Chiamata programma
  programma qualsiasi come sottoprogramma... 319
Cicli di tastatura... 582
  manuali... 582
  modo operativo Manuale... 582
Compensazione della posizione inclinata del pezzo
  Con misurazione di due punti di una retta... 598
Comportamento dopo il ricevimento di ETX... 686
Conferma posizione reale... 138
Configurazione dello schermo... 85
Connessione di rete... 169
Controllo
  Collisione... 419
  condizione di serraggio... 619
Controllo adattativo dell'avanzamento... 431
Controllo anticollisione... 419
Controllo anticollisione dinamico... 419
Controllo area di lavoro... 644, 648
Controllo avanzamento automatico. 431
Controllo degli assi... 509
Controllo della condizione di serraggio... 619
Controllo del sistema di tastatura... 411
Convertitore DXF... 296
  Selezione di posizioni di foratura
    Area definita con mouse.. 309
    Icona... 310
Coordinate cartesiane
  Retta... 261
  Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio CC... 265
Coordinate polari... 129
  principi fondamentali... 129
  programmazione... 272
Copia di blocchi di programma. 142
Copiare blocchi di programma.. 142
Correzione 3D
  Peripheral Milling... 500
Correzione del posizionamento con il volantino M118... 407
Correzione raggio... 230
  immissione... 231
  spigoli esterni, spigoli interni.. 232
Correzione utensile... 229
  Lunghezza... 229
  Raggio... 230

## D

D14: Emissione di messaggi d'errore... 346
D18: Lettura dei dati di sistema 355
D19: Trasmissione di valori al PLC... 364
D20: Sincronizzazione NC con PLC... 364
D26: TABOPEN: Apertura di una tabella liberamente definibile... 456
D27: TABWRITE: Scrittura di una tabella liberamente definibile... 457
D28: TABREAD: Lettura di una tabella liberamente definibile... 458
D29: Trasmissione di valori al PLC... 365
D37 EXPORT... 365
D38: Informazioni... 365
Dati utensile... 204
  Esportazione... 240
  Immissione nella tabella... 207
  Importazione... 240
  inserimento nel programma... 206
  richiamo... 221
  valori delta... 205
Dati utensili
  Indicizzazione... 214
DCM... 419
Definizione di parametri Q locali... 335
Definizione di parametri Q permanenti... 335
Definizione manuale dell'origine... 603
Definizione origine manuale
  asse centrale quale origine... 608
  centro cerchio quale origine... 605
  in un asse qualsiasi... 603
  spigolo quale origine... 604
Definizione pezzo grezzo... 136
Dialogo... 137
DIN/ISO... 137
Directory... 147, 152
  cancellazione... 156
  copia... 155
  creazione... 152
Disco fisso... 144
Disimpegno... 658
  Dopo caduta di tensione... 658
Dispositivo USB
  Collegamento... 170
  Rimozione... 170
Distacco dal profilo... 409
DNC... 696
  Informazioni da programma NC... 365
Download di file di guida... 199

## E

Emissione di dati sullo schermo ... 354
Esecuzione programma ... 651
  continuazione dopo l'interruzione ... 657
  Disimpegno ... 658
  esecuzione ... 652
  Interruzione ... 653
  Lettura blocchi ... 661
  Panoramica ... 651
  salto di blocchi ... 668
Espressioni ... 366

## F

Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione M103 ... 402
FCL ... 682
File
  Creazione ... 152
  Ordinamento ... 158
  Selezione ... 157
File ASCII ... 449
File di impiego utensile ... 226
File di testo ... 449
  apertura e chiusura ... 449
  Emissione formattata ... 350
  funzioni di cancellazione ... 450
  ricerca di parti di testo ... 452
File impiego utensile ... 677
Filtri per posizioni di foratura con conferma dati DXF ... 311
Firewall ... 695
FN14: ERROR: Emissione di messaggi d'errore ... 346
FN16: F-PRINT: Emissione formattata di testi ... 350
FN23: DATI DEL CERCHIO: Calcolo del cerchio da 3 punti ... 340
FN24: DATI DEL CERCHIO: Calcolo del cerchio da 4 punti ... 340
FN28: TABREAD: Lettura di una tabella liberamente definibile ... 458
Fresatura inclinata nel piano ruotato ... 491
FS, Functional Safety ... 567
Functional Safety FS ... 567
Funzione di ricerca ... 143
Funzione FCL ... 11
Funzione MOD ... 672
  elenco ... 673
  selezione ... 672
  uscita ... 672
Funzione PLANE ... 467, 469
  Definizione angolo dell'asse ... 481
  definizione angolo di Eulero ... 474
  definizione angolo di proiezione ... 473
  definizione angolo solido ... 472
  definizione dei punti ... 478
  Definizione incrementale 480, 483
  Definizione vettore ... 476
  Fresatura inclinata ... 491
  Introduzione ... 469
  reset ... 471
  rotazione automatica ... 483
  Selezione di possibili soluzioni 486
Funzioni a confronto ... 736
Funzioni ausiliarie ... 394
  per assi rotativi ... 492
  per controllo esecuzione programma ... 396
  per indicazioni di coordinate ... 397
  per mandrino e refrigerante ... 396
  per traiettorie ... 400
Funzioni di sbilanciamento ... 525
Funzioni speciali ... 416
Funzioni traiettoria
  Principi fondamentali ... 244
  principi fondamentali
    cerchi e archi di cerchio ... 247
  principi fondamentali
    preposizionamento ... 248
Funzioni trigonometriche ... 339

