HEIDENHAIN

TNC 320

Manuale utente
Programmazione Klartext

Software NC
771851-06
771855-06

Italiano (it)
10/2018

Elementi di comando del controllo numerico

Tasti

Elementi di comando sullo schermo

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

Modi operativi Macchina

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

Modi operativi Programmazione

Tasto	Funzione
	Programmazione
	Prova programma

Immissione assi coordinate e valori numerici ed editing

Tasto	Funzione
X . . . V	Selezione o immissione nel programma NC degli assi delle coordinate
0 . . . 9	Valori numerici
. ⁻/+	Separatore decimale / Segno negativo/positivo
P I	Immissione coordinate polari / quote incrementali
Q	Programmazione parametri Q / Stato parametri Q
	Conferma posizione reale
NO ENT	Salto domande di dialogo e cancellazione dati
ENT	Conferma immissione e proseguimento dialogo
END	Conclusione blocco NC, chiusura immissione
CE	Annullamento di immissioni o cancellazione di messaggi di errore
DEL	Interruzione dialogo, cancellazione di blocchi programma

Dati sugli utensili

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

Gestione programmi NC e file, funzioni del controllo numerico

Tasto	Funzione
PGM MGT	Selezione e cancellazione di programmi NC 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
	Attualmente inattivo

Tasti di navigazione

Tasto	Funzione
↑ ←	Posizionamento del cursore
GOTO	Selezione diretta di blocchi NC, 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	Inserimento di uno STOP programmato nel programma NC

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

Indice

1 Fondamenti 25
2 Primi passi 39
3 Principi fondamentali 53
4 Utensili 107
5 Programmazione di profili 123
6 Ausili di programmazione 177
7 Funzioni ausiliarie 211
8 Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma 233
9 Programmazione di parametri Q 253
10 Funzioni speciali 337
11 Lavorazione a più assi 375
12 Conferma dati da file CAD 411
13 Tabelle e riepiloghi 435

1 Fondamenti 25

1.1 Il presente manuale 26

1.2 Tipo controllo numerico, software e funzioni 28

Nuove funzioni 77185x-05 31

Nuove funzioni 77185x-06 35

2 Primi passi.....39

2.1 Introduzione.....40

2.2 Accensione della macchina.....41

Conferma dell'interruzione di corrente.....41

2.3 Programmazione della prima parte.....42

Selezione del modo operativo..... 42
Importanti elementi di comando del controllo numerico.....42
Apertura di un nuovo programma NC / Gestione file..... 43
Definizione del pezzo grezzo.....44
Struttura del programma.....45
Programmazione di un profilo semplice..... 47
Creazione del programma ciclo..... 50

3 Principi fondamentali ... 53

3.1 TNC 320 ... 54
Klartext HEIDENHAIN e DIN/ISO ... 54
Compatibilità ... 54

3.2 Schermo e pannello di comando ... 55
Schermo ... 55
Definizione della configurazione dello schermo ... 56
Pannello di comando ... 56
Tastiera visualizzata sullo schermo ... 57

3.3 Modi operativi ... 58
Funzionamento manuale e Volantino elettronico ... 58
Introduzione manuale dati ... 58
Programmazione ... 59
Prova programma ... 59
Esecuzione continua ed Esecuzione singola ... 60

3.4 Principi fondamentali NC ... 61
Sistemi di misura e indici di riferimento ... 61
Assi programmabili ... 62
Sistemi di riferimento ... 63
Denominazione degli assi su fresatrici ... 73
Coordinate polari ... 73
Posizioni assolute e incrementali del pezzo ... 74
Selezione dell'origine ... 75

3.5 Apertura e inserimento di programmi NC ... 76
Configurazione di un programma NC in Klartext HEIDENHAIN ... 76
Definizione del pezzo grezzo: BLK FORM ... 77
Apertura di un nuovo programma NC ... 80
Programmazione dei movimenti utensile in Klartext ... 81
Conferma posizioni reali ... 83
Editing del programma NC ... 84
La funzione di ricerca del controllo numerico ... 88

3.6 Gestione file ... 90
File ... 90
Visualizzazione sul controllo numerico di file creati esternamente ... 92
Directory ... 92
Percorsi ... 92
Panoramica: funzioni della Gestione file ... 93
Chiamata della Gestione file ... 95
Selezione di drive, directory e file ... 96
Creazione di una nuova directory ... 98
Creazione di un nuovo file ... 98

Copia di un singolo file....98
Copia di file dati in un'altra directory....99
Copia di una tabella....100
Copia di directory....102
Selezione di uno degli ultimi file selezionati....102
Cancellazione di file....103
Cancellazione di directory....103
Selezione dei file....104
Rinomina di file....105
Ordinamento di file....105
Funzioni ausiliarie....106

4 Utensili ... 107

4.1 Inserimenti relativi all'utensile ... 108

Avanzamento F ... 108
Numero di giri del mandrino S ... 109

4.2 Dati utensile ... 110

Premesse per la correzione utensile ... 110
Numero utensile, nome utensile ... 110
Lunghezza utensile L ... 110
Raggio utensile R ... 111
Valori delta per lunghezze e raggi ... 111
Inserimento dei dati utensile nel programma NC ... 112
Richiamo dei dati utensile ... 113
Cambio utensile ... 116

4.3 Correzione utensile ... 119

Introduzione ... 119
Correzione lunghezza utensile ... 119
Correzione raggio utensile ... 120

5 Programmazione di profili ... 123

5.1 Movimenti utensile ... 124

Funzioni traiettoria ... 124
Programmazione libera dei profili FK ... 124
Funzioni ausiliarie M ... 124
Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma ... 125
Programmazione con parametri Q ... 125

5.2 Generalità relative alle funzioni di traiettoria ... 126

Programmazione spostamento utensile per una lavorazione ... 126

5.3 Avvicinamento e allontanamento dal profilo ... 130

Punto di partenza e punto finale ... 130
Panoramica: forme di traiettoria per l'avvicinamento e il distacco al/dal profilo ... 132
Posizioni importanti per l'avvicinamento e il distacco ... 133
Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale: APPR LT ... 135
Avvicinamento su una retta perpendicolare al primo punto del profilo: APPR LN ... 135
Avvicinamento su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT ... 136
Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: APPR LCT ... 137
Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT ... 138
Distacco su una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo: DEP LN ... 138
Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: DEP CT ... 139
Distacco su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: DEP LCT ... 139

5.4 Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane ... 140

Panoramica delle funzioni traiettoria ... 140
Retta L ... 141
Inserimento di uno smusso tra due rette ... 142
Arrotondamento di spigoli RND ... 143
Centro del cerchio CC ... 144
Traiettoria circolare C intorno al centro del cerchio CC ... 145
Traiettoria circolare CR con raggio fisso ... 146
Traiettoria circolare CT con raccordo tangenziale ... 148
Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane ... 149
Esempio: traiettoria circolare in coordinate cartesiane ... 150
Esempio: cerchio completo in coordinate cartesiane ... 151

5.5 Movimenti traiettoria – Coordinate polari ... 152

Panoramica ... 152
Origine delle coordinate polari: polo CC ... 153
Retta LP ... 153
Traiettoria circolare CP intorno al polo CC ... 154
Traiettoria circolare CTP con raccordo tangenziale ... 154
Traiettoria elicoidale (ellisse) ... 155

Esempio: traiettoria lineare in coordinate polari....157
Esempio: traiettoria elicoidale....158

5.6 Movimenti traiettoria – Programmazione libera dei profili FK....159

Principi fondamentali....159
Grafica della programmazione FK....161
Apertura del dialogo FK....162
Polo per programmazione FK....163
Programmazione libera di rette....164
Programmazione libera di traiettorie circolari....165
Possibilità di inserimento....166
Punti ausiliari....169
Riferimenti relativi....170
Esempio: programmazione FK 1....172
Esempio: programmazione FK 2....173
Esempio: programmazione FK 3....174

6 Ausili di programmazione ... 177

6.1 Funzione GOTO ... 178
Impiego del tasto GOTO ... 178

6.2 Tastiera visualizzata sullo schermo ... 180
Immissione di testo con la tastiera virtuale ... 180

6.3 Rappresentazione dei programmi NC ... 181
Evidenziazione della sintassi ... 181
Barra di scorrimento ... 181

6.4 Inserimento di commenti ... 182
Applicazione ... 182
Inserimento commento durante l'immissione del programma ... 182
Inserimento commento in un momento successivo ... 182
Commento in un blocco NC proprio ... 182
Inserimento successivo di commento in un blocco NC ... 183
Funzioni di editing del commento ... 183

6.5 Editing libero del programma NC ... 184

6.6 Salto di blocchi NC ... 185
Inserimento del carattere / ... 185
Cancellazione del carattere / ... 185

6.7 Strutturazione di programmi NC ... 186
Definizione, possibilità di inserimento ... 186
Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva ... 186
Inserire il blocco di strutturazione nella finestra del programma ... 187
Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione ... 187

6.8 Calcolatrice ... 188
Funzionamento ... 188

6.9 Calcolatrice dati di taglio ... 191
Applicazione ... 191
Lavorare con tabelle dati di taglio ... 193

6.10 Grafica di programmazione ... 196
Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione ... 196
Generazione della grafica di programmazione per un programma NC esistente ... 197
Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco ... 198
Cancellazione della grafica ... 198
Visualizzazione delle linee del reticolo ... 198
Ingrandimento o riduzione di un dettaglio ... 199

6.11 Messaggi di errore 200

Visualizzazione errori 200
Apertura della finestra errori 200
Chiusura della finestra errori 200
Messaggi di errore dettagliati 201
Softkey INFO INTERNA 201
Softkey FILTRO 201
Cancellazione errori 202
Protocollo errori 202
Protocollo tasti 203
Allarmi in formato testo 204
Salvataggio dei file service 204
Richiamo del sistema di guida TNCguide 204

6.12 Sistema di guida contestuale TNCguide 205

Applicazione 205
Uso del TNCguide 206
Download di tutti i file di guida 210

7 Funzioni ausiliarie....211

7.1 Inserimento delle funzioni ausiliarie M e dello STOP.... 212

Principi fondamentali....212

7.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante.... 214

Introduzione....214

7.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate.... 215

Programmazione di coordinate riferite alla macchina: M91/M92....215

Avvicinamento alle posizioni nel sistema di coordinate non ruotato con piano di lavoro ruotato: M130.... 217

7.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie....218

Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97....218

Lavorazione completa di spigoli aperti: M98.... 219

Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103....220

Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136....221

Velocità di avanzamento su archi di cerchio: M109/M110/M111.... 221

Precalcolo del profilo con compensazione del raggio (LOOK AHEAD): M120....223

Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118.... 225

Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140.... 227

Soppressione del controllo del sistema di tastatura: M141.... 229

Cancellazione della rotazione base: M143....230

Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148.... 231

Arrotondamento di spigoli: M197.... 232

8 Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma....233

8.1 Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma....234

Label....234

8.2 Sottoprogrammi....235

Procedura....235
Note per la programmazione....235
Programmazione di un sottoprogramma....236
Chiamata sottoprogramma....236

8.3 Ripetizioni di blocchi di programma....237

Label....237
Procedura....237
Note per la programmazione....237
Programmazione di una ripetizione di blocchi di programma....238
Chiamata di una ripetizione di blocchi di programma....238

8.4 Programma NC qualsiasi come sottoprogramma....239

Panoramica dei softkey....239
Procedura....240
Note per la programmazione....240
Chiamata di un programma NC quale sottoprogramma....242

8.5 Annidamenti....244

Tipi di annidamento....244
Profondità di annidamento....244
Sottoprogramma in un sottoprogramma....245
Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma....246
Ripetizione di un sottoprogramma....247

8.6 Esempi di programmazione....248

Esempio: fresatura di un profilo in più accostamenti....248
Esempio: gruppi di fori....249
Esempio: lavorazione di gruppi di fori con più utensili....250

9 Programmazione di parametri Q ... 253

9.1 Principi e funzioni ... 254
Note per la programmazione ... 256
Chiamata di funzioni dei parametri Q ... 257

9.2 Serie di pezzi – Parametri Q invece di valori numerici ... 258
Applicazione ... 258

9.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche ... 259
Applicazione ... 259
Panoramica ... 259
Programmazione delle funzioni matematiche di base ... 260

9.4 Funzioni trigonometriche ... 262
Definizioni ... 262
Programmazione delle funzioni trigonometriche ... 262

9.5 Calcoli del cerchio ... 263
Applicazione ... 263

9.6 Decisioni IF/THEN con i parametri Q ... 264
Applicazione ... 264
Salti incondizionati ... 264
Sigle e termini utilizzati ... 264
Programmazione di condizioni IF/THEN ... 265

9.7 Verifica e modifica di parametri Q ... 266
Procedura ... 266

9.8 Funzioni ausiliarie ... 268
Panoramica ... 268
FN 14: ERROR – Emissione di messaggi d'errore ... 269
FN 16: F-PRINT – Emissione formattata di testi o valori di parametri Q ... 273
FN 18: SYSREAD – Lettura dei dati di sistema ... 280
FN 19: PLC – Trasmissione di valori al PLC ... 281
FN 20: WAIT FOR – Sincronizzazione NC con PLC ... 282
FN 29: PLC – Trasmissione di valori al PLC ... 283
FN 37: EXPORT ... 284
FN 38: SEND – Invio di informazioni da programma NC ... 284

9.9 Accessi alle tabelle con istruzioni SQL ... 285
Introduzione ... 285
Panoramica delle funzioni ... 286
Programmazione del comando SQL ... 288
Esempio ... 288
SQL BIND ... 290

SQL EXECUTE....291
SQL FETCH....296
SQL UPDATE....298
SQL INSERT....300
SQL COMMIT....301
SQL ROLLBACK....302
SQL SELECT....304

9.10 Introduzione diretta di formule....306

Introduzione di formule....306
Regole di calcolo....308
Esempio di immissione....309

9.11 Parametri stringa....310

Funzioni dell'elaborazione stringhe....310
Assegnazione di parametri stringa....311
Concatenazione di parametri stringa....312
Conversione di un valore numerico in un parametro stringa....313
Copia di una stringa parziale da un parametro stringa....314
Lettura dati di sistema....315
Conversione di un parametro stringa in un valore numerico....316
Controllo di un parametro stringa....317
Definizione della lunghezza di un parametro stringa....318
Confronto dell'ordine alfabetico....319
Lettura di parametri macchina....320

9.12 Parametri Q predefiniti....323

Valori dal PLC: da Q100 a Q107....323
Raggio utensile attivo: Q108....323
Asse utensile: Q109....324
Stato del mandrino: Q110....324
Alimentazione refrigerante: Q111....324
Fattore di sovrapposizione: Q112....324
Unità di misura nel programma NC: Q113....324
Lunghezza utensile: Q114....325
Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma....325
Differenza tra i valori reale-nominale nella misurazione automatica di utensili ad es. con TT 160....325
Rotazione del piano di lavoro con angoli del pezzo: coordinate per assi rotativi calcolate dal controllo numerico....325
Risultati di misura dei cicli di tastatura....326

9.13 Esempi di programmazione....329

Esempio: arrotondamento del valore....329
Esempio: Ellisse....330
Esempio: cilindro concavo con Fresa sferica....332
Esempio: sfera convessa con fresa a candela....334

10 Funzioni speciali ... 337

10.1 Panoramica delle funzioni speciali ... 338

Menu principale Funzioni speciali SPEC FCT ... 338
Menu Valori prestabiliti di programma ... 339
Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti ... 340
Menu per definizione di diverse funzioni Klartext ... 341

10.2 Lavorazione con assi paralleli U, V e W ... 342

Panoramica ... 342
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY ... 343
FUNCTION PARAXCOMP MOVE ... 344
Disattivazione di FUNCTION PARAXCOMP ... 345
FUNCTION PARAXMODE ... 346
Disattivazione di FUNCTION PARAXMODE ... 348
Esempio: foratura con asse W ... 349

10.3 Funzioni file ... 350

Applicazione ... 350
Definizione di operazioni su file ... 350

10.4 Definizione di conversioni di coordinate ... 351

Panoramica ... 351
TRANS DATUM AXIS ... 351
TRANS DATUM TABLE ... 352
TRANS DATUM RESET ... 353

10.5 Definizione del contatore ... 354

Applicazione ... 354
Definizione di FUNCTION COUNT ... 355

10.6 Creazione di file di testo ... 356

Applicazione ... 356
Apertura e chiusura del file di testo ... 356
Editing di testi ... 357
Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe ... 357
Elaborazione di blocchi di testo ... 358
Ricerca di parti di testo ... 359

10.7 Tabella liberamente definibili ... 360

Principi fondamentali ... 360
Creazione di una tabella liberamente definibile ... 360
Modifica del formato della tabella ... 361
Commutazione tra rappresentazione a tabella e rappresentazione a maschera ... 363
FN 26: TABOPEN – Apertura di una tabella liberamente definibile ... 363
FN 27: TABWRITE – Scrittura di una tabella liberamente definibile ... 364

FN 28: TABREAD – Lettura di una tabella liberamente definibile....365
Adattamento del formato della tabella....365

10.8 Numero di giri a impulsi FUNCTION S-PULSE....366

Programmazione del numero di giri a impulsi....366
Reset del numero di giri a impulsi....367

10.9 Tempo di attesa FUNCTION FEED....368

Programmazione del tempo di attesa....368
Reset del tempo di attesa....369

10.10 Tempo di attesa FUNCTION DWELL....370

Programmazione del tempo di attesa....370

10.11 Sollevamento dell'utensile con Stop NC: FUNCTION LIFTOFF....371

Programmazione con FUNCTION LIFTOFF....371
Resettare la funzione Liftoff....373

11 Lavorazione a più assi 375

11.1 Funzioni per la lavorazione a più assi 376

11.2 Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8) 377

Introduzione 377
Introduzione 379
Definizione della funzione PLANE 380
Visualizzazione della posizione 380
Reset della funzione PLANE 381
Definizione del piano di lavoro mediante angoli solidi: PLANE SPATIAL 382
Definizione del piano di lavoro mediante angoli di proiezione: PLANE PROJECTED 384
Definizione del piano di lavoro mediante angolo di Eulero: PLANE EULER 386
Definizione del piano di lavoro mediante due vettori: PLANE VECTOR 388
Definizione del piano di lavoro mediante tre punti: PLANE POINTS 391
Definizione del piano di lavoro mediante un unico angolo solido incrementale: PLANE RELATIVE 393
Piano di lavoro tramite angolo dell'asse: PLANE AXIAL 394
Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE 396
Rotazione del piano di lavoro senza assi rotativi 406

11.3 Funzioni ausiliarie per assi rotativi 407

Avanzamento in mm/min con assi rotativi A, B, C: M116 (opzione #8) 407
Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso: M126 408
Riduzione della visualizzazione dell'asse rotativo a un valore inferiore a 360°: M94 409
Selezione degli assi orientabili: M138 410

12 Conferma dati da file CAD 411

12.1 Ripartizione dello schermo CAD Viewer 412

Principi fondamentali di CAD Viewer 412

12.2 CAD-Viewer (opzione #42) 413

Applicazione 413
Lavorare con CAD Viewer 414
Apertura di un file CAD 414
Impostazioni base 415
Impostazione dei layer 417
Definizione dell'origine 418
Definizione del punto zero 421
Selezione e salvataggio del profilo 424
Selezione e salvataggio posizioni di lavorazione 428

13 Tabelle e riepiloghi 435

13.1 Dati di sistema 436

Lista delle funzioni FN 18 436
Confronto: funzioni FN 18 467

13.2 Tabelle riassuntive 471

Funzioni ausiliarie 471
Funzioni utente 473

13.3 Differenze tra TNC 320 e iTNC 530 478

Software per PC a confronto 478
Funzioni utente a confronto 478
Funzioni ausiliarie a confronto 484
Cicli a confronto 486
Confronto: cicli di tastatura nelle modalità Funzionamento manuale e Volantino elettronico 488
Cicli di tastatura per controllo automatico del pezzo a confronto 489
Differenze di programmazione a confronto 491
Differenze in Prova programma, funzionalità a confronto 494
Differenze in Prova programma, comando a confronto 495
Differenze della stazione di programmazione a confronto 496

1

Fondamenti

1.1 Il presente manuale

Norme di sicurezza

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

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

⚠ PERICOLO

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

⚠ ALLARME

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

⚠ ATTENZIONE

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

NOTA

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

Sequenza di informazioni all'interno delle norme di sicurezza

Tutte le norme di sicurezza contengono le seguenti quattro sezioni:

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

Indicazioni informative

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

	Il simbolo informativo segnala un **suggerimento**. Un suggerimento fornisce importanti informazioni supplementari o integrative.