## G

Gestione dati DXF
  definizione origine ... 301
  filtri per posizioni di foratura ... 311
  selezione posizioni di foratura
    selezione singola ... 308
  selezione posizioni di lavorazione ... 307
  selezione profilo ... 303
Gestione di dati DXF
  impostazione dei layer ... 300
  impostazioni base ... 298
Gestione file ... 144, 147
  cancellazione di file ... 156
  Chiamata ... 149
  Copia di file ... 152
  copia di tabelle ... 154
  Directory ... 147
  directory
    copia ... 155
    creazione ... 152
  Panoramica delle funzioni ... 148
  protezione file ... 158
  rinomina di file ... 157
  selezione file ... 150
  sovrascrittura file ... 153
  tipo di file
    tipi di file esterni ... 146
  tipo file ... 144
Gestione portautensili ... 427
Gestione utensili ... 233
  Chiamata ... 234
  Editing ... 235
  Tipi di utensile ... 238
Gola ... 539
Grafica
  in programmazione ... 185
  per programmazione
    ingrandimento di un dettaglio ... 188
  viste ... 636
Grafica di programmazione ... 281
Grafici ... 634
Guida contestuale ... 194
Guida per messaggio di errore ... 189

## I

Il presente manuale ... 6
Immagine di riferimento ... 620
Impostazione del BAUD-Rate ... 683
Impostazione origine manuale senza sistema di tastatura 3D 579
Impostazioni di rete ... 689
Impostazioni grafiche ... 674
Impostazioni macchina ... 675
Inserimento del numero di giri mandrino ... 221
Inserimento di commenti ... 174, 176
Inserimento di funzioni ausiliarie ... 394
Interfaccia dati ... 683
  configurazione ... 683
  piedinatura ... 717
Interfaccia Ethernet ... 689
  collegamento e scollegamento di drive di rete ... 169
  configurazione ... 689
  Introduzione ... 689
  Possibilità di collegamento ... 689
Interpolazione elicoidale ... 275
Interruzione della lavorazione ... 653
iTNC 530 ... 84

## L

Lavorazione a più assi ... 466
Lavorazione di tornitura
  Compensazione del raggio del tagliente ... 538
  dati utensile ... 531
  Programmazione del numero di giri ... 522
  Velocità di avanzamento ... 524
Lavorazione di tornitura inclinata ... 546
Lettura blocchi ... 661
  Dopo caduta di corrente ... 661
  In tabella pallet ... 665
  In tabella punti ... 665

# Indice


Lettura dati di sistema..... 374
Lettura dei dati di sistema..... 355
Lettura di parametri macchina.. 379
Limiti di traslazione..... 677
Livello di sviluppo..... 11
Look ahead..... 405
Lunghezza utensile..... 204

**M**

M91, M92..... 397
MDI..... 628
Messaggio di errore..... 189
  Guida..... 189
Messaggio di errore NC..... 189
Misurazione automatica degli utensili..... 211
Misurazione di pezzi..... 609
Misurazione utensili..... 211
Modifica numero di giri mandrino..... 566
Modi operativi..... 87
Monitoraggio usura utensile.... 445, 445
Movimenti traiettoria..... 260
  coordinate cartesiane..... 260
    panoramica..... 260
    traiettoria circolare con raccordo tangenziale..... 268
    traiettoria circolare con raggio fisso..... 266
  coordinate polari..... 272
  Coordinate polari
    Retta..... 273
  coordinate polari
    traiettoria circolare con raccordo tangenziale..... 274

**N**

Nome utensile..... 204
Numeri di versione..... 701
Numero codice..... 682
Numero di giri a impulso..... 459
Numero di giri crescente..... 459
Numero software..... 682
Numero utensile..... 204
Numero versione..... 682

**O**

Orientamento asse utensile..... 490
Origine
  Gestione..... 571
Oscillazione di risonanza..... 459