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

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

Necessità di modifiche e identificazione di errori

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

service@heidenhain.it

1.2 Tipo controllo numerico, software e funzioni

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

Tipo di controllo numerico	N. software NC
TNC 320	771851-06
Stazione di programmazione TNC 320	771855-06

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

Funzioni del controllo numerico non disponibili su tutte le macchine sono ad esempio:

- Misurazione utensile con TT

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

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

Manuale utente Programmazione di cicli

Tutte le funzioni dei cicli (cicli di tastatura e cicli di lavorazione) sono descritte nel manuale utente **Programmazione di cicli**. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questo manuale utente.
ID: 1096959-xx

Manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Tutti i contenuti per la configurazione della macchina e per la prova ed esecuzione dei programmi NC sono descritti nel manuale utente **Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC**. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questo manuale utente.
ID: 1263173-xx

Opzioni software

Il TNC 320 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 (opzione #0 e opzione #1)	
Asse supplementare	Circuiti di regolazione supplementari 1 e 2
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
HEIDENHAIN DNC (opzione #18)	
	Comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM
CAD Import (opzione #42)	
CAD Import	■ supporta DXF, STEP e IGES ■ conferma di profili e sagome di punti ■ pratica definizione origine ■ selezione grafica di sezioni di profilo da programmi Klartext
Extended Tool Management (opzione #93)	
Gestione utensile estesa	Basata su Python
Remote Desktop Manager (opzione #133)	
Comando a distanza di computer esterni	■ Windows su computer separato ■ integrato nell'interfaccia del controllo numerico

Livello di sviluppo (upgrade funzionali)

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

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

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

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

Luogo di impiego previsto

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

Avvertenze legali

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

- Premere il tasto **MOD**
- Selezionare **Immissione codice chiave**
- Softkey **AVVERTENZE LICENZA**

Nuove funzioni 77185x-05

- Nuova funzione **FUNCTION COUNT** per il controllo di un contatore, vedere "Definizione del contatore", Pagina 354
- Nuova funzione **FUNCTION LIFTOFF** per sollevare l'utensile dal profilo in caso di Stop NC, vedere "Sollevamento dell'utensile con Stop NC: FUNCTION LIFTOFF", Pagina 371
- È possibile commentare i blocchi NC, vedere "Inserimento successivo di commento in un blocco NC", Pagina 183
- CAD Viewer esporta punti con **FMAX** in un file H, vedere "Selezione del tipo di file", Pagina 428
- Se si aprono diverse istanze di CAD Viewer, queste vengono rappresentate più piccole nel terzo desktop.
- Con CAD Viewer è ora possibile importare i dati da DXF, IGES e STEP, vedere "Conferma dati da file CAD", Pagina 411
- Con FN 16: F-PRINT è possibile visualizzare come sorgente e destinazione i rimandi a parametri Q o a parametri QS, vedere "Principi fondamentali", Pagina 273
- Le funzioni FN18 sono state ampliate, vedere "FN 18: SYSREAD – Lettura dei dati di sistema", Pagina 280

Ulteriori informazioni: manuale utente **Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC**

- Se in una modalità di esecuzione programma è selezionata una tabella pallet, la **Lista equipag.** e la **Seq. impiego T** vengono calcolate per l'intera tabella pallet.
- I file portautensili possono essere aperti anche nella Gestione file.
- La funzione **ADATTA TABELLA/ NC PGM** consente di importare e adattare anche tabelle liberamente definibili.
- Il costruttore della macchina può consentire ad es. l'eliminazione automatica di dieresi da tabelle e programmi NC in caso di importazione di tabelle con l'ausilio di regole di aggiornamento.
- Nella tabella utensili è possibile cercare velocemente il nome dell'utensile.
- Il costruttore della macchina può bloccare l'impostazione origine in singoli assi.
- La riga 0 della tabella Preset può essere anche editata manualmente.
- In tutte le strutture dell'albero gli elementi possono essere aperti e chiusi con un doppio clic.
- Nuovo simbolo nella visualizzazione di stato per lavorazione speculare.
- Le impostazioni grafiche nella modalità **Prova programma** vengono salvate in modo permanente.
- Nella modalità **Prova programma** è possibile selezionare ora diverse aree di traslazione.
- I dati utensile di sistemi di tastatura possono essere visualizzati e inseriti anche nella Gestione utensili (opzione #93).
- Con l'ausilio del softkey **CONTROLLO TASTATORE OFF** è possibile disattivare il monitoraggio del sistema di tastatura per 30 sec..
- In tastatura manuale **ROT** e **P** è possibile l'allineamento tramite una tavola rotante.

- In caso di ricalcolo attivo del mandrino è limitato il numero di giri mandrino con ripari aperti. Eventualmente il senso di rotazione del mandrino cambia, senza eseguire sempre il posizionamento sul percorso più breve.
- Nuovo parametro macchina **iconPrioList** (N. 100813) per definire la sequenza della visualizzazione di stato (icone).
- Con il parametro macchina **clearPathAtBlk** (N. 124203) si definisce se i percorsi utensile vengono cancellati nella modalità **Prova programma** con un nuovo BLK Form.
- Nuovo parametro macchina opzionale **CfgDisplayCoordSys** (N. 127500) per selezionare il sistema di coordinate in cui viene visualizzato uno spostamento punto zero nella visualizzazione di stato.

Funzioni modificate 77185x-05

- Se si impiegano utensili bloccati, il controllo numerico visualizza un avvertimento nella modalità **Programmaz.**, vedere "Grafica di programmazione", Pagina 196
- La sintassi NC **TRANS DATUM AXIS** può essere impiegata anche all'interno di un profilo nel ciclo SL.
- I fori e i filetti vengono rappresentati in azzurro nella grafica di programmazione, vedere "Grafica di programmazione", Pagina 196
- La sequenza di ordinamento e le larghezze delle colonne rimangono invariate nella finestra di selezione utensile anche dopo lo spegnimento del controllo numerico, vedere "Richiamo dei dati utensile", Pagina 113
- Se non è presente un file da cancellare, **FILE DELETE** non causa più alcun messaggio di errore.
- Se un sottoprogramma richiamato con CALL PGM termina con **M2** o **M30**, il controllo numerico visualizza un avvertimento. Il controllo numerico cancella automaticamente l'avvertimento, non appena viene selezionato un altro programma NC, vedere "Note per la programmazione", Pagina 240
- La durata per l'inserimento di maggiori quantità di dati in un programma NC è stata nettamente ridotta.
- Con doppio clic con il mouse e il tasto **ENT** si apre una finestra in primo piano per i campi di selezione dell'editor delle tabelle.

Ulteriori informazioni: manuale utente **Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC**

- Se si impiegano utensili bloccati, il controllo numerico visualizza un avvertimento nella modalità **Prova programma**.
- Per il riavvicinamento al profilo il controllo numerico propone una logica di posizionamento.
- Per il riavvicinamento di un utensile gemello al profilo è stata modificata la logica di posizionamento.
- Se al riavvio il controllo numerico trova un punto di interruzione salvato, la lavorazione può essere proseguita da questo punto.
- Gli assi non attivi nella cinematica attuale possono essere provvisti di riferimenti anche con piano di lavoro ruotato.
- La grafica rappresenta in rosso l'utensile in presa e in blu l'utensile durante passate in aria.
- Le posizioni delle sezioni non vengono più resettate alla selezione del programma o con un nuovo BLK Form.
- I numeri di giri mandrino possono essere immessi con posizioni decimali anche nel modo operativo **Funzionamento manuale**. Con un numero di giri < 1000, il controllo numerico visualizza le posizioni decimali.
- Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore nella riga di intestazione fino alla sua cancellazione o alla sua sostituzione con un errore di maggiore priorità (classe di errore).
- Una chiave USB non deve essere più collegata con l'ausilio di un softkey.
- La velocità per l'impostazione di incremento, numero di giri mandrino e avanzamento è stata adattata per i volantini elettronici.

- Le icone di Rotazione base, Rotazione base 3D e Piano di lavoro ruotato sono state adattate per migliorarne la differenziazione.
- Il controllo numerico identifica automaticamente se viene importata una tabella o viene adattato il formato della tabella.
- Posizionando il cursore in un campo di immissione della Gestione utensili viene selezionato l'intero campo di immissione.
- Alla modifica di subfile di configurazione, il controllo numerico non interrompe più la Prova programma, ma visualizza soltanto un avvertimento.
- Senza assi con riferimenti non è possibile definire l'origine né modificarla.
- Se disattivando il volantino i relativi potenziometri sono ancora attivi, il controllo numerico visualizza un avvertimento.
- Utilizzando i volantini HR 550 o HR 550FS viene emesso un avvertimento in caso di ridotta tensione della batteria.
- Il costruttore della macchina può definire se con un utensile con **CUT** 0 viene calcolato anche l'offset **R-OFFS**.
- Il costruttore della macchina può modificare la posizione simulata di cambio utensile.
- Nel parametro macchina **decimalCharacter** (N. 100805) è possibile impostare se come separatore decimale viene impiegato un punto o una virgola.

Funzioni ciclo nuove e modificate 77185x-05

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

- Nuovo ciclo 441 **TASTATURA RAPIDA**. Con questo ciclo si possono impostare in modo globale diversi parametri di tastatura (ad es. l'avanzamento nel posizionamento) per tutti i cicli di tastatura impiegati di seguito.
- Il ciclo 256 **ISOLA RETTANGOLARE** e 257 **ISOLA CIRCOLARE** sono stati ampliati dei parametri Q215, Q385, Q369 e Q386.
- Per i cicli 205 e 241 è stato modificato il comportamento dell'avanzamento.
- Modifiche dettagliate per il ciclo 233: monitoraggio della lunghezza del tagliente (**LCUTS**) per la lavorazione di finitura; per la sgrossatura con strategia di fresatura 0-3 ingrandimento della superficie in direzione di fresatura di Q357 (con nessuna limitazione impostata in questa direzione)
- I cicli 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 tecnicamente superati disposti in **OLD CYCLES** non possono essere più inseriti tramite l'editor. Questi cicli possono continuare tuttavia ad essere eseguiti e modificati.
- I cicli di tastatura tra cui 480, 481, 482 possono essere disattivati.
- Il ciclo 225 Scrittura è in grado di incidere il conteggio aggiornato con una nuova sintassi.
- Nuova colonna SERIAL nella tabella di tastatura.
- Ampliamento del profilo sagomato: ciclo 25 con materiale residuo, ciclo 276 Profilo sagomato 3D.

Nuove funzioni 77185x-06

- È ora possibile lavorare con tabelle dati di taglio, vedere "Lavorare con tabelle dati di taglio", Pagina 193
- Nuovo softkey **PIANO XY ZX YZ** per la scelta del piano di lavoro con Programmazione FK, vedere "Principi fondamentali", Pagina 159
- In modalità **Prova programma** viene simulato un contatore definito nel programma NC, vedere "Definizione del contatore", Pagina 354
- Un programma NC richiamato può essere modificato se eseguito completamente nel programma NC chiamante.
- In CAD Viewer è possibile definire l'origine o il punto zero direttamente con immissione numerica nella finestra Vista liste, vedere "Conferma dati da file CAD", Pagina 411
- Per **TOOL DEF**, l'immissione funziona tramite parametri QS, vedere "Inserimento dei dati utensile nel programma NC", Pagina 112
- È ora possibile leggere e scrivere con parametri QS da tabelle liberamente definibili, vedere "FN 27: TABWRITE – Scrittura di una tabella liberamente definibile", Pagina 364
- La funzione FN 16 è stata estesa del carattere di immissione *****, con cui è possibile scrivere righe di commento, vedere "Creazione del file di testo", Pagina 273
- Nuovo formato di emissione per la funzione FN 16 **%RS**, con cui è possibile emettere testi senza formattazione, vedere "Creazione del file di testo", Pagina 273
- Le funzioni FN18 sono state ampliate, vedere "FN 18: SYSREAD – Lettura dei dati di sistema", Pagina 280

Ulteriori informazioni: manuale utente **Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC**

- Con la nuova Gestione utenti è possibile creare e gestire utenti con diritti di accesso differenti.
- Con la nuova funzione MODO COMPUTER CENTRALE è possibile trasferire il comando a un computer centrale esterno.
- Con **State Reporting Interface**, in breve **SRI**, HEIDENHAIN offre un'interfaccia semplice e robusta per il rilevamento di stati operativi della macchina.
- La rotazione base viene considerata in modalità **Funzionam. manuale**.
- I softkey della ripartizione dello schermo sono stati adattati.
- La visualizzazione di stato supplementare indica la tolleranza traiettoria e angolo senza ciclo 32 attivo.
- Il controllo numerico verifica la completezza di tutti i programmi NC prima di eseguirli. Se si avvia un programma NC incompleto, il controllo numerico interrompe l'operazione con un messaggio di errore.
- Nella modalità **Introduzione manuale dati** è ora possibile saltare blocchi NC.
- La tabella utensili comprende due nuovi tipi di utensili: **Fresa sferica** e **Fresa torica**.
- Per la tastatura PL è possibile selezionare la soluzione nell'allineamento degli assi rotativi.

- L'aspetto del softkey **Arresto esecuzione programma a scelta** è cambiato.
- Il tasto tra **PGM MGT** ed **ERR** può essere impiegato come tasto di commutazione schermo.
- Il controllo numerico supporta le apparecchiature USB con file system exFAT.
- Con un avanzamento <10, il controllo numerico visualizza anche una posizione decimale immessa, con <1 il controllo numerico visualizza due posizioni decimali.
- Il costruttore della macchina può definire nel modo operativo **Prova programma** se si apre la tabella utensili o la gestione utensili estesa.
- Il costruttore della macchina definisce i tipi di file che possono essere importati con la funzione **ADATTA TABELLA/ NC PGM**.
- Nuovo parametro macchina **CfgProgramCheck** (N. 129800) per definire le impostazioni per i file di impiego utensile.

Funzioni modificate 77185x-06

- Le funzioni **PLANE** offrono oltre a **SEQ** una possibilità di scelta alternativa **SYM**, vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 396
- Il calcolatore dei dati di taglio è stato rielaborato, vedere "Calcolatrice dati di taglio", Pagina 191
- **CAD-Viewer** emette ora **PLANE SPATIAL** invece di **PLANE VECTOR**, vedere "Definizione del punto zero", Pagina 421
- **CAD-Viewer** emette ora di default profili 2D.
- Per la programmazione di blocchi lineari, la selezione **&Z** non compare più di default, vedere "FUNCTION PARAXMODE", Pagina 346
- Il controllo numerico non esegue alcuna macro di cambio utensile se nella chiamata utensile non è programmato alcun nome o numero utensile, ma lo stesso asse utensile del precedente blocco **TOOL CALL**, vedere "Richiamo dei dati utensile", Pagina 113
- Il controllo numerico emette un messaggio di errore se si combina un blocco FK con la funzione M89.
- Con **SQL UPDATE** e **SQL INSERT** il controllo numerico verifica la lunghezza delle colonne della tabella da descrivere, vedere "SQL UPDATE", Pagina 298, vedere "SQL INSERT", Pagina 300
- Con la funzione FN 16, M_CLOSE e M_TRUNCATE hanno lo stesso effetto nell'emissione sullo schermo, vedere "Emissione di messaggi sullo schermo", Pagina 279

Ulteriori informazioni: manuale utente **Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC**

- Il tasto **GOTO** è ora attivo in modalità **Prova programma** come nelle altre modalità.
- Se l'angolo dell'asse è diverso dall'angolo di rotazione, per la definizione origine con funzioni di tastatura manuali non viene più emesso un messaggio di errore, ma viene aperto il menu **Piano di lavoro incoerente**.
- Il softkey **ATTIVA ORIGINE** aggiorna anche i valori di una riga già attiva della Gestione origini.

- Dal terzo desktop è possibile passare con i tasti modalità in qualsiasi modo operativo.
- Nella modalità **Prova programma** la visualizzazione di stato supplementare è stata adattata alla modalità **Funzionamento manuale**.
- Il controllo numerico consente l'aggiornamento del web browser
- In Remote Desktop Manager è possibile inserire con connessione shutdown un ulteriore tempo di attesa.
- Nella tabella utensili sono stati rimossi i tipi di utensili obsoleti. Agli utensili esistenti di questi tipi è assegnato il tipo **Indefinito**.
- Nella Gestione utensili estesa, il rientro nella guida online contestuale funziona anche per l'editing della maschera utensile.
- Il salvaschermo Glideshow è stato rimosso.
- Il costruttore della macchina può definire le funzioni M consentite nella modalità **Funzionam. manuale**.
- Il costruttore della macchina può definire i valori standard per le colonne L-OFFS e R-OFFS della tabella utensili.

Funzioni ciclo nuove e modificate 77185x-06

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

- Nuovo ciclo 1410 TASTATURA SPIGOLO.
- Nuovo ciclo 1411 TASTATURA DUE CERCHI.
- Nuovo ciclo 1420 TASTATURA PIANO.
- I cicli di tastatura automatici da 408 a 419 considerano chkTiltingAxes (N. 204600) per la definizione origine.
- Cicli di tastatura 41x, rilevamento origini automatico: nuovo comportamento del parametro ciclo Q303 TRASF.VALORE MISURA e Q305 NUMERO SU TABELLA.
- Nel ciclo 420 MISURARE ANGOLO vengono considerati in preposizionamento i dati del ciclo e della tabella di tastatura.
- La tabella di tastatura è stata ampliata della colonna REACTION.
- Nel ciclo 24 FINITURA LATERALE, l'arrotondamento per eccesso o per difetto viene eseguito nell'ultimo avanzamento con ellisse tangenziale.
- Il ciclo 233 FRESATURA A SPIANARE è stato ampliato con il parametro Q367 POSIZIONE SUPERFICIE.
- Il ciclo 257 ISOLA CIRCOLARE impiega Q207 AVANZAM. FRESATURA anche per la lavorazione di sgrossatura.
- È disponibile il parametro macchina CfgThreadSpindle (N. 113600).

2

Primi passi

2.1 Introduzione

Questo capitolo ha il compito di supportare gli operatori per familiarizzare rapidamente con le principali sequenze di comando del controllo numerico. Maggiori informazioni sul rispettivo argomento sono riportate nella relativa descrizione alla quale si rimanda.

I seguenti argomenti sono trattati nel presente capitolo:

- Accensione della macchina
- Programmazione del pezzo

I seguenti argomenti sono riportati nel manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

- Accensione della macchina
- Prova grafica del pezzo
- Attrezzaggio degli utensili
- Attrezzaggio del pezzo
- Lavorazione del pezzo

2.2 Accensione della macchina

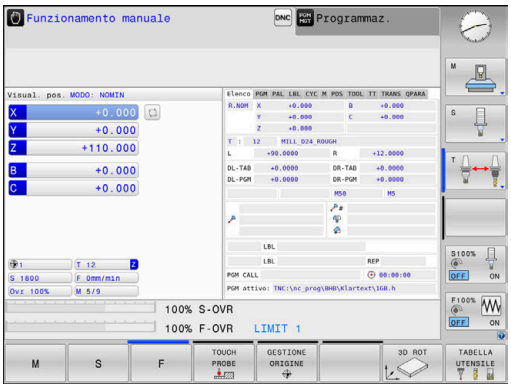
Conferma dell'interruzione di corrente

⚠ PERICOLO

Attenzione Pericolo per l'operatore!

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

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



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

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

CE

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

I

- Inserire la tensione di controllo
- > Il controllo numerico si trova nel modo operativo **Funzionamento manuale**.

In funzione della macchina in uso sono necessari ulteriori passi per poter eseguire i programmi NC.

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Accensione della macchina
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

2.3 Programmazione della prima parte

Selezione del modo operativo

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

- ▶ Premere il tasto del modo operativo
- > Il controllo numerico passa nel modo operativo **Programmaz.**

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modalità operative
  Ulteriori informazioni: "Programmazione", Pagina 59

Importanti elementi di comando del controllo numerico

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Creazione e modifica di programmi NC
  Ulteriori informazioni: "Editing del programma NC", Pagina 84
- Panoramica dei tasti
  Ulteriori informazioni: "Elementi di comando del controllo numerico", Pagina 2

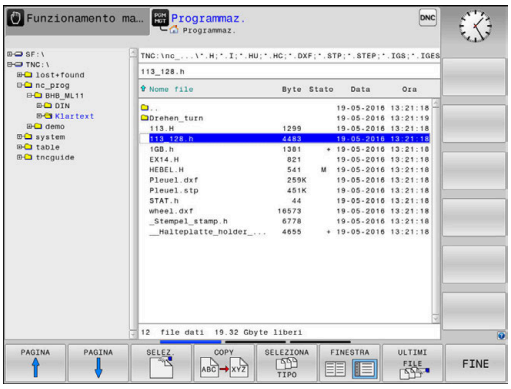
Apertura di un nuovo programma NC / Gestione file

PGM MGT

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

La Gestione file del controllo numerico è configurata in modo simile alla Gestione file su PC con Windows Explorer. Con la Gestione file si gestiscono i dati sulla memoria interna del controllo numerico.

- Selezionare con i tasti cursore la cartella in cui creare il nuovo file
- Inserire un qualsiasi nome di file con l'estensione **.H**



ENT

- Confermare con il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico chiede l'unità di misura del nuovo programma NC.

MM

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

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Gestione file
  Ulteriori informazioni: "Gestione file", Pagina 90
- Creazione di un nuovo programma NC
  Ulteriori informazioni: "Apertura e inserimento di programmi NC", Pagina 76

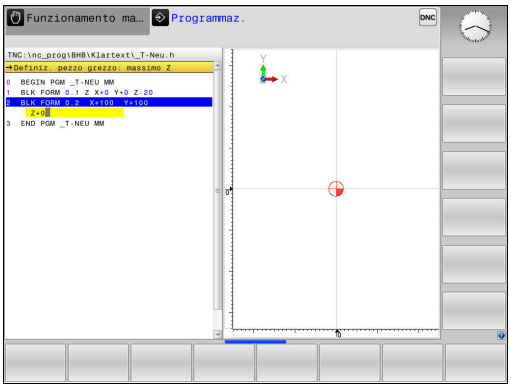
Definizione del pezzo grezzo

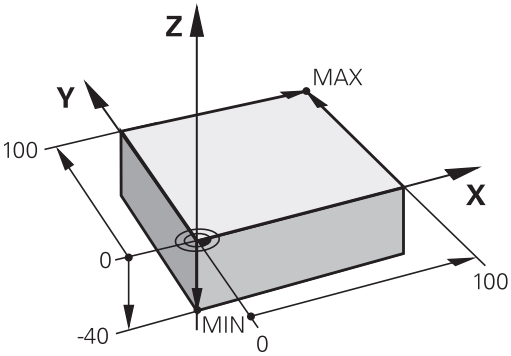
Quando si apre un nuovo programma NC, è possibile definire un pezzo grezzo. Un parallelepipedo si definisce ad esempio indicando il punto MIN e MAX, riferiti all'origine selezionata.

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

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

> Il controllo numerico termina il dialogo.





Esempio

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Definizione del pezzo grezzo
  Ulteriori informazioni: "Apertura di un nuovo programma NC", Pagina 80

Struttura del programma

I programmi NC dovrebbero essere configurati per quanto possibile in modo sempre simile. Questo migliora la visione d'insieme, accelera la programmazione e riduce le possibilità di errore.

Struttura del programma consigliata per lavorazioni semplici e tradizionali del profilo

Esempio

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

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Programmazione del profilo
  Ulteriori informazioni: "Programmazione spostamento utensile per una lavorazione", Pagina 126

Struttura del programma consigliata per programmi ciclo semplici

Esempio

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

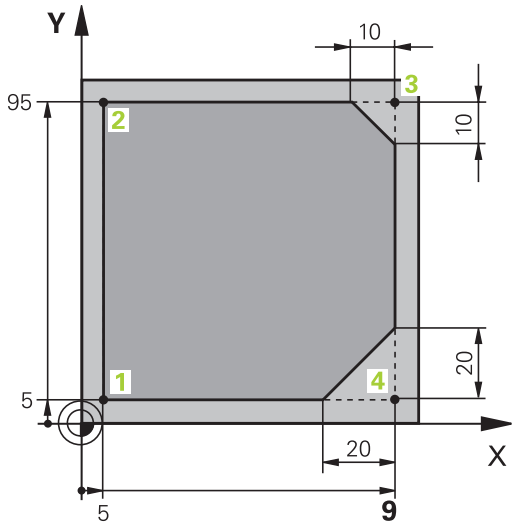
1 Chiamata utensile, definizione asse utensile
2 Disimpegno utensile
3 Definizione posizioni di lavorazione
4 Definizione ciclo di lavorazione
5 Chiamata ciclo, inserimento mandrino/refrigerante
6 Disimpegno utensile, fine programma NC

Informazioni dettagliate su questo argomento

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

Programmazione di un profilo semplice

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



TOOL CALL

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

L

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

L

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

L

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

- Raggiungere il profilo: premere il tasto **APPR DEP**
- > Il controllo numerico visualizza una barra dei softkey con le funzioni di avvicinamento e allontanamento.

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

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

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

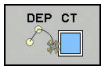
- Definizione dello smusso sul punto **3** del profilo: inserire la larghezza dello smusso 10 mm e salvare con il tasto **END**

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

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

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

- Uscita dalla tabella utensili: premere il tasto APPR DEP



- Funzione di allontanamento: premere il softkey **DEP CT**
- **Angolo punto medio?** Inserire l'angolo di distacco, ad es. 90°, confermare con il tasto **ENT**
- **Raggio cerchio?** Inserire il raggio di distacco, ad es. 8 mm, confermare con il tasto **ENT**

- **Avanzamento F=?** Inserire l'avanzamento di posizionamento, ad es. 3000 mm/min, salvare con il tasto **ENT**
- **Funzione ausiliaria M?** Attivare il refrigerante, ad es. **M9**, confermare con il tasto **END**
- > Il controllo numerico memorizza il blocco di traslazione immesso.

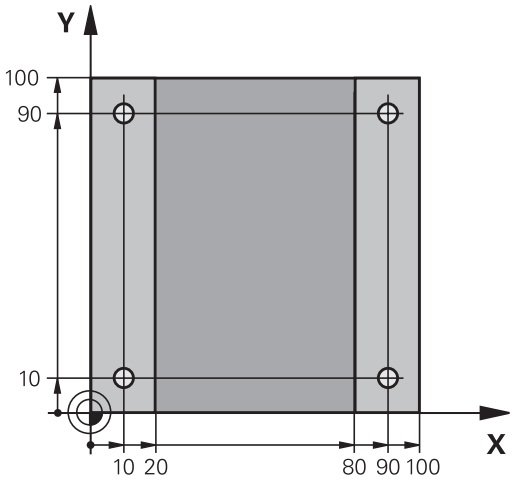
- Disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse **Z** e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto **ENT**
- **Corr.raggio: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il tasto **ENT**: senza attivazione della correzione del raggio
- **Avanzamento F=?**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

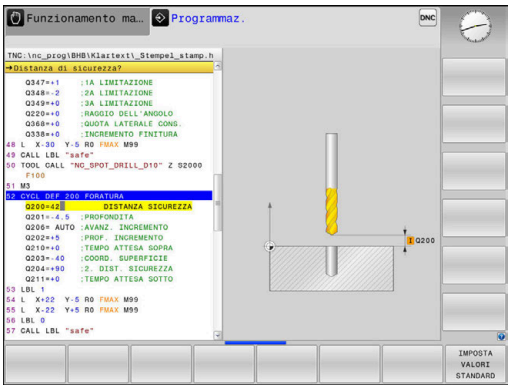
Informazioni dettagliate su questo argomento

- **Esempio completo con blocchi NC**
  Ulteriori informazioni: "Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane", Pagina 149
- Creazione di un nuovo programma NC
  Ulteriori informazioni: "Apertura e inserimento di programmi NC", Pagina 76
- Avvicinamento/distacco dai profili
  Ulteriori informazioni: "Avvicinamento e allontanamento dal profilo", Pagina 130
- Programmazione di profili
  Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni traiettoria", Pagina 140
- Tipi di avanzamento programmabili
  Ulteriori informazioni: "Inserimenti di avanzamento possibili", Pagina 82
- Correzione del raggio dell'utensile
  Ulteriori informazioni: "Correzione raggio utensile ", Pagina 120
- Funzioni ausiliarie M
  Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante ", Pagina 214

Creazione del programma ciclo

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





TOOL CALL

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

L

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

SPEC FCT

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

ELAB. PROFILO/ PUNTO

- Visualizzare le funzioni per l'elaborazione dei punti

PATTERN DEF

- Selezionare la definizione della sagoma

PUNTO

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

CYCL DEF

- Richiamare il menu Cicli: premere il tasto **CYCL DEF**

FORATURA/ FILET.

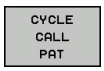
- Visualizzare i cicli di foratura

200

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

CYCL CALL

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



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

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

Esempio

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definizione del pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definizione delle posizioni di lavorazione
6 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione ciclo
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-20 ;PROFONDITA	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=-10 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=20 ;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Mandrino e refrigerante on, chiamata ciclo
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
9 END PGM C200 MM	

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Creazione di un nuovo programma NC
  Ulteriori informazioni: "Apertura e inserimento di programmi NC", Pagina 76
- Programmazione di cicli
  Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

3

Principi fondamentali

3.1 TNC 320

I controlli numerici HEIDENHAIN TNC sono controlli numerici continui per l'impiego in officina che permettono la programmazione in Klartext di facile comprensione per fresature, forature e alesature tradizionali direttamente sulla macchina. Sono adatti per fresatrici, foratrici, alesatrici e centri di lavoro con un massimo di 6 assi. Inoltre è possibile regolare da programma la posizione angolare del mandrino.

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

Klartext HEIDENHAIN e DIN/ISO

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

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

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

Compatibilità

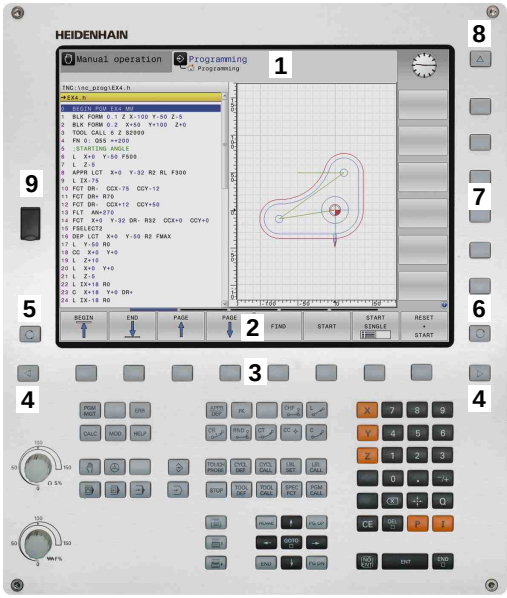
I programmi NC creati sui controlli numerici continui HEIDENHAIN (a partire dalla versione TNC 150 B) possono essere eseguiti da TNC 320 solo in misura limitata. Se i blocchi NC contengono elementi non validi, questi vengono identificati dal controllo numerico con un messaggio di errore o come blocchi ERROR all'apertura del file.

Tenere presente in proposito anche la descrizione dettagliata delle differenze tra iTNC 530 e TNC 320.
Ulteriori informazioni: "Differenze tra TNC 320 e iTNC 530", Pagina 478

3.2 Schermo e pannello di comando

Schermo

Il controllo numerico viene fornito come versione compatta o come versione con schermo separato e pannello di comando. In entrambe le varianti il controllo numerico è dotato di uno schermo piatto TFT da 15".



1 Riga di intestazione

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

2 Softkey

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

3 Tasti di selezione softkey

4 Tasti di commutazione softkey

5 Definizione della ripartizione dello schermo

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

7 Tasti di selezione per softkey del costruttore della macchina

8 Tasti di commutazione softkey del costruttore della macchina

9 Porta USB

Definizione della configurazione dello schermo

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

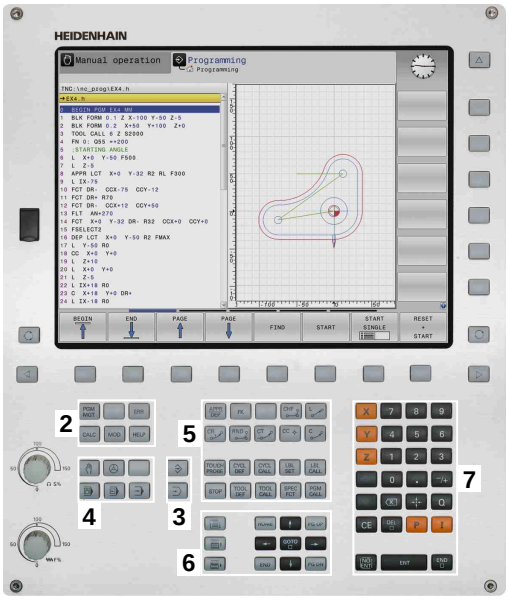
Definizione della configurazione dello schermo

- Premere il tasto di **commutazione schermo**: nel livello softkey vengono visualizzate le possibili ripartizioni dello schermo
  Ulteriori informazioni: "Modi operativi", Pagina 58

- Selezionare mediante softkey la ripartizione dello schermo

Pannello di comando

Il TNC 320 viene fornito con un pannello di comando integrato. In alternativa il TNC 320 è disponibile anche in versione con schermo separato e pannello di comando con tastiera alfanumerica.



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

2
- Gestione file
- Calcolatrice
- Funzione MOD
- Funzione HELP
- Visualizzazione di messaggi di errore
- Commutazione schermo tra modalità operative

3 Modi operativi Programmazione

4 Modi operativi Macchina

5 Apertura di dialoghi di programmazione

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

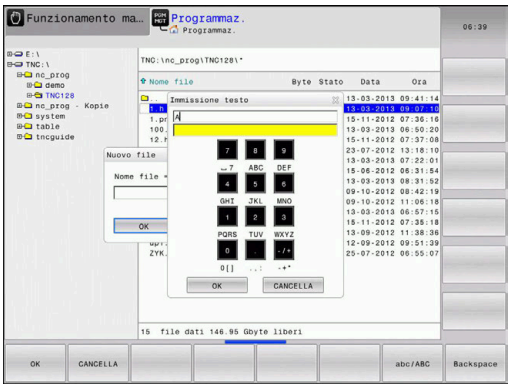
7 Immissione numerica e selezione asse

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

> Consultare il manuale della macchina.
>
> Alcuni costruttori di macchine non utilizzano il pannello operativo standard HEIDENHAIN.
>
> I tasti, ad es.**Start NC** o **Stop NC**, sono illustrati nel manuale della macchina.

Tastiera visualizzata sullo schermo

Se si utilizza la versione compatta (senza tastiera alfanumerica) del controllo numerico, è possibile impostare lettere e caratteri speciali con la tastiera virtuale o con una tastiera alfanumerica collegata tramite USB.

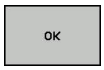


Immissione di testo con la tastiera virtuale

Per lavorare con la tastiera virtuale, procedere come descritto di seguito.

- ▶ Premere il tasto **GOTO** se si desidera inserire lettere ad es. per nomi di programma o nomi di directory con la tastiera virtuale
- > Il controllo numerico apre una finestra in cui il campo di inserimento numerico del controllo numerico viene rappresentato con i corrispondenti tasti alfabetici.

- ▶ Premere più volte il tasto numerico fino a portare il cursore sulla lettera desiderata
- ▶ Attendere fino a quando il controllo numerico conferma il carattere selezionato, prima di inserire il carattere successivo



- ▶ Confermare con il softkey **OK** il testo nel campo di dialogo aperto

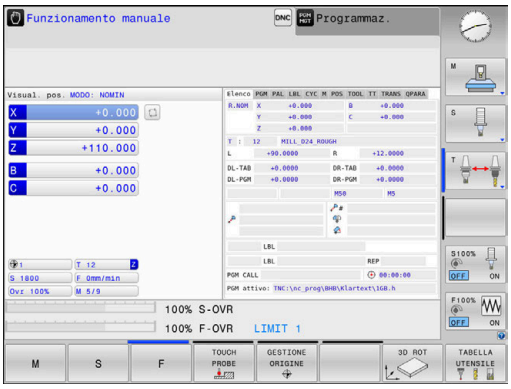
Passare con il softkey **abc/ABC** tra caratteri maiuscoli e minuscoli. Se il costruttore della macchina ha definito caratteri speciali supplementari, questi possono essere richiamati e inseriti tramite il softkey **CARATT. SPECIALI**. Per cancellare singoli caratteri, utilizzare il softkey **BACKSPACE**.

3.3 Modi operativi

Funzionamento manuale e Volantino elettronico

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

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

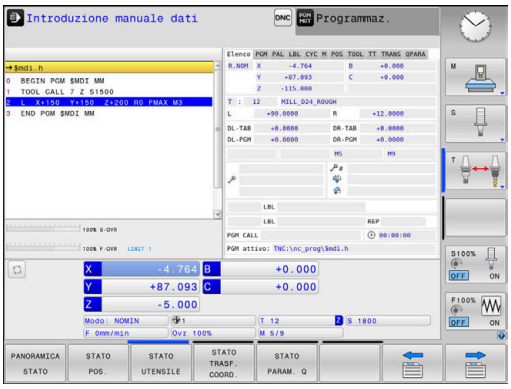


Softkey per la ripartizione dello schermo (selezione come descritto sopra)

Softkey	Finestra
POSIZIONE	Posizioni
POSIZIONE + STATO	A sinistra: posizioni; a destra: visualizzazione di stato
POSIZIONE + PEZZO	A sinistra: posizioni; a destra: pezzo
POSIZIONE + MACHINE	A sinistra: posizioni; a destra: elementi di collisione e pezzo

Introduzione manuale dati

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

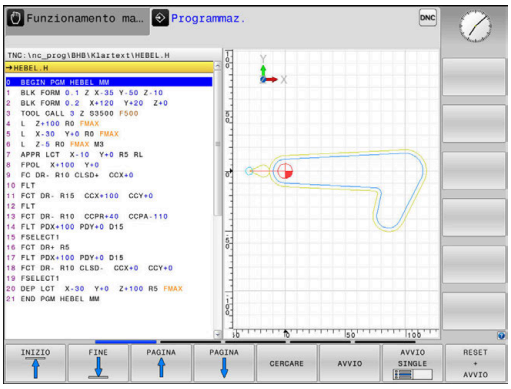


Softkey per la ripartizione dello schermo

Softkey	Finestra
PGM	Programma NC
PROGRAMMA + STATO	A sinistra: programma NC; a destra: visualizzazione di stato
PROGRAMMA + PEZZO	A sinistra: programma NC; a destra: pezzo

Programmazione

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

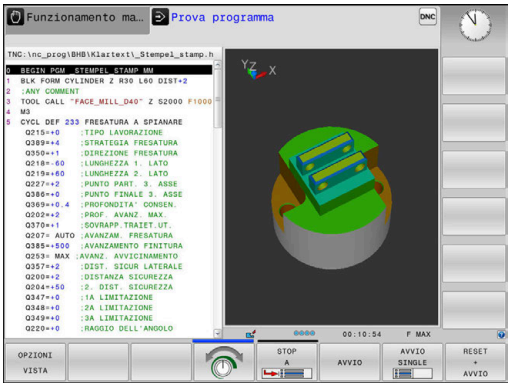


Softkey per la ripartizione dello schermo

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

Prova programma

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



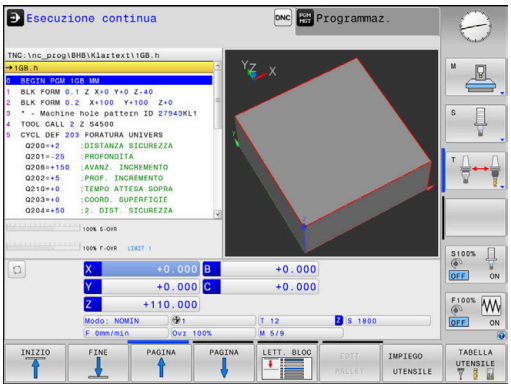
Softkey per la ripartizione dello schermo

Softkey	Finestra
PGM	Programma NC
PROGRAMMA + STATO	A sinistra: programma NC; a destra: visualizzazione di stato
PROGRAMMA + PEZZO	A sinistra: programma NC; a destra: pezzo
PEZZO	Pezzo

Esecuzione continua ed Esecuzione singola

Nel modo operativo **Esecuzione continua** il controllo numerico esegue un programma NC fino alla fine o fino a 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 NC 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 NC
SEZIONI + PGM	A sinistra: programma NC; a destra: struttura
PROGRAMMA + STATO	A sinistra: programma NC; a destra: visualizzazione di stato
PROGRAMMA + PEZZO	A sinistra: programma NC; a destra: pezzo
PEZZO	Pezzo

3.4 Principi fondamentali NC

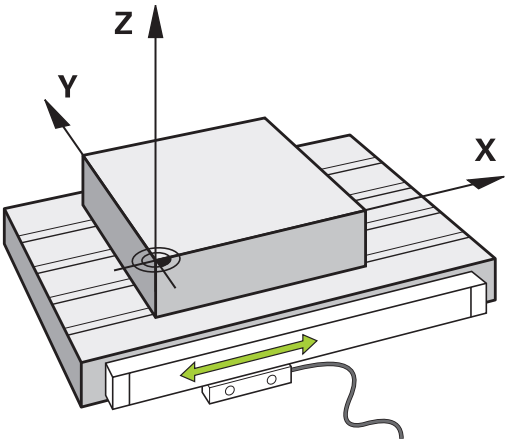
Sistemi di misura e indici di riferimento

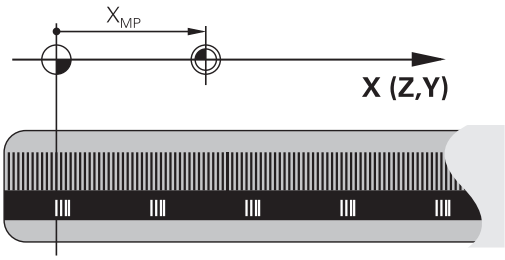
Sugli assi della macchina sono previsti sistemi di misura che rilevano le posizioni della tavola e dell'utensile. Sugli assi lineari sono montati di norma sistemi di misura lineari, mentre sulle tavole rotanti e sugli assi rotativi sistemi di misura angolari.

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

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

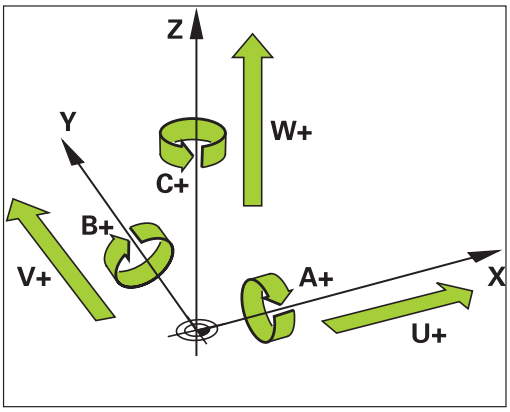




Assi programmabili

Gli assi programmabili del controllo numerico sono conformi di default alle definizioni degli assi della DIN 66217.

Le denominazioni degli assi programmati si trovano nella tabella seguente.



Asse principale	Asse parallelo	Asse di rotazione
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

Consultare il manuale della macchina.