**P**

Pannello di comando..... 86
Parametri macchina..... 704
Parametri Q..... 332, 370
  controllo..... 343
  Emissione formattata..... 350
  Parametri locali QL..... 332
  Parametri permanenti QR..... 332
  Predefiniti..... 382
  Programmazione..... 332
Parametri stringa..... 370
  Assegnazione..... 371
  Concatenazione..... 371
  Controllo..... 376
  Conversione..... 375
  Definizione lunghezza..... 377
  Lettura dati di sistema..... 374
Parametri utente..... 704
Parametro Q
  Export..... 365
  Trasmissione di valori al PLC..... 364, 365
Parametro stringa
  Copia di stringa parziale..... 373
Passata di apprendimento..... 436
PDF Reader..... 160
Percorso..... 147
Piedianatura interfacce dati..... 717
Posizionamento..... 628
  con immissione manuale..... 628
  con piano di lavoro ruotato..... 399, 499
Posizioni del pezzo..... 130
Postprocessor..... 504
Principi fondamentali..... 118
Programma..... 132
  Configurazione..... 132
  Creazione nuovo..... 136
  editing..... 139
  strutturazione..... 177
Programmazione CAM..... 503
Programmazione dei movimenti utensile..... 137
Programmazione di parametri Q..... 370
  Calcoli del cerchio..... 340
  Funzioni aritmetiche di base... 337
  Funzioni ausiliarie..... 345
  Funzioni trigonometriche..... 339
  Note per la programmazione.. 334
Programmazione FK..... 279
  apertura dialogo..... 282
  grafica..... 281
  possibili immissioni
    dati del cerchio..... 286
    direzione e lunghezza di elementi del profilo..... 285
    profili chiusi..... 287
    punti ausiliari..... 288
  Possibilità di inserimento
    Riferimenti relativi..... 289
  principi fondamentali..... 279
  Punto finale..... 285
  rette..... 283
  traiettorie circolari..... 284
Programmazione parametri Q
  decisioni IF/THEN..... 341
Prova di impiego utensile..... 226
Prova programma..... 645
  Esecuzione..... 648
  esecuzione fino ad un determinato blocco..... 650
prova programma
  impostazione della velocità..... 635
Prova programma
  panoramica..... 645

**R**

Raggio utensile..... 205
Rapido..... 202
Rappresentazione 3D..... 636
Rappresentazione a maschera.. 456
Rappresentazione del programma NC..... 176
Rappresentazione su 3 piani..... 640
Restore..... 108
Retta..... 261, 273
Ripartizione dello schermo
Visualizzatore CAD e Convertitore DXF..... 294
Ripetizione di blocchi di programma..... 317
Riposizionamento sul profilo.... 666
Rotazione
  Piano di lavoro..... 467
  reset..... 471
Rotazione base..... 599
  rilevamento nel modo operativo Funzionamento manuale..... 599
Rotazione base 3D..... 601
Rotazione del piano di lavoro..... 469, 612
  Manuale..... 612
Rotazione piano di lavoro
  Programmato..... 467
Rotazione senza assi rotativi.... 490

**S**

Salvataggio dati..... 108
Salvataggio dei dati..... 146
Salvataggio dei file service..... 193
Scarico..... 539
Schermo..... 85
Scrittura del logbook..... 365
Scrittura del valore di tastatura
  nella tabella Preset..... 589
  nella tabella punti zero..... 588
  Protocollo..... 587
Selezione della cinematica..... 678
Selezione della modalità di tornitura..... 519
Selezione origine..... 131

Selezione posizioni da DXF..... 307
Selezione profilo da DXF..... 303
Selezione unità di misura..... 136
Serie di pezzi..... 336
Simulazione grafica..... 642
visualizzazione utensile..... 642
Sincronizzazione NC con PLC..... 364, 364
Sistema di guida..... 194
Sistema di riferimento..... 119, 129
Base..... 122
Immissione..... 126
Macchina..... 120
Pezzo..... 123
Piano di lavoro..... 124
Utensile..... 127
Sistema di tastatura 3D
Calibrazione..... 590
Sistemi di tastatura 3D
Impiego..... 582
Smusso..... 262
Soppressione delle vibrazioni... 446
Sostituzione di testi..... 143
Sottoprogramma..... 315
programma qualsiasi..... 319
SPEC FCT..... 416
Spegnimento..... 552
Spigoli aperti M98..... 401
Stato della linea RTS..... 685
Stato file..... 149
Stop a..... 650
Strutturazione di programmi..... 177
Superamento indici di riferimento... 550