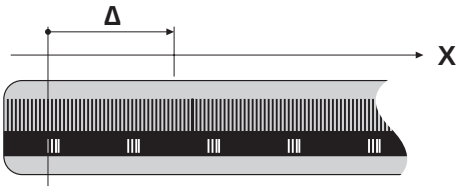
Il numero, la denominazione e l'assegnazione degli assi programmabili dipende dalla macchina.

Il costruttore della macchina può definire altri assi, ad es. gli assi PLC.

Sistemi di riferimento

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

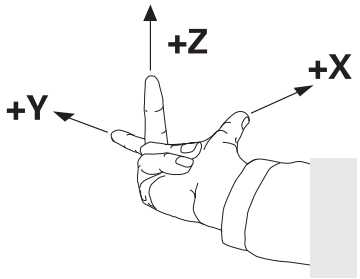
Come sistema di riferimento semplice per assi lineari viene impiegato sulla macchina utensile il sistema di misura lineare montato parallelo all'asse. Il sistema di misura lineare incorpora una **riga graduata**, un sistema di coordinate unidimensionale.



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

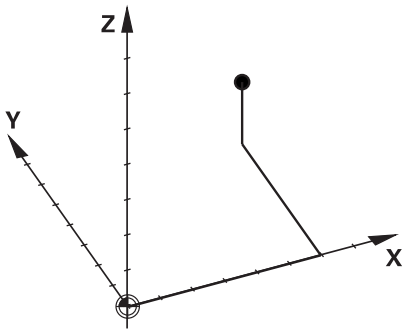
Per raggiungere un punto nello **spazio**, il controllo numerico necessita di tre assi e quindi di un sistema di riferimento con tre dimensioni. Se i tre assi sono disposti perpendicolarmente tra loro, si forma un cosiddetto **sistema di coordinate cartesiane tridimensionale**.

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



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

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



Il controllo numerico differenzia i seguenti sistemi di riferimento:

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

> Tutti i sistemi di riferimento sono collegati tra loro. Sono soggetti alla catena cinematica della relativa macchina utensile.
>
> Il sistema di coordinate della macchina è quindi il sistema di riferimento.

Sistema di coordinate della macchina M-CS

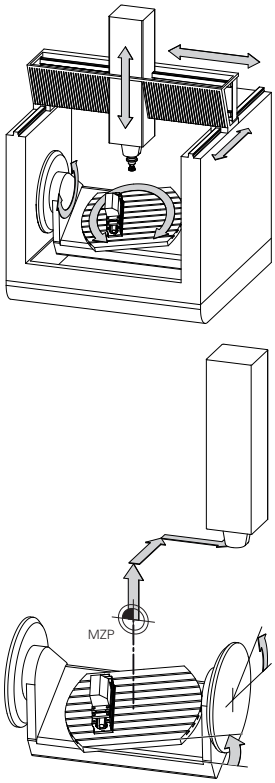
Il sistema di coordinate della macchina corrisponde alla descrizione della cinematica e quindi alla struttura meccanica effettiva della macchina utensile.

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

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

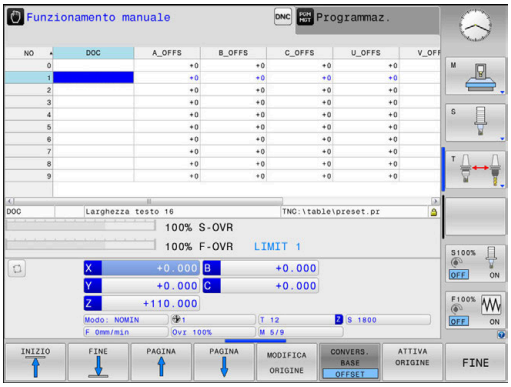
La posizione dell'origine delle coordinate, il cosiddetto punto zero macchina, viene definita dal costruttore nella configurazione della macchina. I valori nella configurazione della macchina definiscono la posizione zero dei sistemi di misura e dei relativi assi della macchina. Il punto zero macchina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

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



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

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



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

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

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

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

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

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

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

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

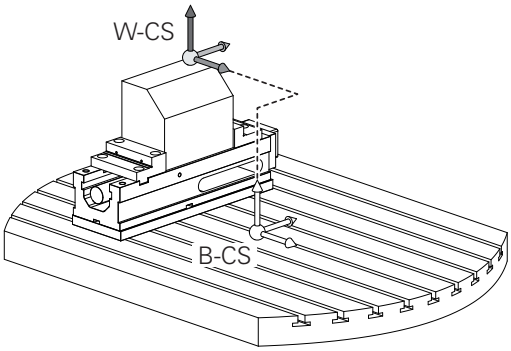
Sistema di coordinate base B-CS

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

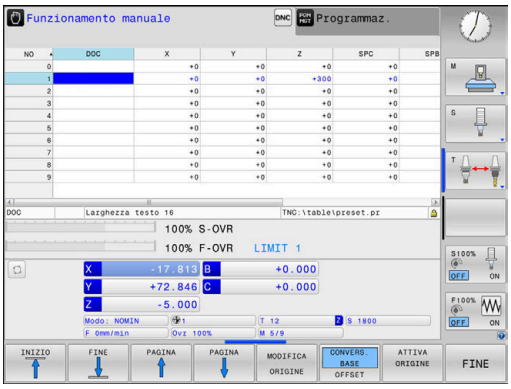
L'orientamento del sistema di coordinate base corrisponde nella maggior parte dei casi a quello del sistema di coordinate della macchina. Se un costruttore impiega trasformazioni cinematiche supplementari, possono subentrare eccezioni.

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

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



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



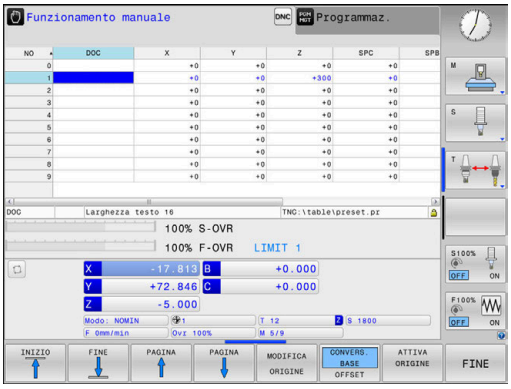
Il costruttore della macchina configura le colonne **CONVERS. BASE** della Gestione origini in modo adeguato alla macchina.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Sistema di coordinate pezzo W-CS

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

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



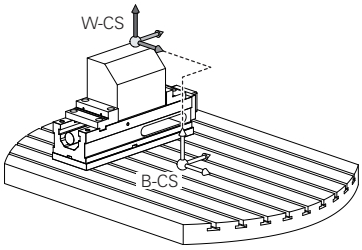
Softkey	Applicazione
CONVERS. BASE OFFSET	L'operatore determina la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del pezzo, ad es. con l'ausilio di un sistema di tastatura 3D. I valori determinati vengono salvati dal controllo numerico con riferimento al sistema di coordinate base come valori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

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

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

Trasformazioni nel sistema di coordinate del pezzo:

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

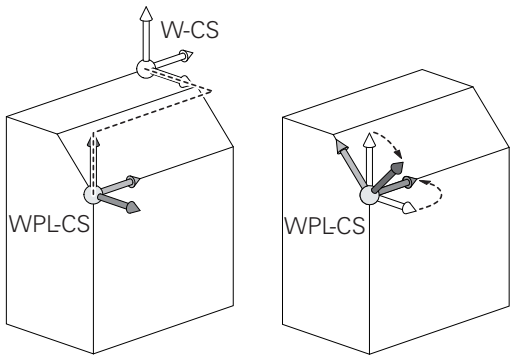


Il risultato di trasformazioni correlate dipende dalla sequenza di programmazione!

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

Note per la programmazione:

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



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

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

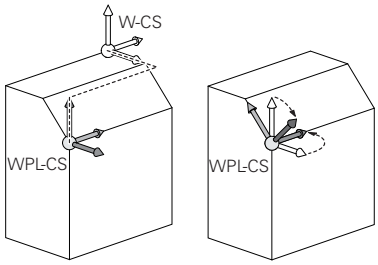
Nel sistema di coordinate del piano di lavoro sono naturalmente possibili altre trasformazioni

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 69

Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS

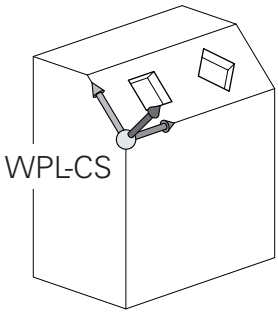
Il sistema di coordinate del piano di lavoro è un sistema di coordinate cartesiane tridimensionale.

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



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

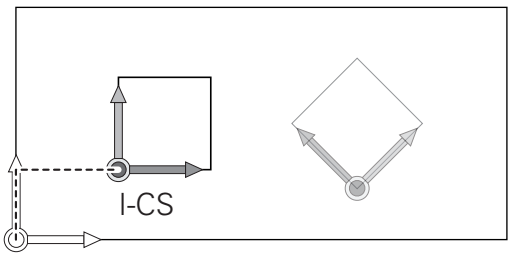
Nel sistema di coordinate del piano di lavoro l'operatore definisce con l'ausilio di trasformazioni la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate di immissione.



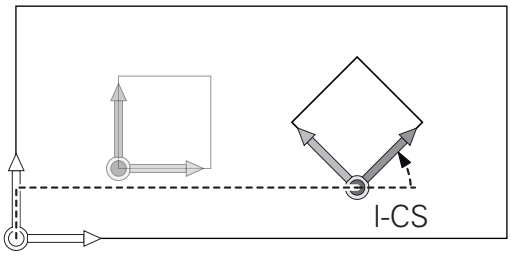
Trasformazioni nel sistema di coordinate del piano di lavoro:

- 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!

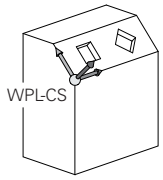


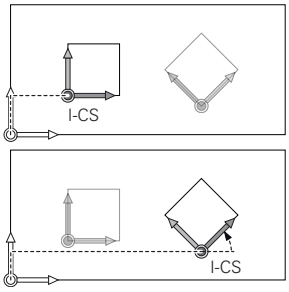
> Senza trasformazioni attive nel sistema di coordinate del piano di lavoro, la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate di immissione e del piano di lavoro sono identici.
>
> Su una macchina a 3 assi o per una pura lavorazione a 3 assi non sono inoltre presenti trasformazioni nel sistema di coordinate del pezzo. Con questo presupposto, i valori **CONVERS. BASE** della riga attiva della tabella origini intervengono direttamente sul sistema di coordinate di immissione.

Sistema di coordinate di immissione I-CS

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

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





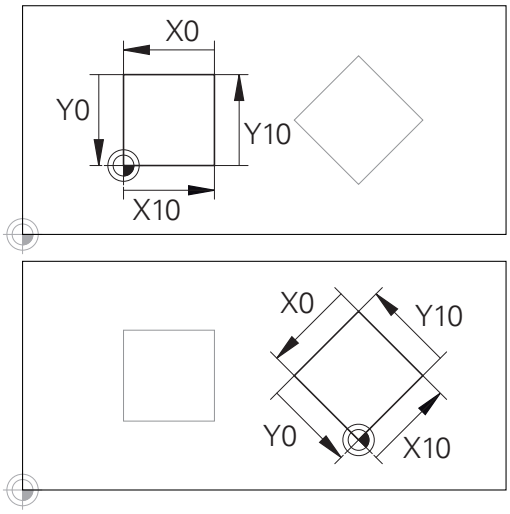
> Senza trasformazioni attive nel sistema di coordinate del piano di lavoro, la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate di immissione e del piano di lavoro sono identici.
>
> Su una macchina a 3 assi o per una pura lavorazione a 3 assi non sono inoltre presenti trasformazioni nel sistema di coordinate del pezzo. Con questo presupposto, i valori **CONVERS. BASE** della riga attiva della tabella origini intervengono direttamente sul sistema di coordinate di immissione.

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

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

Blocchi di traslazione nel sistema di coordinate di immissione:

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



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

Esempio

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

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

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

> 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 71

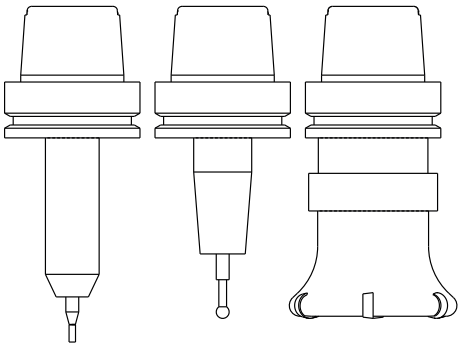
Sistema di coordinate utensile T-CS

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.

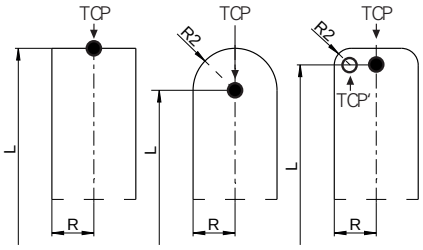
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

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

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



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

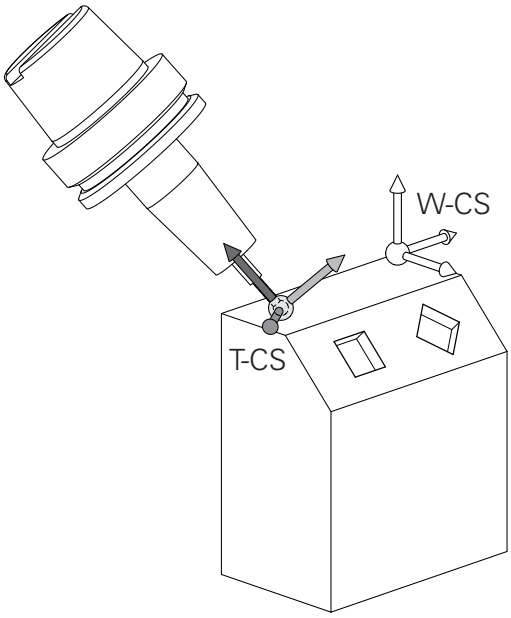


> Nel sistema di coordinate di immissione l'operatore definisce con l'ausilio di blocchi di traslazione la posizione dell'utensile e quindi la disposizione del sistema di coordinate dell'utensile.

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

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

Inclinazione dell'utensile nel sistema di coordinate della macchina:



Esempio

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

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

Esempio

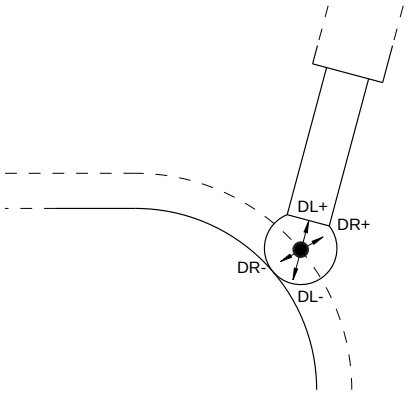
```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500

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

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

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

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

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

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



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

Denominazione degli assi su fresatrici

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

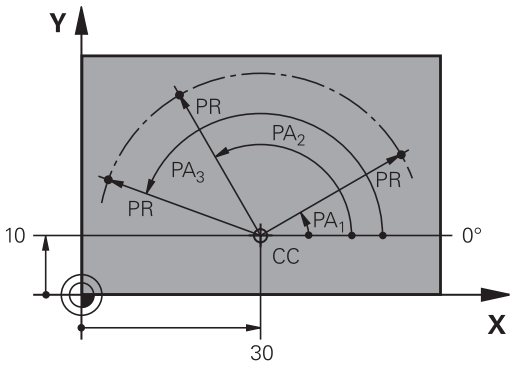
Asse utensile	Asse princ	Asse sec.
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Coordinate polari

Se il disegno di produzione è quotato con sistema ortogonale, anche il programma NC 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:

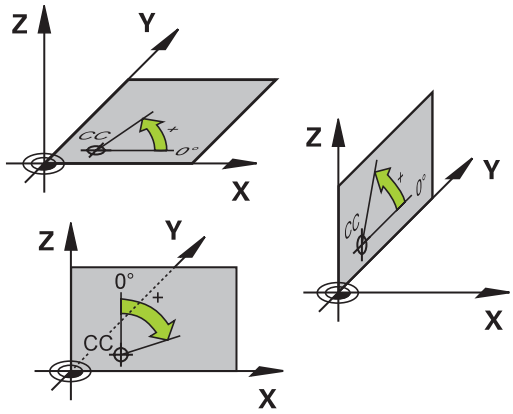
- il raggio delle coordinate polari: distanza dal polo CC alla posizione
- angolo in coordinate polari: angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e la retta che collega il polo CC con la posizione



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

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

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



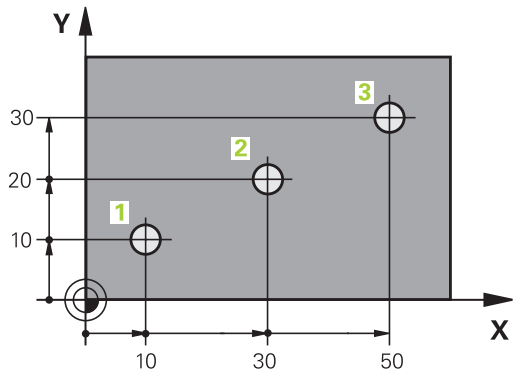
Posizioni assolute e incrementali del pezzo

Posizioni assolute del pezzo

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

Esempio 1: fori con coordinate assolute

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

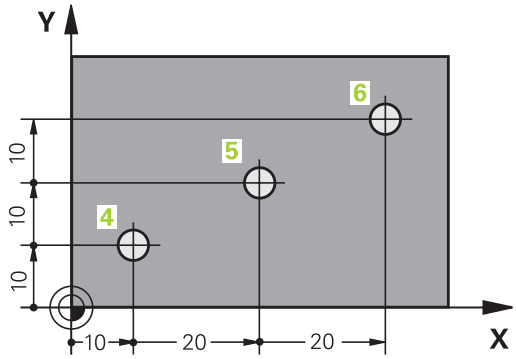


Posizioni incrementali del pezzo

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

Una quota incrementale viene identificata con una lettera **I** prima del nome dell'asse.

Esempio 2: fori con coordinate incrementali



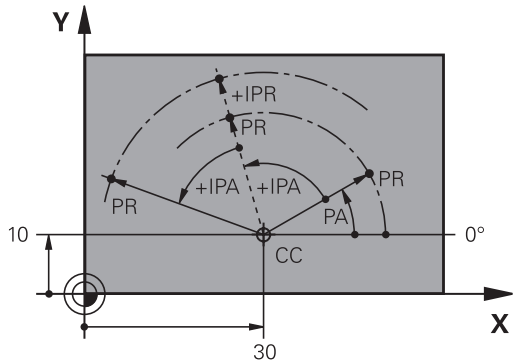
Coordinate assolute del foro 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

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

Coordinate polari assolute e incrementali

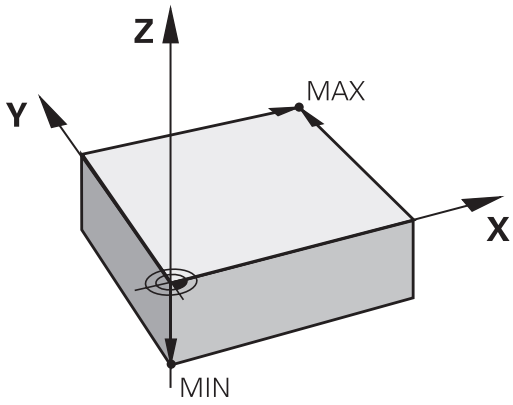
Le coordinate assolute si riferiscono sempre al polo e all'asse di riferimento angolare.

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



Selezione dell'origine

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



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

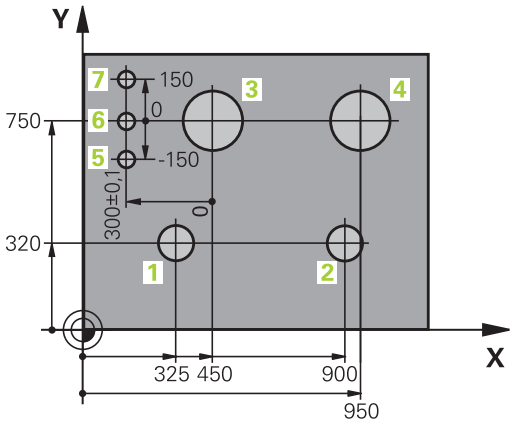
Quando il disegno del pezzo non è quotato a norma NC, si sceglie una determinata posizione o uno spigolo come origine, in base alla quale si potranno poi determinare tutte le altre posizioni.

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

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Esempio

Lo schizzo del pezzo mostra dei fori (da **1** a **4**), le cui quote si riferiscono a un'origine assoluta con le coordinate X=0 Y=0. I fori (da **5** a **7**) si riferiscono a un'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.



3.5 Apertura e inserimento di programmi NC

Configurazione di un programma NC in Klartext HEIDENHAIN

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

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

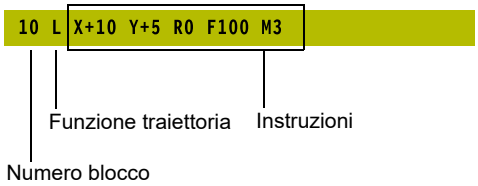
Il primo blocco NC di un programma NC è identificato dall'istruzione **BEGIN PGM**, dal nome del programma e dall'unità di misura valida.

I blocchi NC 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 NC di un programma NC è identificato dall'istruzione **END PGM**, dal nome del programma e dall'unità di misura valida.

Blocco NC



NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

- Programmare all'occorrenza una posizione intermedia aggiuntiva sicura

Definizione del pezzo grezzo: BLK FORM

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

> Il pezzo grezzo deve essere definito solo se si desidera effettuare la prova grafica del programma NC!

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

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

Pezzo grezzo rettangolare

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

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

Esempio

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

Pezzo grezzo cilindrico

Il pezzo grezzo cilindrico è definito dalle dimensioni del cilindro:

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

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

Esempio

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

Pezzo grezzo simmetrico alla rotazione di qualsiasi forma

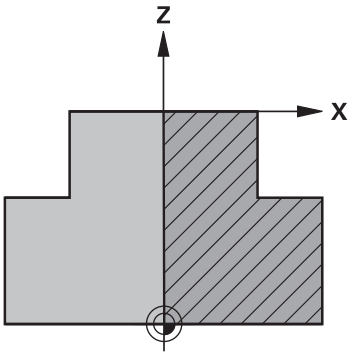
Il profilo del pezzo grezzo simmetrico alla rotazione si definisce in un sottoprogramma. Si utilizza X, Y o Z come asse di rotazione.

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

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

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

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



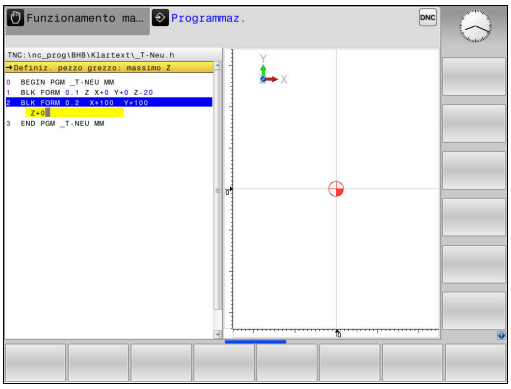
> Il sottoprogramma può essere indicato con l'aiuto di un numero, di un nome o di un parametro QS.

Esempio

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

Apertura di un nuovo programma NC

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



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

PGM MGT

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

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

NOME FILE = NUOVO.H

ENT

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

MM

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

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

PIANO DI LAVORO IN GRAFICA: XY

Z

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

DEFINIZIONE PEZZO GREZZO: MINIMO

ENT

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

DEFINIZIONE PEZZO GREZZO: MASSIMO

ENT

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

Esempio

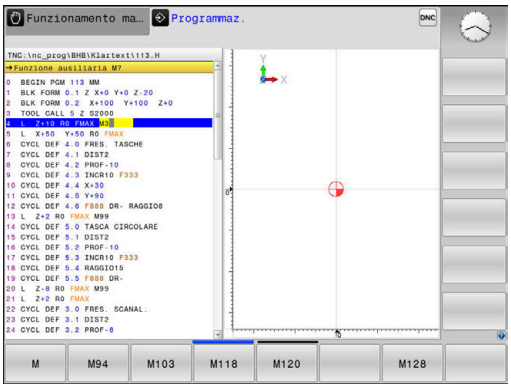
0 BEGIN PGM NEU MM	Inizio programma, nome, unità di misura
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Asse mandrino, coordinate punto MIN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Coordinate punto MAX
3 END PGM NEU MM	Fine programma, nome, unità di misura

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

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

Programmazione dei movimenti utensile in Klartext

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



Esempio per un blocco di posizionamento

- Premere il tasto **L**

COORDINATE?

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

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

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

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

- Inserire **Senza correzione del raggio** e confermare con il tasto **ENT** per passare alla domanda successiva

AVANZAMENTO F=? / F MAX = ENT

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

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

FUNZIONE AUSILIARIA M?

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

- Con il tasto **END** il controllo numerico chiude questo dialogo.

Esempio

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

Inserimenti di avanzamento possibili

Softkey	Funzioni per definizione avanzamento
F MAX	Spostamento in rapido, attivo blocco per blocco. Eccezione: se definito prima del blocco **APPR**, **FMAX** è attivo anche per il raggiungimento del punto ausiliario **Ulteriori informazioni:** "Posizioni importanti per l'avvicinamento e il distacco", Pagina 133
F AUTO	Spostamento con avanzamento calcolato automaticamente nel blocco **TOOL CALL**
F	Spostamento con avanzamento programmato (unità mm/min oppure 1/10 inch/min). Con assi rotativi il controllo numerico interpreta l'avanzamento in gradi/min, indipendentemente se il programma NC è scritto in mm o in pollici
FU	Definizione dell'avanzamento al giro (unità mm/giro o inch/giro). Attenzione: nei programmi con unità di misura in inch, FU non combinabile con M136
FZ	Definizione dell'avanzamento al dente (unità mm/dente o inch/dente). Il numero di denti deve essere definito nella tabella utensili nella colonna **CUT**.

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

Conferma posizioni reali

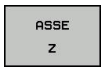
Il controllo numerico consente di confermare nel programma NC la posizione attuale dell'utensile, ad es. se

- 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 NC in cui si desidera inserire una posizione

- Selezionare la funzione Conferma posizione reale
- > Il controllo numerico visualizza nel livello softkey gli assi le cui posizioni possono essere confermate.



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

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

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

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

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

Editing del programma NC

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

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

Softkey/ Tasto	Funzione
PAGINA	Pagina precedente
PAGINA	Pagina successiva
INIZIO	Salto all'inizio del programma
FINE	Salto alla fine del programma
	Modifica della posizione del blocco NC attuale sullo schermo. In questo modo si possono visualizzare più blocchi NC programmati prima del blocco NC attuale Funzione inattiva se il programma NC è completamente visibile sullo schermo
	Modifica della posizione del blocco NC attuale sullo schermo. In questo modo si possono visualizzare più blocchi NC programmati dopo il blocco NC attuale Funzione inattiva se il programma NC è completamente visibile sullo schermo
↑ ↓	Salto da blocco NC a blocco NC
→ ←	Selezione di singole istruzioni nel blocco NC
GOTO □	Selezione di un determinato blocco NC **Ulteriori informazioni:** "Impiego del tasto GOTO", Pagina 178

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

Inserimento del blocco NC in un punto qualsiasi

- Selezionare il blocco NC dopo il quale si desidera inserire un nuovo blocco NC
- 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 NC, procedere come segue:

- Selezionare il livello softkey con le funzioni di memorizzazione

MEMORIZZA

- Premere il softkey **MEMORIZZA**
- > Il controllo numerico memorizza tutte le modifiche che sono state eseguite dall'ultimo salvataggio

Salvare il programma NC in un nuovo file

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

- Selezionare il livello softkey con le funzioni di memorizzazione

SALVA CON NOME

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

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

Annullamento di modifiche

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

- Selezionare il livello softkey con le funzioni di memorizzazione

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

Modifica e inserimento istruzioni

- Selezionare l'istruzione nel blocco NC
- Sovrascrivere con la nuova istruzione
- > 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 NC

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

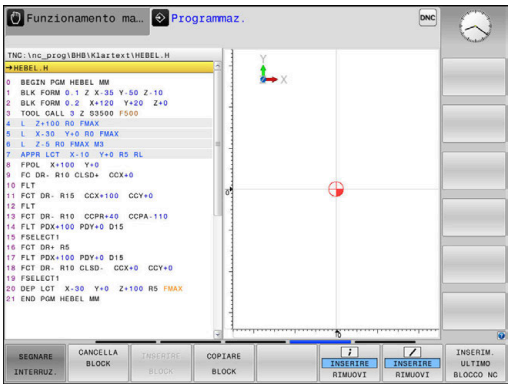
- Selezionare il blocco NC con i tasti cursore
  - Freccia in basso: ricerca in avanti
  - Freccia in alto: ricerca indietro

Il campo chiaro si troverà nel nuovo blocco NC sulla stessa istruzione del blocco NC precedentemente selezionato.

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

Selezione, copia, cancellazione e inserimento di blocchi di programma

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



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

Per copiare blocchi di programma, procedere nel seguente modo:

- ▶ Selezionare il livello softkey con le funzioni di selezione
- ▶ Selezionare il primo blocco NC della parte di programma da copiare
- ▶ Selezionare il primo blocco NC: premere il softkey **SELEZIONA BLOCK**.
- > Il controllo numerico evidenzia il blocco NC mediante colore e visualizza il softkey **SEGNARE INTERRUZ.**
- ▶ Muovere il cursore sull'ultimo blocco NC della parte di programma che si desidera copiare o tagliare.
- > Il controllo numerico propone tutti i blocchi NC 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 controllo numerico memorizza il blocco selezionato.

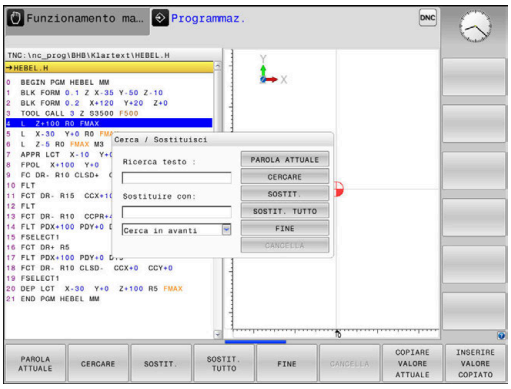
> Se si desidera trasferire un blocco di programma in un altro programma NC, selezionare in questo punto dapprima il programma NC desiderato tramite la Gestione file.

- ▶ Selezionare con i tasti cursore il blocco NC dopo il quale si desidera inserire la parte di programma copiata (tagliata)
- ▶ Inserire la parte di programma memorizzata: premere il softkey **INSERIRE BLOCK**
- ▶ Conclusione della funzione di selezione: premere il softkey **SEGNARE INTERRUZ.**

La funzione di ricerca del controllo numerico

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

Ricerca di un testo qualsiasi



CERCARE

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

CERCARE

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

CERCARE

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

FINE

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

Cerca/Sostituisci di testi qualsiasi

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

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

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

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

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

CERCARE

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

CERCARE

- Avviare la ricerca
- > Il controllo numerico salta sul successivo testo cercato.

SOSTIT.

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

FINE

- Conclusione della funzione di ricerca: premere il softkey FINE

3.6 Gestione file

File

File nel controllo numerico	Tipo
Programmi NC	
in formato HEIDENHAIN	.H
in formato DIN/ISO	.I
Programmi NC 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
Testi come	
File ASCII	.A
File di testo	.TXT
File HTML, ad es. protocolli di risultato dei cicli di tastatura	.HTML
File di guida	.CHM
Dati CAD quali	
file ASCII	.DXF .IGES .STEP

Immettendo un programma NC nel controllo numerico, assegnare innanzi tutto un nome a questo programma NC. Il controllo numerico memorizzerà il programma NC nella memoria interna quale file con lo stesso nome. Anche i testi e le tabelle vengono memorizzati dal controllo numerico come file.

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

Con il controllo numerico si possono gestire e memorizzare file fino a una dimensione complessiva di **2 GByte**.

> A seconda dell'impostazione il controllo numerico crea dopo l'editing e la memorizzazione di programmi NC file di backup con estensione *.bak, influendo così sullo spazio di memoria a disposizione.

Nomi dei file

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

Nome file	Tipo file
PROG20	.H

I nomi dei file, dei drive e delle directory sul controllo numerico sono soggetti alla seguente norma: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard).

Sono ammessi i seguenti caratteri:

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

I seguenti caratteri hanno un significato speciale:

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

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

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

Ulteriori informazioni: "Percorsi", Pagina 92

Visualizzazione sul controllo numerico di file creati esternamente

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

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

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Directory

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

Percorsi

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

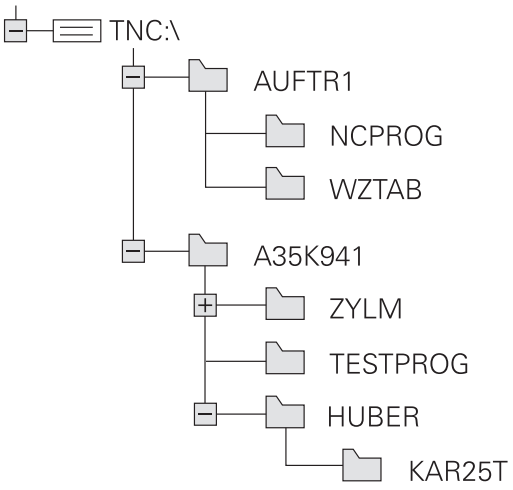
> La lunghezza massima ammessa del percorso è di 255 caratteri. Per la lunghezza del percorso si contano le denominazioni del drive, della directory e del file, inclusa l'estensione.

Esempio

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

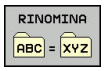
TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

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



Panoramica: funzioni della Gestione file

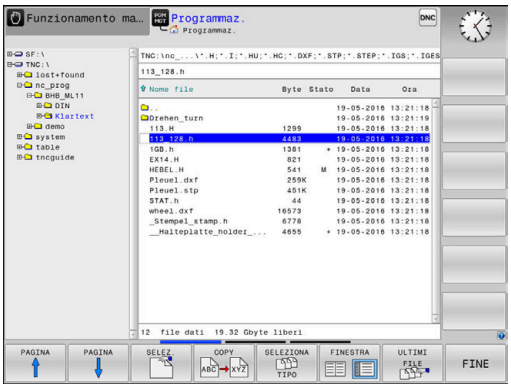
Softkey	Funzione	Pag.
COPY	Copia di un singolo file	98
SELEZIONA TIPO	Visualizzazione di un determinato tipo di file	96
NUOVO FILE	Creazione di un nuovo file	98
ULTIMI FILE	Visualizzazione degli ultimi 10 file selezionati	102
CANC.	Cancellazione di un file	103
TAG	Selezione di file	104
RINOMINA	Rinomina di file	105
PROTEGG.	Attivazione protezione file da cancellazione e modifica	106
SPROTEG.	Disattivazione protezione file	106
ADATTA TABELLA/ NC PGM	Importazione di file di iTNC 530	Manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC
	Adattamento del formato della tabella	365
RETE	Gestione dei drive di rete	Manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC
SELEZIONE EDITOR	Selezione dell'editor	106
ORDINA	Ordinamento dei file secondo le proprietà	105
COPIA DIR	Copia di directory	102
CANC.	Cancellazione di una directory con tutte le sottodirectory	

Softkey	Funzione	Pag.
	Aggiornamento della directory	
	Rinomina directory	
	Creazione di una nuova directory	

Chiamata della Gestione file

PGM MGT

- Premere il tasto **PGM MGT**
- Il controllo numerico visualizza la finestra per la Gestione file (la figura illustra la programmazione base. Se il controllo numerico visualizza una ripartizione dello schermo diversa, premere il softkey **FINESTRA**).



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

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

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

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

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

Selezione di drive, directory e file

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

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

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

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

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

Passo 1: selezione del drive

- Selezionare il drive nella finestra sinistra:

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

- Premere il tasto **ENT**

Passo 2: selezione della directory

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

Passo 3:selezione del file

- Premere il softkey **SELEZIONA TIPO**

- Premere il softkey del tipo di file desiderato oppure

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

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

- Selezionare il file nella finestra destra:

- Premere il softkey **SELEZ.** oppure

- Premere il tasto **ENT**
> Il controllo numerico attiva il file selezionato nel modo operativo nel quale è stata richiamata la Gestione file.

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

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

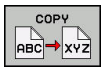
- Selezionare nella finestra sinistra la directory in cui si vuole creare il nuovo file
- Posizionare il cursore nella finestra destra

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

- Premere il tasto **ENT**

Copia di un singolo file

- Portare il cursore sul file da copiare



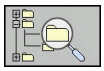
- Premere il softkey **COPY**: selezione della funzione di copia
> Il controllo numerico apre una finestra in primo piano.

Copia di file nella directory attuale

- Introdurre il nome del file di destinazione

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

Copia di file in un'altra directory



- Premere il softkey **Directory di destinazione** per definire la directory di destinazione in una finestra in primo piano

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

> Il controllo numerico visualizza un indicatore di avanzamento, se la procedura di copia è stata avviata con il tasto **ENT** o con il softkey **OK**.

Copia di file dati in un'altra directory

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

Finestra destra

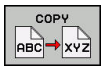
- Premere il softkey **VISUAL TREE**
- Spostare il cursore sulla directory nella quale si desidera copiare i file e visualizzare con il tasto **ENT** i file in questa directory

Finestra sinistra

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

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

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



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

Ulteriori informazioni: "Selezione dei file", Pagina 104

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

Sovrascrittura di file

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

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

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

Copia di una tabella

Importazione di righe in una tabella

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

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

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

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

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

Esempio

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

Procedere come descritto di seguito:

- ▶ Copiare questa tabella dal supporto dati esterno in una directory qualsiasi
- ▶ Copiare la tabella creata esternamente con la Gestione file del controllo numerico nella tabella TOOL.T esistente
- > Il controllo numerico chiede se la tabella utensili TOOL.T esistente deve essere sovrascritta.
- ▶ Premere il softkey **SI**
- > Il controllo numerico sovrascrive completamente il file TOOL.T attuale. A copia terminata TOOL.T consisterà di 10 righe.
- ▶ In alternativa premere il softkey **SOSTIT. CAMPI**
- > Il controllo numerico sovrascrive completamente le 10 righe del file TOOL.T. I dati delle righe residue non verranno modificati dal controllo numerico.

Estrazione di righe da una tabella

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

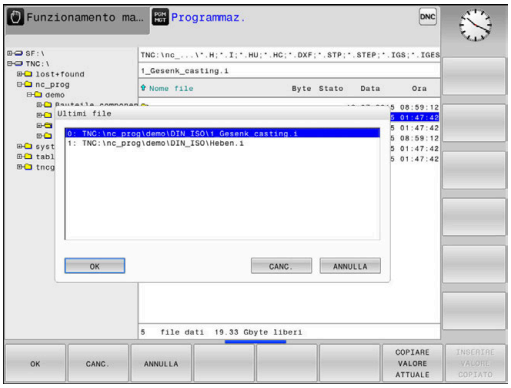
Procedere come descritto di seguito:

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

Copia di directory

- Portare il cursore nella finestra destra sulla directory da copiare
- Premere il softkey **COPY**
- > Il controllo numerico visualizza la finestra per la selezione della directory di destinazione.
- Selezionare la directory di destinazione e confermare con il tasto **ENT** o il softkey **OK**
- > Il controllo numerico copia la directory selezionata incluse le sottodirectory nella directory di destinazione selezionata.

Selezione di uno degli ultimi file selezionati



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

- 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

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

- Premere il tasto **ENT**

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

Cancellazione di file

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

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

- Salvare regolarmente i dati importanti su drive esterni

Procedere come descritto di seguito:

- Portare il cursore sul file che si desidera cancellare

- Premere il softkey **CANC.**
- > Il controllo numerico chiede se il file deve essere effettivamente cancellato.
- Premere il softkey **OK**
- > Il controllo numerico cancella il file.
- In alternativa premere il softkey **CANCELLA**
- > Il controllo numerico interrompe l'operazione.

Cancellazione di directory

NOTA

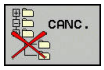
Attenzione, possibile perdita di dati!

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

- Salvare regolarmente i dati importanti su drive esterni

Procedere come descritto di seguito:

- Portare il cursore sulla directory da cancellare



- Premere il softkey **CANC.**
- > Il controllo numerico richiede se la directory con tutte le sottodirectory e tutti i file deve essere cancellata.
- Premere il softkey **OK**
- > Il controllo numerico cancella la directory
- In alternativa premere il softkey **CANCELLA**
- > Il controllo numerico interrompe l'operazione.

Selezione dei file

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

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

- Portare il cursore sul primo file

TAG

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

SELEZ. FILE

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

- Portare il cursore su un altro file

SELEZ. FILE

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

Copiare i file selezionati:

- Uscire dal livello softkey attivo

COPY

- Premere il softkey **COPY**

Cancellazione dei file selezionati:

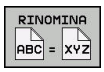
- Uscire dal livello softkey attivo

CANC.

- Premere il softkey **CANC.**

Rinomina di file

- Portare il cursore sul file da rinominare



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

Ordinamento di file

- Scegliere la cartella in cui si desidera ordinare i file

- Premere il softkey **ORDINA**
- Selezionare il softkey con il corrispondente criterio di rappresentazione
  - **ORDINA PER NOME**
  - **ORDINA PER GRANDEZZA**
  - **ORDINA PER DATA**
  - **ORDINA PER TIPO**
  - **ORDINA PER STATO**
  - **NON ORDIN**

Funzioni ausiliarie

Protezione di file ed eliminazione della protezione file

- Portare il cursore sul file da proteggere

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

- Attivare la protezione file:
  premere il softkey **PROTEGG.**

> Il file viene contrassegnato dall'icona Protect

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

Selezione dell'editor

- Portare il cursore sul file da aprire

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

- Selezione dell'editor:
  premere il softkey **SELEZIONE EDITOR**
- Selezionare l'editor desiderato
  - **TEXT EDITOR** per file di testo, z. B. **.A** o **.TXT**
  - **PROGRAM EDITOR** per programmi NC **.H** e **.I**
  - **TABLE EDITOR** per tabelle, ad es. **.TAB** o **.T**
  - **BPM EDITOR** per tabelle pallet **.P**
- Premere il softkey **OK**

Collegamento e rimozione del dispositivo USB

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

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

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

- Rimuovere il dispositivo USB

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

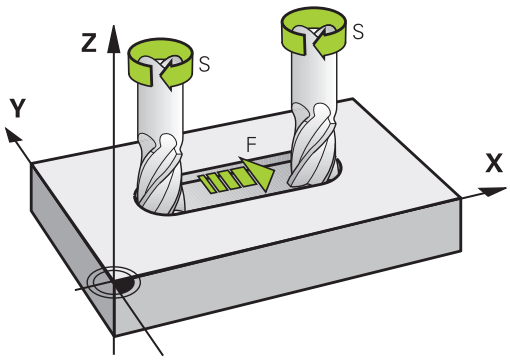
4

Utensili

4.1 Inserimenti relativi all'utensile

Avanzamento F

L'avanzamento **F** è la velocità con la quale il centro dell'utensile si muove sulla propria traiettoria. L'avanzamento massimo può essere differente per i singoli assi e viene determinato mediante i parametri macchina.



inserimento

L'avanzamento può essere inserito nel blocco **TOOL CALL** (chiamata utensile) e in ogni blocco di posizionamento.

Ulteriori informazioni: "Creazione dei blocchi NC con i tasti di programmazione profili ", Pagina 128

Nei programmi in millimetri si inserisce l'avanzamento **F** nell'unità mm/min, nei programmi in inch, per motivi di risoluzione, in 1/10 inch/min. In alternativa è possibile definire utilizzando i relativi softkey l'avanzamento in millimetri al giro (mm/giro) **FU** o in millimetri al dente (mm/dente) **FZ**.

Rapido

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

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

Durata dell'azione

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

Modifica durante l'esecuzione del programma

Durante l'esecuzione del programma si può modificare l'avanzamento con il potenziometro di regolazione F dell'avanzamento stesso.

Il potenziometro di avanzamento riduce l'avanzamento programmato, non l'avanzamento calcolato dal controllo numerico.

Numero di giri del mandrino S

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

Modifica programmata

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

Procedere come descritto di seguito:

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

END
- Confermare con il tasto **END**

Nei seguenti casi il controllo numerico modifica soltanto il numero di giri:
- Blocco **TOOL CALL** senza nome, numero e asse dell'utensile
- Blocco **TOOL CALL** senza nome e numero dell'utensile, ma con stesso asse utensile del blocco **TOOL CALL** precedente

Nei seguenti casi, il controllo numerico esegue la macro di cambio utensile e inserisce se necessario un utensile gemello:
- Blocco **TOOL CALL** con numero utensile
- Blocco **TOOL CALL** con nome utensile
- Blocco **TOOL CALL** senza nome o numero dell'utensile, ma con direzione dell'asse utensile modificata

Modifica durante l'esecuzione del programma

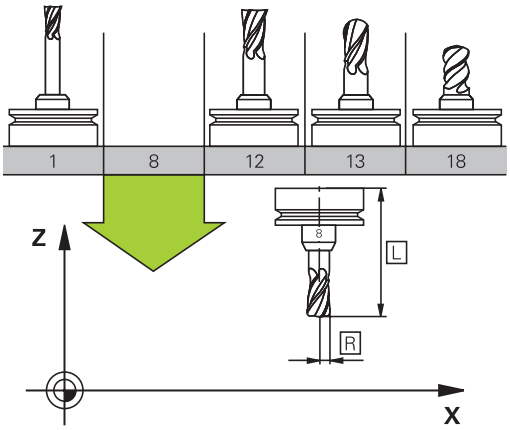
Durante l'esecuzione del programma si può modificare il numero di giri del mandrino intervenendo sulla manopola del potenziometro di regolazione S del numero giri mandrino.

4.2 Dati utensile

Premesse per la correzione utensile

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

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



Numero utensile, nome utensile

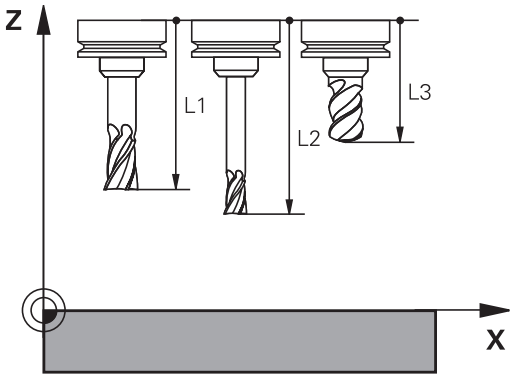
Ogni utensile viene identificato da un numero tra 0 e 32767. Lavorando con tabelle utensili si possono assegnare inoltre dei nomi utensile. I nomi utensile possono essere composti da 32 caratteri al massimo.

> **Caratteri ammessi**: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
>
> Le lettere minuscole vengono automaticamente sostituite dal controllo numerico con le corrispondenti lettere maiuscole.
>
> **Caratteri non ammessi**: <carattere di spaziatura> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

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

Lunghezza utensile L

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



Raggio utensile R

Il raggio R dell'utensile viene inserito direttamente.

Valori delta per lunghezze e raggi

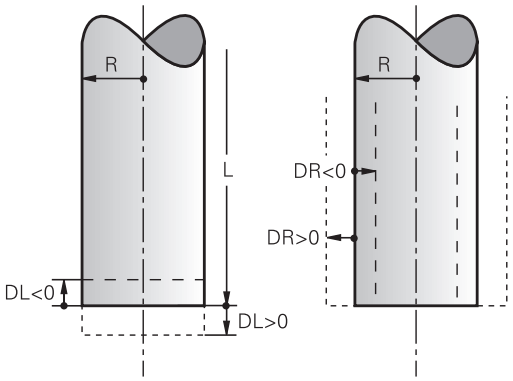
I valori delta indicano gli scostamenti in lunghezza e nel raggio di utensili.

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

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

Per i valori delta vengono introdotti valori numerici; in un blocco **TOOL CALL** il valore può essere introdotto anche con un parametro Q.

Campo di immissione: i valori delta devono essere al massimo di ± 99,999 mm.



> I valori delta della tabella utensili influiscono sulla rappresentazione grafica della simulazione di asportazione.
>
> I valori delta del blocco **TOOL CALL** non modificano nella simulazione la dimensione rappresentata dell'**utensile**. I valori delta programmati spostano tuttavia l'**utensile** nella simulazione dell'importo definito.

> I valori delta del blocco **TOOL CALL** influiscono sulla visualizzazione della posizione in funzione del parametro macchina opzionale **progToolCallDL**(N. 124501).

Inserimento dei dati utensile nel programma NC

Consultare il manuale della macchina.

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

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

Per la definizione procedere come segue:

TOOL DEF

- Premere il tasto **TOOL DEF**

NUMERO UTENSILE

- Premere il softkey desiderato
  - **Numero di utensile**
  - **NOME UTENSILE**
  - **IN QS**
- **Lunghezza utensile**: valore di correzione della lunghezza
- **Raggio utensile**: valore di correzione del raggio

Esempio

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

Richiamo dei dati utensile

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

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

- Premere il tasto **TOOL CALL**
- **Numero di utensile**: inserire il numero o il nome dell'utensile. Con il softkey **NOME UTENSILE** è possibile inserire un nome, con il softkey **QS** si inserisce un parametro stringa. Il controllo numerico pone automaticamente tra virgolette un nome utensile. A un parametro stringa è necessario assegnare precedentemente un nome utensile. I nomi si riferiscono a una registrazione nella tabella utensili attiva TOOL.T.

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

Nei seguenti casi il controllo numerico modifica soltanto il numero di giri:

- Blocco **TOOL CALL** senza nome, numero e asse dell'utensile
- Blocco **TOOL CALL** senza nome e numero dell'utensile, ma con stesso asse utensile del blocco **TOOL CALL** precedente

Nei seguenti casi, il controllo numerico esegue la macro di cambio utensile e inserisce se necessario un utensile gemello:

- Blocco **TOOL CALL** con numero utensile
- Blocco **TOOL CALL** con nome utensile
- Blocco **TOOL CALL** senza nome o numero dell'utensile, ma con direzione dell'asse utensile modificata

Selezione utensili nella finestra in primo piano

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

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

GOTO

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

ENT

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

Le seguenti funzioni possono essere eseguite anche da mouse.

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

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

Chiamata utensile

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

Esempio

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

La **D** prima di **L**, **R** e **R2** significa valore delta.

Preselezione di utensili

Consultare il manuale della macchina.

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

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

Cambio utensile

Cambio utensile automatico

Consultare il manuale della macchina.

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

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

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

Consultare il manuale della macchina.

M101 è una funzione correlata alla macchina.

Alla scadenza di una durata predefinita, il controllo numerico può inserire automaticamente un utensile gemello e proseguire con questo la lavorazione. Attivare a tale scopo la funzione ausiliaria **M101**. L'azione di **M101** può essere nuovamente disattivata con **M102**.

Nella tabella utensili occorre inserire nella colonna **TIME2** la durata dell'utensile al termine della quale è necessario proseguire la lavorazione con un utensile gemello. Il controllo numerico inserisce nella colonna **CUR_TIME** la rispettiva durata attuale dell'utensile.

Se la durata attuale supera il **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.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

- Disattivare il cambio utensile con **M102**

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

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

Parametro di immissione BT (Block Tolerance)

Verificando la durata e con il calcolo del cambio utensile automatico è possibile incrementare il tempo di lavorazione, indipendentemente dal programma NC. Tale tempo può essere influenzato con il parametro di immissione opzionale **BT** (Block Tolerance).

Se si imposta la funzione **M101**, il controllo numerico prosegue il dialogo con la richiesta di **BT**. Si definisce così il numero di blocchi NC (1 – 100) dei quali il cambio utensile automatico deve essere ritardato. Il periodo di tempo risultante, del quale viene ritardato il cambio utensile, dipende dal contenuto dei blocchi NC (ad es. avanzamento, percorso). Se non si definisce alcun valore **BT**, il controllo numerico utilizza il valore 1 o eventualmente un valore standard stabilito dal costruttore della macchina.

Più alto è il valore **BT** impostato, minore sarà l'effetto di un'eventuale prolungamento della durata per effetto della funzione **M101**. Tenere presente che il cambio utensile automatico viene così eseguito più tardi!

Per calcolare un idoneo valore di partenza per **BT**, occorre utilizzare la formula **BT = 10: tempo di esecuzione medio di un blocco NC in secondi**. Arrotondare il risultato a una cifra intera. 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.

Requisiti per il cambio utensile con M101

Impiegare come utensile gemello soltanto utensili con lo stesso raggio. Il controllo numerico non verifica automaticamente il raggio dell'utensile.

Se il controllo numerico deve verificare il raggio dell'utensile gemello, inserire **M108** nel programma NC.

Il controllo numerico esegue il cambio utensile automatico in un punto idoneo del programma. Il cambio utensile automatico non viene eseguito:

- durante l'esecuzione di cicli di lavorazione
- con correzione raggio (**RR**/**RL**) attiva
- direttamente dopo una funzione di avvicinamento **APPR**
- direttamente prima di una funzione di allontanamento **APPR**
- direttamente prima e dopo **CHF** e **RND**
- durante l'esecuzione di macro
- durante l'esecuzione di un cambio utensile
- direttamente dopo un **blocco TOOL CALL** o **TOOL DEF**
- durante l'esecuzione di cicli SL

Superamento della durata

Questa funzione deve essere consentita e 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.

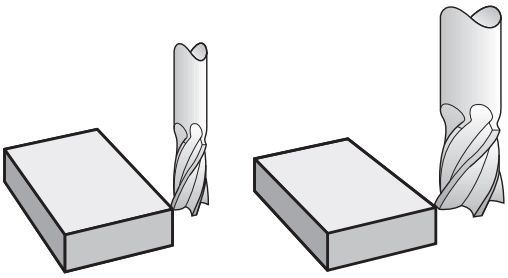
4.3 Correzione utensile

Introduzione

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

Se il programma NC viene generato direttamente sul controllo numerico, la correzione del raggio dell'utensile è attiva solo nel piano di lavoro.

Il controllo numerico tiene conto di un massimo di cinque assi compresi quelli rotativi.



Correzione lunghezza utensile

Il valore di correzione per la lunghezza si attiva automaticamente quando un utensile viene chiamato. La correzione verrà disattivata alla chiamata di un utensile con lunghezza L = 0 (ad es. **TOOL CALL 0**).

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

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

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

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

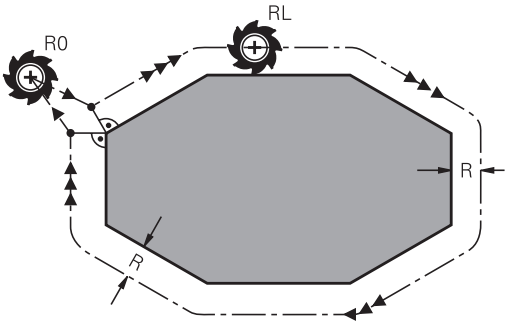
L:	Lunghezza utensile **L** dal blocco **TOOL DEF** o dalla tabella utensili
$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$:	Maggiorazione della lunghezza **DL** dal blocco **TOOL CALL**
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	Maggiorazione della lunghezza **DL** dalla tabella utensili

Correzione raggio utensile

Il blocco di programma per la traiettoria utensile contiene:

- **RL** o **RR** per la compensazione del raggio
- **R0**, quando non è richiesta alcuna compensazione del raggio

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



> Il controllo numerico annulla la compensazione del raggio nei seguenti casi:
> - Blocco lineare con **R0**
> - Funzione **DEP** per allontanamento dal profilo
> - Selezione di un nuovo programma NC tramite **PGM MGT**

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

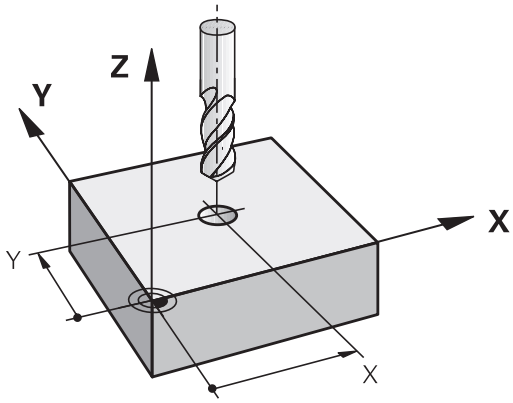
Valore di compensazione = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ con

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

Movimenti traiettoria senza correzione raggio: R0

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

Applicazione: foratura, preposizionamento.

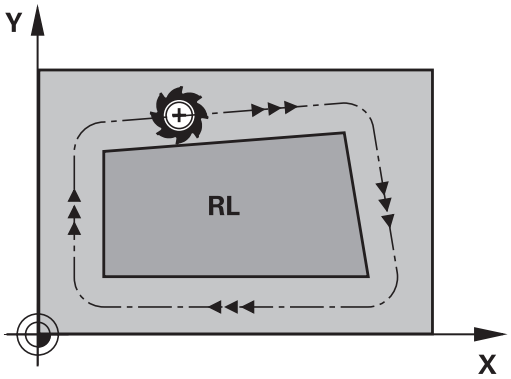


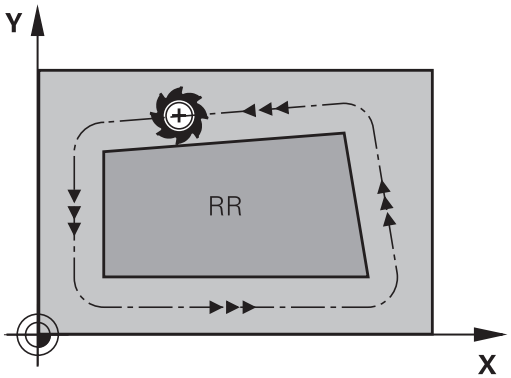
Movimenti traiettoria con correzione raggio: RR e RL

RR: L'utensile trasla a destra del profilo

RL: L'utensile trasla a sinistra del profilo

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





> Tra due blocchi NC con differente compensazione del raggio **RR** e **RL** deve trovarsi almeno un blocco di spostamento nel piano di lavoro senza compensazione del raggio (quindi con **R0**).
>
> Il controllo numerico attiva una correzione del raggio alla fine del blocco in cui viene programmata per la prima volta.
>
> All'attivazione del blocco con compensazione del raggio **RR/RL** e alla disattivazione con **R0**, il controllo numerico posiziona l'utensile sempre perpendicolarmente al punto di partenza o al punto finale programmati. Posizionare l'utensile prima del primo punto del profilo o dopo l'ultimo punto del profilo, al fine di non danneggiare il profilo.

Immissione della correzione raggio

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

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

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

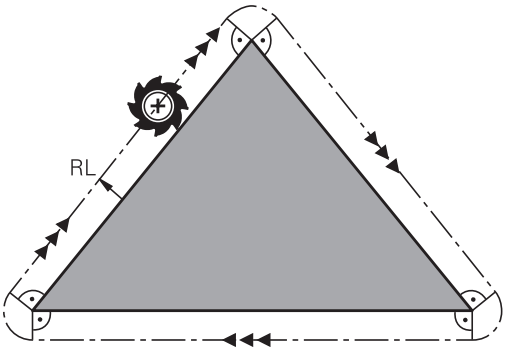
RR
- Traiettoria utensile a destra del profilo programmato: premere il softkey **RR** oppure

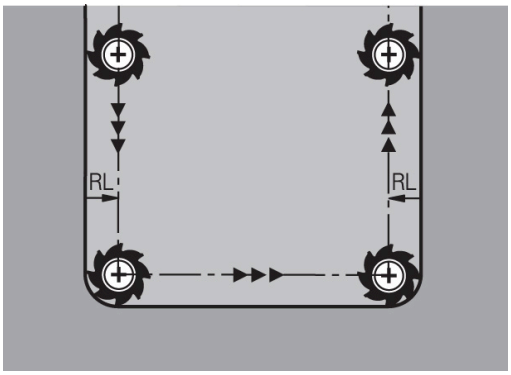
ENT
- Traiettoria utensile senza correzione del raggio o disattivazione della correzione: premere il tasto **ENT**

END
- Conclusione del blocco NC: premere il tasto **END**

Correzione del raggio: lavorazione spigoli

- Spigoli esterni:
  se è stata programmata una compensazione del raggio, il controllo numerico porta l'utensile sugli spigoli esterni su un cerchio di raccordo. Se necessario, il controllo numerico riduce l'avanzamento sugli spigoli esterni, ad es. in caso di bruschi cambi di direzione
- Spigoli interni:
  negli spigoli interni il controllo numerico calcola il punto di intersezione delle traiettorie sulle quali si muove il centro dell'utensile con le correzioni programmate. A partire da questo punto l'utensile trasla lungo il successivo elemento del profilo. Non si danneggiano così gli spigoli interni del pezzo. Il raggio dell'utensile non può quindi essere selezionato a piacere per un determinato profilo.





NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

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

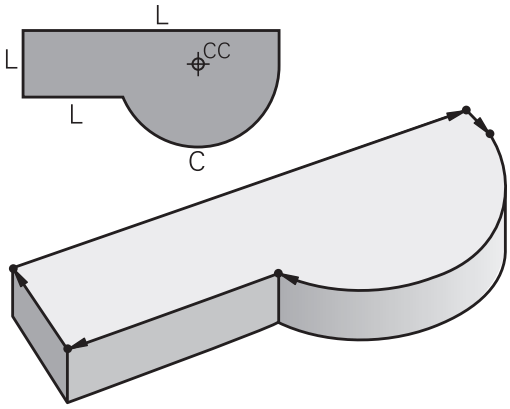
5

Programmazione di profili

5.1 Movimenti utensile

Funzioni traiettoria

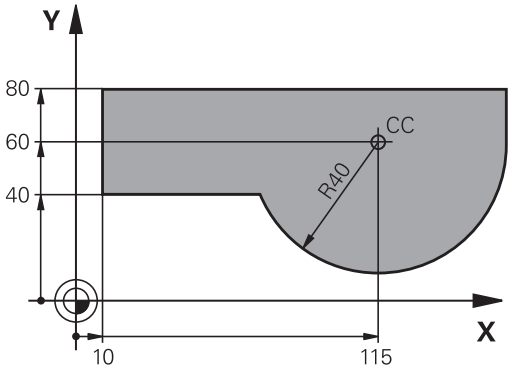
Il profilo di un pezzo è composto generalmente da più elementi di profilo quali rette e archi di cerchio. Con le funzioni traiettoria si programmano le traiettorie utensile per **rette** e **archi di cerchio**.



Programmazione libera dei profili FK

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

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



Funzioni ausiliarie M

Con le funzioni ausiliarie del controllo numerico si possono verificare

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

Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

Le fasi di lavorazione ripetitive possono essere impostate soltanto una volta come sottoprogramma o ripetizione di blocchi del programma. Anche quando una parte del programma NC deve essere eseguita solo a determinate condizioni, i relativi passi vengono programmati in un sottoprogramma. Inoltre, un programma NC può richiamare ed eseguire un altro programma NC.

Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 233

Programmazione con parametri Q

I parametri Q vengono programmati nel programma NC al posto di valori numerici che vengono assegnati in un altro punto del programma. 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 253