**T**

Tabella liberamente definibile
Apertura..... 456
Scrittura..... 457
Tabella pallet..... 512
Applicazione..... 512
conferma di coordinate..... 512
esecuzione..... 514
selezione e uscita..... 514
Tabella posti..... 218
Tabella Preset..... 571
Caricamento dei risultati di tastatura..... 589
Tabella punti zero
Caricamento dei risultati di tastatura..... 588
Tabella utensili..... 207
Editing, uscita..... 212
Funzioni di editing..... 213
Possibili immissioni..... 207
Tastatura
Con fresa a candela..... 580
Con sistema di tastatura 3D... 582
Tastatura piano..... 601
Teach In..... 138, 261
Telecamera..... 619
Tempi operativi..... 681
Tempo di attesa..... 461, 462, 463
TNCguide..... 194
TNCremo..... 687
Tornitura..... 518
Commutazione..... 519
Traiettoria circolare....
266, 268, 274, 274
coordinate polari
traiettoria circolare intorno al polo CC..... 274
Intorno al centro del cerchio CC..... 265
Traiettoria elicoidale..... 275
Traiettorie
coordinate polari
panoramica..... 272
Traslare gli assi macchina..... 553
Traslazione degli assi macchina
con il volantino..... 555
Traslazione degli assi macchina:con tasti di direzione esterni..... 553
incrementale..... 554
Trasmissione dati
bit di dati..... 684
bit di stop..... 684
Block Check Character..... 685
comportamento dopo il ricevimento di ETX..... 686
File system..... 685
handshake..... 685
parità..... 684
protocollo..... 684
Software..... 687
software TNCserver..... 686
stato della linea RTS..... 685
Trasmissione dati esterna..... 168
Trigonometria..... 339

**U**

Uso delle funzioni di tastatura con tastatori o comparatori meccanici..... 581
Utensile indicizzato..... 214

**V**

Valori prestabiliti di programma 417
Variabili di testo..... 370
Velocità di trasmissione dati..... 683
Verifica posizione assi..... 569
Vettore..... 476
Vettore normale alla superficie. 476
Vista dall'alto..... 640
Visualizzatore CAD..... 295
Visualizzazione di file HTML..... 162
Visualizzazione di file Internet... 162
Visualizzazione di stato..... 90
generale..... 90
supplementare..... 92
Volantino..... 555
Volantino radio..... 558
assegnazione del supporto volantino..... 698
configurazione..... 698
dati statistici..... 700
impostazione del canale. 699, 699
VSC..... 619

**W**

Window Manager..... 99

**Z**

Zona di sicurezza..... 677

# HEIDENHAIN

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
**83301 Traunreut, Germany**
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000
**Measuring systems** ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
**TNC support** ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
**NC programming** ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
**PLC programming** ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
**Lathe controls** ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

**www.heidenhain.de**

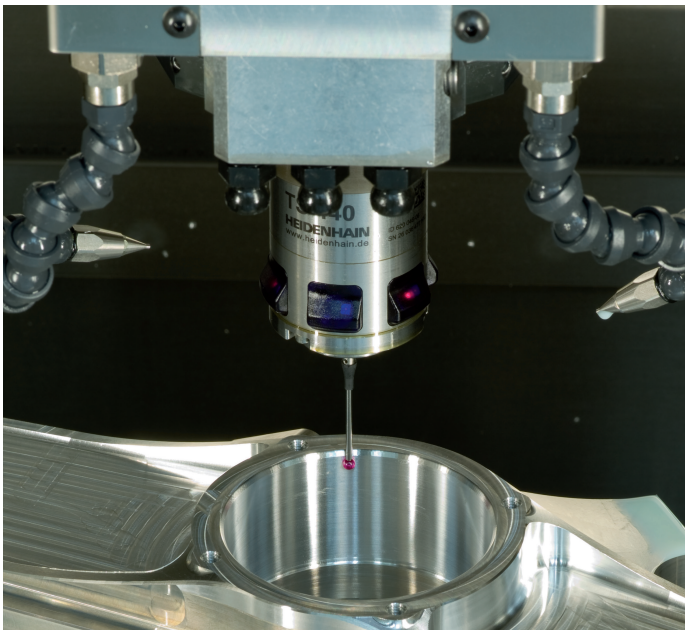
# Sistemi di tastatura di HEIDENHAIN

contribuiscono a ridurre i tempi passivi e a migliorare l'accuratezza dimensionale dei pezzi finiti.

## Sistemi di tastatura pezzo

**TT 220** trasmissione del segnale via cavo
**TS 440, TS 444** trasmissione a infrarossi
**TS 640, TS 740** trasmissione a infrarossi

- Allineamento pezzi
- Definizione origine
- Misurazione di pezzi




## Sistemi di tastatura utensile

**TT 140** trasmissione del segnale via cavo
**TT 449** trasmissione a infrarossi
**TL** sistemi laser in assenza di contatto

- Misurazione di utensili
- Controllo usura
- Rilevamento rottura utensile



892909-45 · Ver05 · SW07 · 9/2016 · Printed in Germany · H