5.2 Generalità relative alle funzioni di traiettoria

Programmazione spostamento utensile per una lavorazione

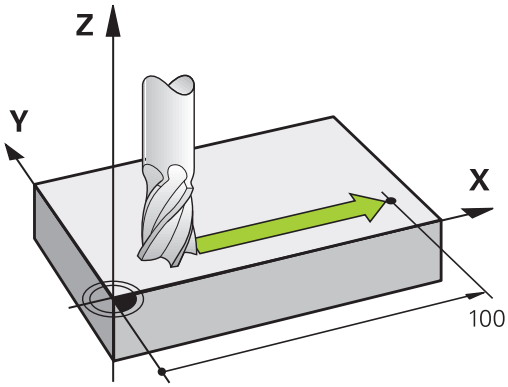
Se si crea un programma NC, si programmano in successione le funzioni traiettoria per i singoli elementi del profilo del pezzo. Solitamente si inseriscono a tale scopo le coordinate per i punti finali degli elementi di profilo riportate sul disegno quotato. Da questi dati di coordinate, dai dati utensile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

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

Movimenti paralleli agli assi macchina

Se il blocco NC contiene un dato di coordinata, il controllo numerico sposta l'utensile parallelamente all'asse macchina programmato.

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



Esempio

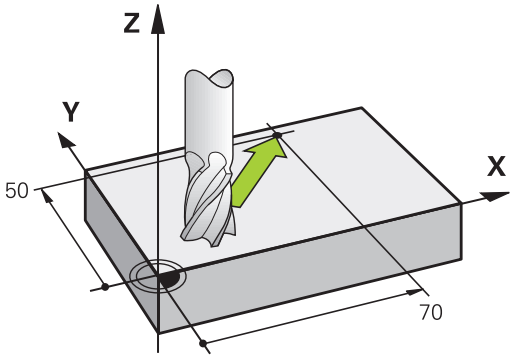
```
50 L X+100
```

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

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

Movimenti nei piani principali

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



Esempio

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

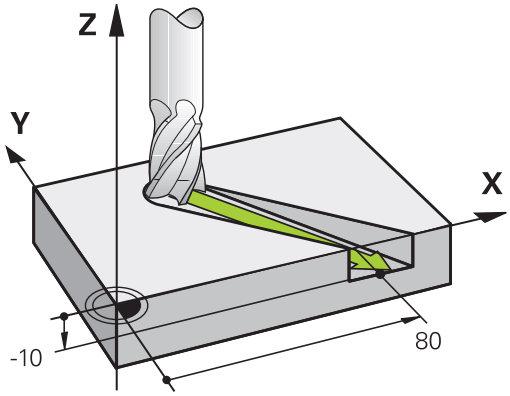
L'utensile mantiene la coordinata Z- e si porta nel piano XY sulla posizione X = 70, Y = 50.

Movimento tridimensionale

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

Esempio

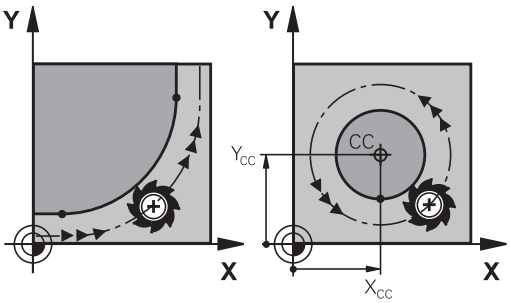
```
L X+80 Y+0 Z-10
```



Cerchi e archi di cerchio

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

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



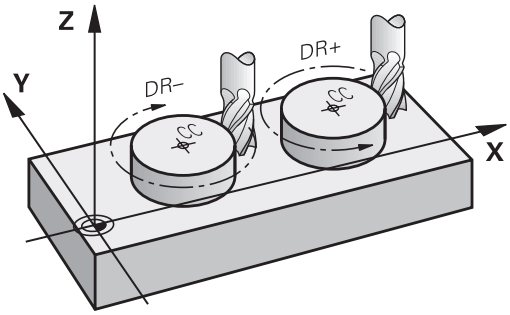
Asse del mandrino	Piano principale
Z	**XY**, anche UV, XV, UY
Y	**ZX**, anche WU, ZU, WX
X	**YZ**, anche VW, YW, VZ

> Cerchi che non sono paralleli al piano principale, vengono programmati anche con la funzione **Rotazione piano di lavoro** o con parametri Q.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8)", Pagina 377
>
> **Ulteriori informazioni:** "Principi e funzioni", Pagina 254

Senso di rotazione DR nei movimenti circolari

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

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



Correzione del raggio

La correzione del raggio deve essere programmata nel blocco NC sul primo elemento del profilo. La correzione del raggio non può essere attivata in un blocco NC per una traiettoria circolare. Programmare la correzione prima in un blocco lineare.

Ulteriori informazioni: "Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane", Pagina 140

Ulteriori informazioni: "Avvicinamento e allontanamento dal profilo", Pagina 130

Preposizionamento

NOTA

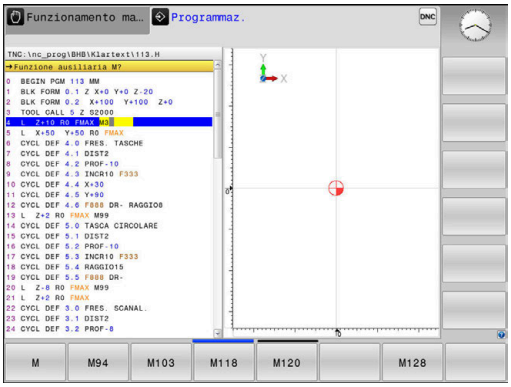
Attenzione Pericolo di collisione!

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

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

Creazione dei blocchi NC con i tasti di programmazione profili

Aprire il dialogo con i tasti grigi di programmazione profili. Il controllo numerico chiederà uno dopo l'altro tutti i dati e inserirà il blocco NC nel programma NC.



Esempio - Programmazione di una retta

- Aprire il dialogo di programmazione: ad es. retta

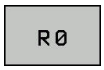
COORDINATE?

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

COORDINATE?

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

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



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

AVANZAMENTO F=? / F MAX = ENT

- Inserire **100** (avanzamento ad es. 100 mm/min;per programmazione in INCH: l'immissione di 100 corrisponde all'avanzamento di 10 inch/min) e confermare con il tasto **ENT** oppure

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

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

FUNZIONE AUSILIARIA M?

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

Esempio

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

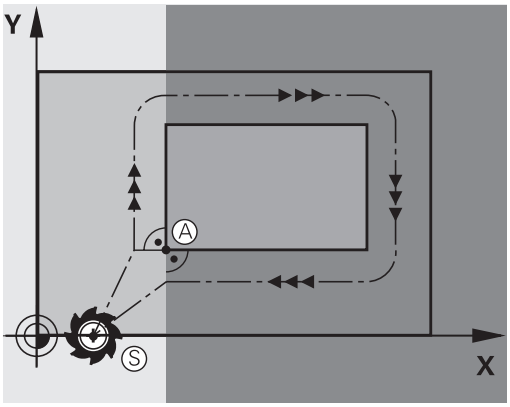
5.3 Avvicinamento e allontanamento dal profilo

Punto di partenza e punto finale

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

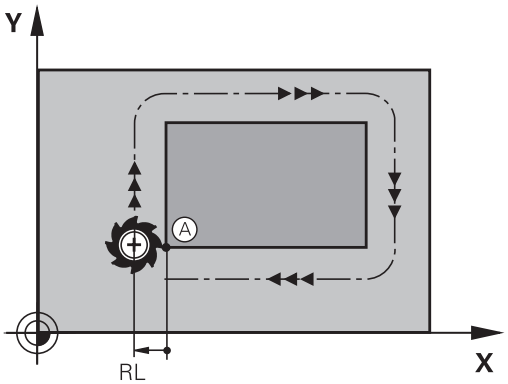
- programmato senza correzione raggio
- raggiungibile senza collisioni
- vicino al primo punto del profilo

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



Primo punto del profilo

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

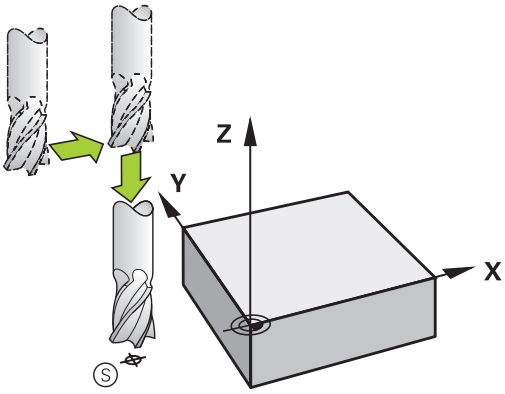


Posizionamento sul punto di partenza nell'asse del mandrino

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

Esempio

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



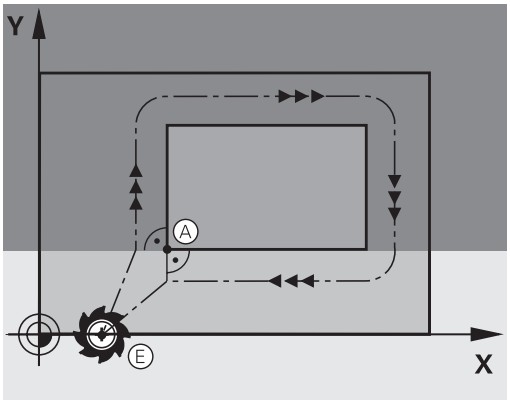
Punto finale

Premesse per la selezione del punto finale:

- raggiungibile senza collisioni
- vicino all'ultimo punto del profilo
- Esclusione di danni al profilo: il punto finale ottimale si trova sul prolungamento della traiettoria utensile per la lavorazione dell'ultimo elemento di profilo

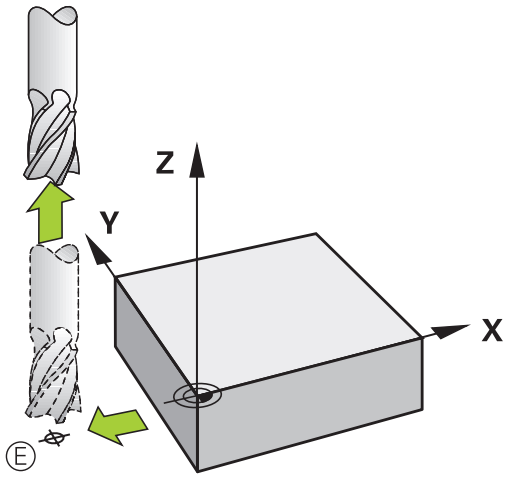
Esempio in figura a destra:
definendo il punto di finale nel campo grigio scuro, il profilo viene danneggiato nell'avvicinamento al punto finale.

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



Esempio

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

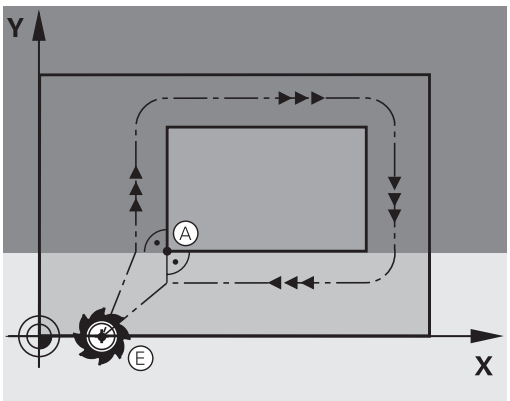


Punto di partenza e punto finale comuni

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

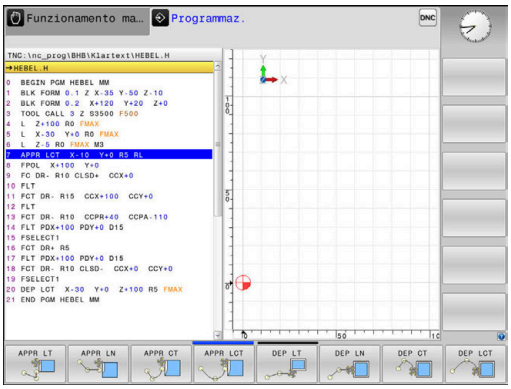
Esclusione di danni al profilo: il punto di partenza ottimale si trova tra i prolungamenti delle traiettorie utensile per la lavorazione del primo e dell'ultimo elemento di profilo.

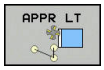
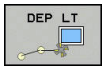
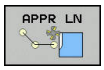
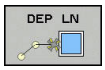
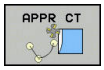
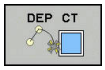
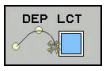
Esempio nella figura a destra:
definendo il punto finale nel campo grigio scuro, il profilo viene danneggiato in avvicinamento o distacco dal profilo.



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

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

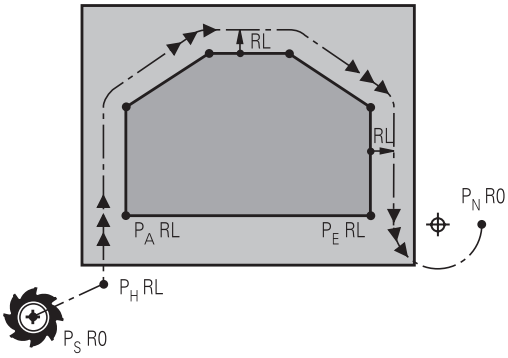


Avvicina-mento	Distacco	Funzione
		Retta con raccordo tangenziale
		Retta perpendicolare al punto del profilo
		Traiettoria circolare con raccordo tangenziale
		Traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo, avvicinamento e distacco su un segmento a raccordo tangenziale da/verso un punto 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



NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico si sposta dalla posizione attuale (punto di partenza P_S) al punto ausiliario P_H con l'ultimo avanzamento programmato. Se nell'ultimo blocco di posizionamento si programma **FMAX** prima della funzione di avvicinamento, il controllo numerico raggiunge anche il punto ausiliario P_H in rapido.

- Prima della funzione di avvicinamento programmare un altro avanzamento come **FMAX**

- Punto di partenza P_S
  Questa posizione viene programmata direttamente prima del blocco APPR. P_S si trova all'esterno del profilo e viene avvicinato senza correzione del raggio (R0).
- Punto ausiliario P_H
  Alcune traiettorie passano nell'avvicinamento e nel distacco da un punto ausiliario P_H che il controllo numerico calcola dai dati inseriti nei blocchi APPR e DEP.
- Primo punto del profilo P_A e ultimo punto del profilo P_E
  Il primo punto del profilo P_A viene programmato nel blocco APPR, l'ultimo punto del profilo P_E con una funzione di traiettoria a scelta. Se il blocco APPR contiene anche la coordinata Z, il controllo numerico trasla simultaneamente l'utensile sul primo punto del profilo P_A.
- Punto finale P_N
  La posizione P_N si trova all'esterno del profilo e risulta dai dati programmati nel blocco DEP. Se il blocco DEP contiene anche la coordinata Z, il controllo numerico trasla simultaneamente l'utensile sul punto finale P_N.

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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

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

Con le funzioni **APPR LT**, **APPR LN** e **APPR CT** il controllo numerico sposta il punto ausiliario P_H con l'ultimo avanzamento programmato (anche **FMAX**). Con la funzione **APPR LCT** il controllo numerico sposta il punto ausiliario P_H con l'avanzamento programmato nel blocco APPR. Se prima del blocco di avvicinamento non è stato ancora programmato un avanzamento, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

coordinate polari

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

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

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

Compensazione raggio

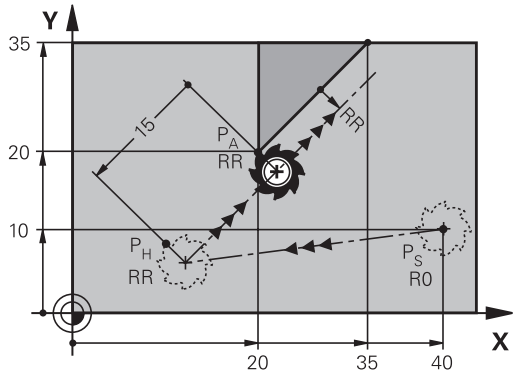
La correzione del raggio viene programmata assieme al primo punto del profilo P_A nel blocco APPR. I blocchi DEP disattivano automaticamente la correzione del raggio.

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

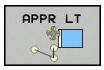
Questo comportamento è diverso rispetto al controllo numerico iTNC 530!

Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale: APPR LT

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



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



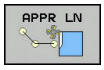
- Coordinate del primo punto del profilo P_A
- **LEN**: distanza del punto ausiliario P_H dal primo punto del profilo P_A
- Correzione del raggio **RR/RL** per la lavorazione

Esempio

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

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

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

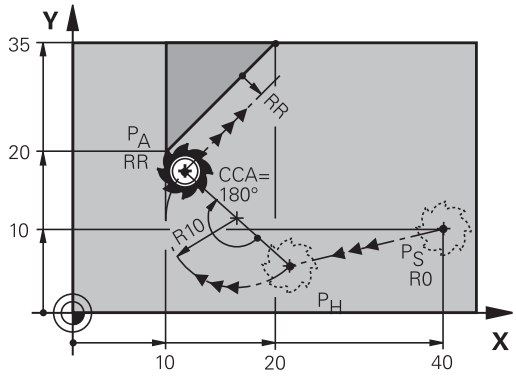


- Coordinate del primo punto del profilo P_A
- Lunghezza: distanza del punto ausiliario P_H. Introdurre **LEN** sempre con un valore positivo!
- Correzione del raggio **RR/RL** per la lavorazione

Esempio

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

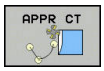
Avvicinamento su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT



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

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

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

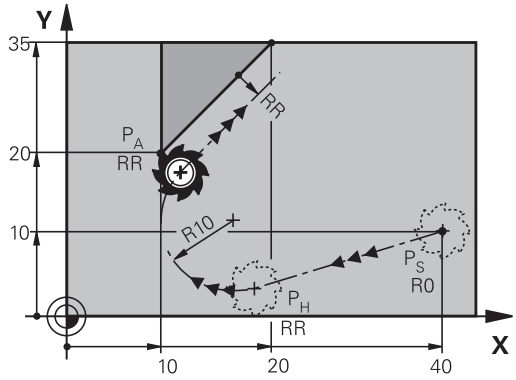


- Coordinate del primo punto del profilo P_A
- Raggio R della traiettoria circolare
  - Avvicinamento sul lato del pezzo definito dalla correzione del raggio: inserire R con segno positivo
  - Avvicinamento dal lato del pezzo: inserire R con segno negativo
- Angolo al centro **CCA** della traiettoria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

Esempio

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

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



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

Se nel blocco di avvicinamento sono stati programmati tutti i tre assi principali X, Y e Z, il controllo numerico si sposta contemporaneamente in tutti i tre assi dalla posizione definita prima del blocco APPR al punto ausiliario P_H. Successivamente il controllo numerico si porta da P_H a P_A solo nel piano di lavoro.

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

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

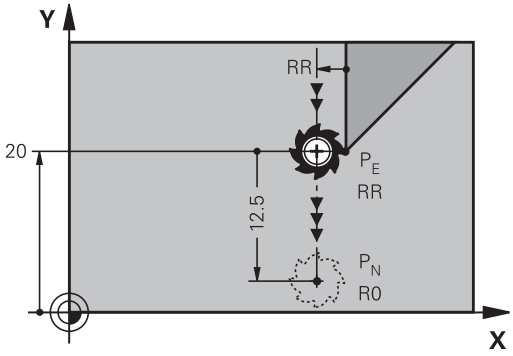
- Coordinate del primo punto del profilo P_A
- Raggio R della traiettoria circolare. Inserire R con segno positivo
- Correzione del raggio **RR/RL** per la lavorazione

Esempio

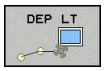
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Posizionamento su P_S senza corr. del raggio
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A con corr. raggio RR, raggio R=10
9 L X+20 Y+35	Punto finale del primo elemento del profilo
10 L ...	Successivo elemento del profilo

Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT

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



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



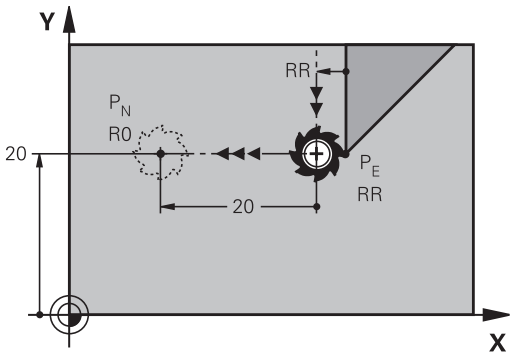
- LEN: inserire la distanza del punto finale P_N dall'ultimo elemento del profilo P_E

Esempio

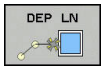
23 L Y+20 RR F100	Ultimo elemento del profilo: P_E con corr. raggio
24 DEP LT LEN12.5 F100	Distacco di LEN = 12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

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

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



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



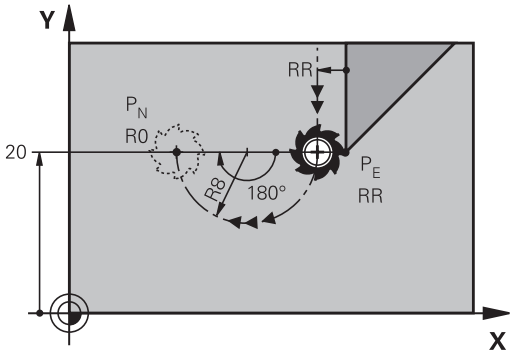
- **LEN**: inserire la distanza del punto finale P_N Importante: Inserire **LEN** con segno positivo!

Esempio

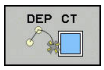
23 L Y+20 RR F100	Ultimo elemento del profilo: P_E con corr. raggio
24 DEP LN LEN+20 F100	Distacco perpendicolare dal profilo con LEN=20 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: DEP CT

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



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



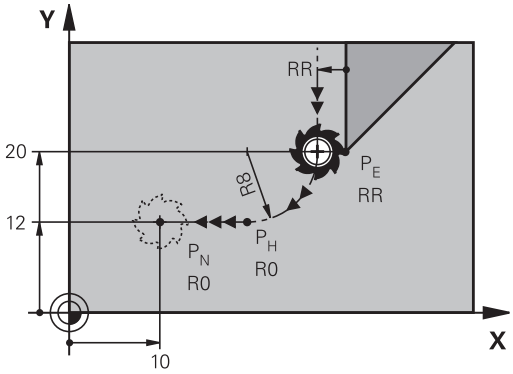
- Angolo al centro **CCA** della traiettoria circolare
- Raggio R della traiettoria circolare
  - Distacco dell'utensile dal lato del pezzo definito dalla correzione del raggio: inserire R con segno positivo.
  - Distacco dell'utensile dal lato **opposto** del pezzo definito dalla correzione del raggio: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

Esempio

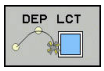
23 L Y+20 RR F100	Ultimo elemento del profilo: PE con corr. raggio
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Angolo al centro =180°, raggio traiet. circ.=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

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

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



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



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

Esempio

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

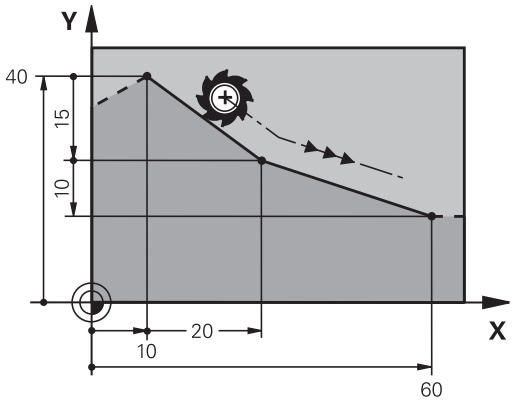
5.4 Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane

Panoramica delle funzioni traiettoria

Tasto	Funzione	Traiettoria utensile	Immissioni necessarie	Pagina
L	Retta **L** ingl.: Line	Retta	Coordinate del punto finale	141
CHF	Smusso: **CHF** ingl.: **CH**am**F**er	Smusso tra due rette	Lunghezza smusso	142
CC	Centro del cerchio **CC**; ingl.: Circle Center	Nessuno	Coordinate del centro del cerchio oppure del polo	144
C	Arco di cerchio **C** ingl.: **C**ircle	Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio CC verso il punto finale dell'arco di cerchio	Coordinate del punto finale del cerchio, senso di rotazione	145
CR	Arco di cerchio **CR** ingl.: **C**ircle by **R**adius	Traiettoria circolare con raggio determinato	Coordinate del punto finale del cerchio, raggio del cerchio, senso di rotazione	146
CT	Arco di cerchio **CT** ingl.: **C**ircle **T**angential	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente e successivo	Coordinate del punto finale del cerchio	148
RND	Arrotondamento di spigoli **RND** ingl.: **R**ou**ND**ing of Corner	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente e successivo	Raggio dell'angolo R	143
FK	Programmazione libera dei profili **FK**	Retta o traiettoria circolare con raccordo qualsiasi all'elemento di profilo precedente	Immissione a seconda della funzione	162

Retta L

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



- Premere il tasto **L** per aprire un blocco NC per un movimento rettilineo
- **Coordinate** del punto finale della retta, se necessario
- **Correzione del raggio RL/RR/R0**
- **Avanzamento F**
- **Funzione ausiliaria M**

Esempio

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

Conferma posizione reale

Un blocco lineare (blocco **L**) può essere generato anche con il tasto **Conferma posizione reale**:

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

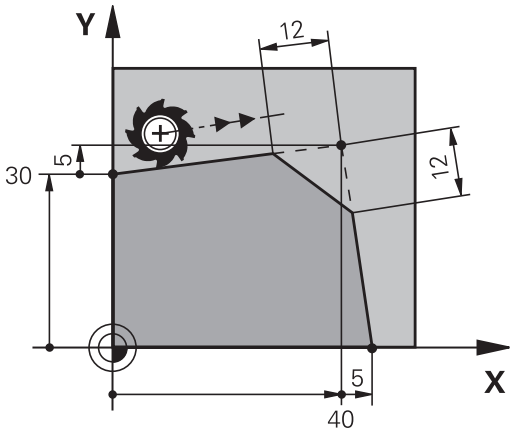
- Premere il tasto **Conferma posizione reale**
- > Il controllo numerico genera un blocco L con le coordinate della posizione reale.

Inserimento di uno smusso tra due rette

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

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

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



Esempio

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

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

Gli smussi possono essere eseguiti solo nel piano di lavoro.

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

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

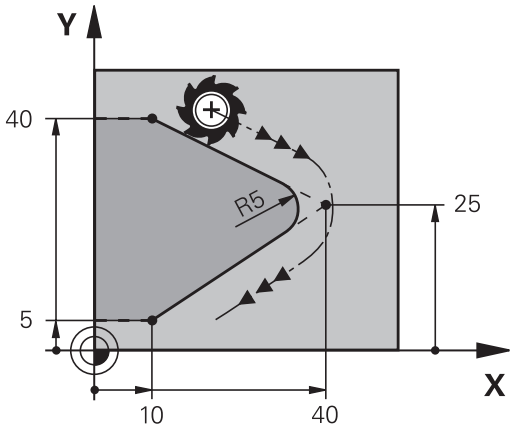
Arrotondamento di spigoli RND

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

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

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

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



Esempio

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

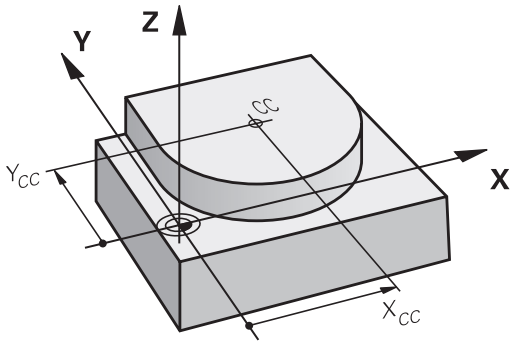
Nelle istruzioni precedenti e successive devono essere programmate entrambe le coordinate del piano nel quale l'arrotondamento di spigoli verrà eseguito. Se si esegue la lavorazione del profilo senza compensazione del raggio utensile, occorre programmare entrambe le coordinate del piano di lavoro.

Lo spigolo non viene lavorato.

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

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

Centro del cerchio CC



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

- introdurre le coordinate cartesiane del centro del cerchio nel piano di lavoro, o
- confermare l'ultima posizione programmata oppure
- confermare le coordinate con il tasto **Conferma posizione reale**.

CC ✦

▶ Inserire le coordinate del centro del cerchio oppure per confermare l'ultima posizione programmata: inserire nessuna coordinata.

Esempio

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

oppure

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

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

Validità della definizione del centro del cerchio

Il centro del cerchio rimane definito fino alla programmazione di un nuovo centro.

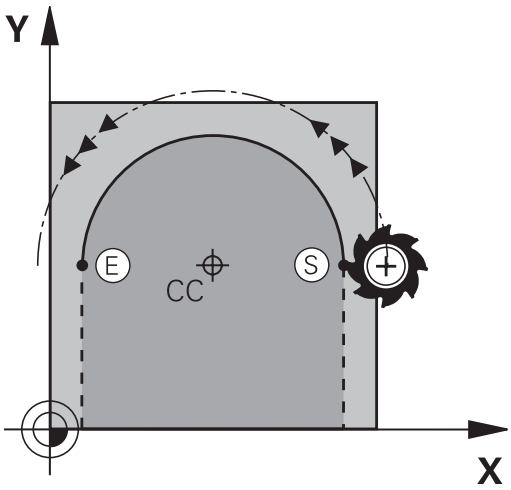
Inserimento incrementale del centro del cerchio

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

> Con **CC** si identifica una posizione quale centro del cerchio: l'utensile non si porterà quindi su questa posizione.
>
> Il centro del cerchio è contemporaneamente il polo delle coordinate polari.

Traiettoria circolare C intorno al centro del cerchio CC

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

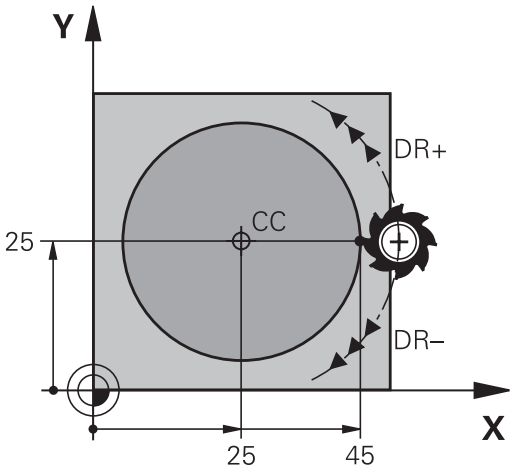


- Portare l'utensile sul punto di partenza della traiettoria circolare

- Inserire le **Coordinate** del centro del cerchio

- Inserire le **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio, se necessario:
- **Senso di rotazione DR**
- **Avanzamento F**
- **Miscellaneous function M**

> Di norma il controllo numerico percorre le traiettorie circolari nel piano di lavoro attivo. Possono essere programmati anche i cerchi che non si trovano nel piano di lavoro attivo. Se si eseguono contemporaneamente questi movimenti circolari, si formano dei cerchi nello spazio (cerchi in tre assi), ad es.**C Z... X... DR+** (per asse utensile Z).



Esempio

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

Cerchio completo

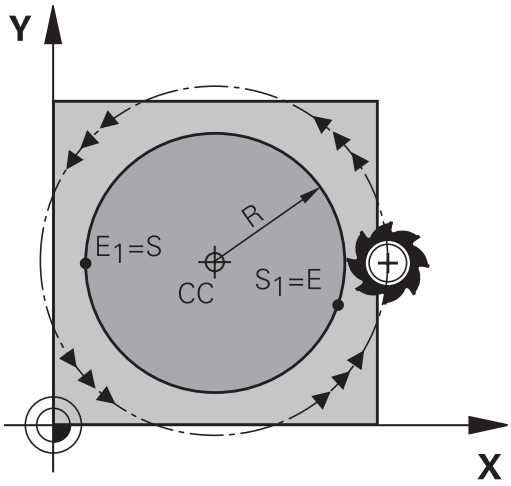
Per il cerchio completo occorre programmare per il punto finale le stesse coordinate del punto di partenza.

> Il punto di partenza e il punto finale del movimento circolare devono trovarsi sulla traiettoria circolare.
>
> Il valore massimo della tolleranza di immissione è di 0,016 mm. La tolleranza di immissione si imposta nel parametro macchina **circleDeviation**(N. 200901).
>
> Cerchio minimo che il controllo numerico può percorrere: 0,016 mm.

Traiettoria circolare CR con raggio fisso

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

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



Cerchio completo

Per un cerchio completo programmare due blocchi consecutivi.

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

Angolo al centro CCA e raggio dell'arco di cerchio R

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

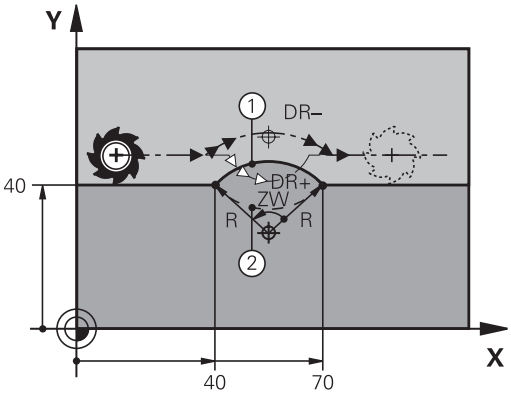
Arco minore: CCA<180°
Raggio con segno positivo R>0

Arco maggiore: CCA>180°
Raggio con segno negativo R<0

Tramite il senso di rotazione si definisce se l'arco deve essere curvato verso l'esterno (convesso) o verso l'interno (concavo):

Convesso: senso di rotazione **DR-** (con correzione del raggio **RL**)

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



> La distanza tra punto di partenza e punto finale dell'arco non deve essere maggiore del diametro del cerchio.
>
> Raggio massimo possibile 99,9999 m.
>
> Gli assi angolari A, B e C possono essere utilizzati.
>
> Di norma il controllo numerico percorre le traiettorie circolari nel piano di lavoro attivo. Possono essere programmati anche i cerchi che non si trovano nel piano di lavoro attivo. Se si eseguono contemporaneamente questi movimenti circolari, si formano dei cerchi nello spazio (cerchi in tre assi).

Esempio

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

oppure

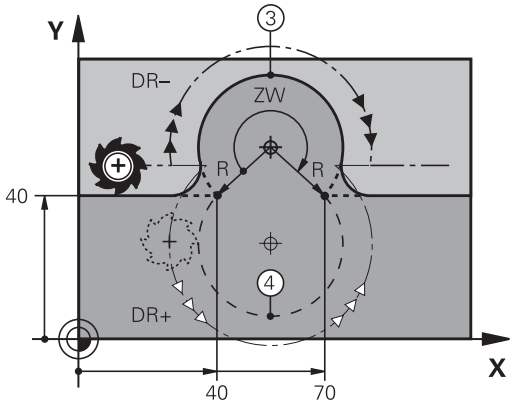
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+  (Arco 2)
```

oppure

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

oppure

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

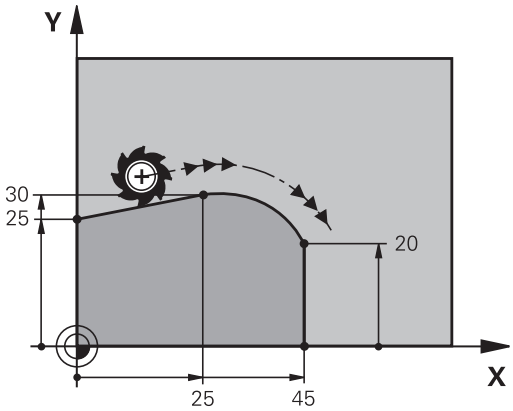


Traiettoria circolare CT con raccordo tangenziale

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

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

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



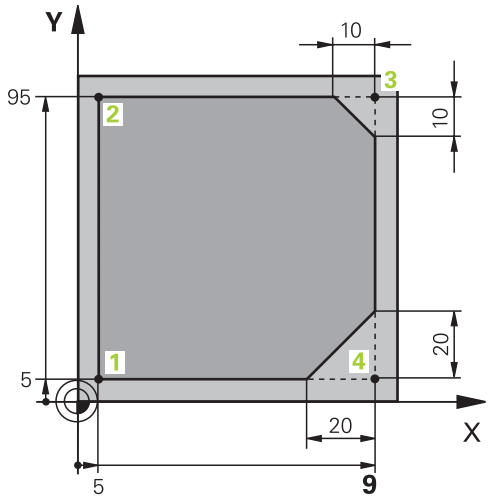
- **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio, se necessario:
- **Avanzamento F**
- **Miscellaneous function M**

Esempio

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

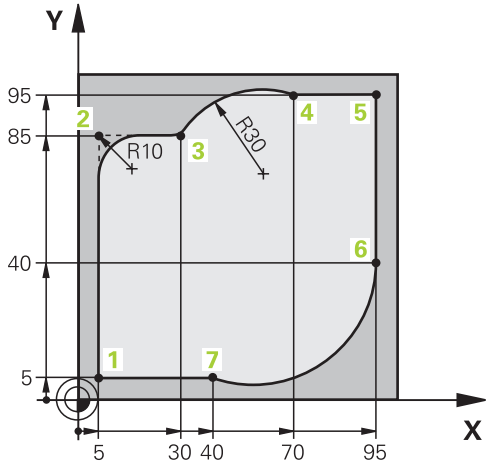
> Il blocco **CT** e l'istruzione dell'elemento di profilo precedente devono contenere entrambe le coordinate del piano nel quale verrà eseguito l'arco di cerchio!

Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane



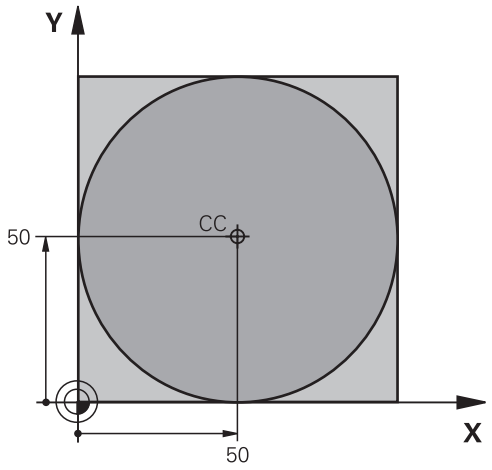
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione del pezzo grezzo per la simulazione grafica della lavorazione
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile con asse mandrino e numero di giri mandrino
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in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

Esempio: traiettoria circolare in coordinate cartesiane



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione del pezzo grezzo per la simulazione grafica della lavorazione
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z s4000	Chiamata utensile con asse mandrino e numero di giri mandrino
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione con F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Avvicinamento al punto 1 del profilo su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale
8 L X+5 Y+85	Punto 2: prima retta per lo spigolo 2
9 RND R10 F150	Inserimento raggio con R = 10 mm, avanzamento: 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Posizionamento sul punto 3: punto di partenza del cerchio con CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Posizionamento sul punto 4: punto finale del cerchio con CR, raggio 30 mm
12 L X+95	Posizionamento sul punto 5
13 L X+95 Y+40	Posizionamento sul punto 6
14 CT X+40 Y+5	Pos. sul punto 7: punto finale del cerchio, arco di cerchio con raccordo tangenziale al punto 6, calcolo automatico del raggio
15 L X+5	Posizionamento sull'ultimo punto 1 del profilo
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Distacco dal profilo su traiettoria circolare con raccordo tangenziale
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
18 END PGM CIRCULAR MM	

Esempio: cerchio completo in coordinate cartesiane



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

5.5 Movimenti traiettoria – Coordinate polari

Panoramica

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

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

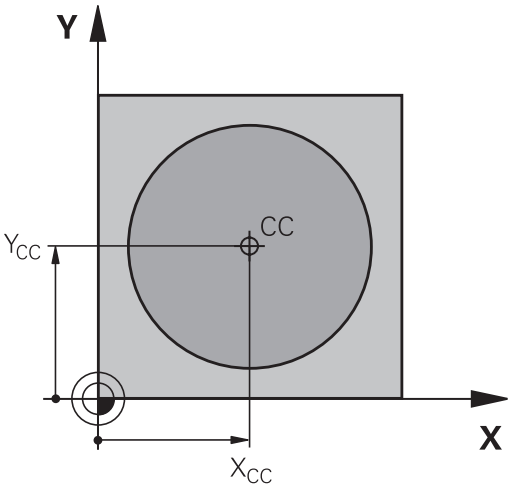
- posizioni su arco di cerchio
- disegni di pezzi con indicazioni in gradi angolari, ad es. per cerchi di fori

Panoramica delle funzioni traiettoria con coordinate polari

Tasto	Traiettoria utensile	Immissioni necessarie	Pagina
L + P	Retta	Raggio polare, angolo polare del punto finale della retta	153
C + P	Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio/polo per il punto finale dell'arco di cerchio	Angolo polare del punto finale del cerchio, senso di rotazione	154
CT + P	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente	Raggio polare, angolo polare del punto finale del cerchio	154
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	155

Origine delle coordinate polari: polo CC

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



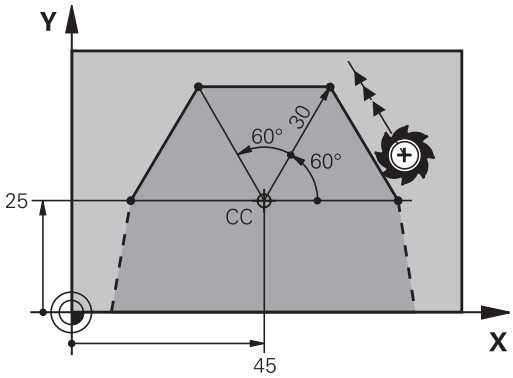
- **Coordinate**: inserire le coordinate ortogonali del polo oppure per confermare l'ultima posizione programmata: non inserire alcuna coordinata. Prima di programmare in coordinate polari, occorre definire il polo. Il polo deve essere programmato unicamente in coordinate cartesiane. Il polo rimane attivo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

Esempio

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

Retta LP

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



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

- **Coordinate polari angolo PA**: posizione angolare del punto finale della retta tra -360° e +360°

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

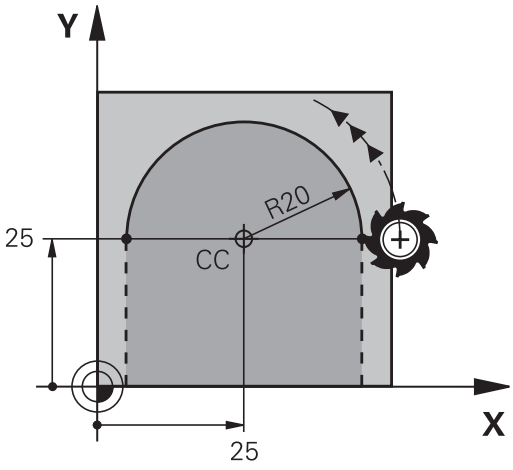
- angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e **PR** in senso antiorario: **PA**>0
- angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e **PR** in senso orario: **PA**<0

Esempio

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

Traiettoria circolare CP intorno al polo CC

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



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

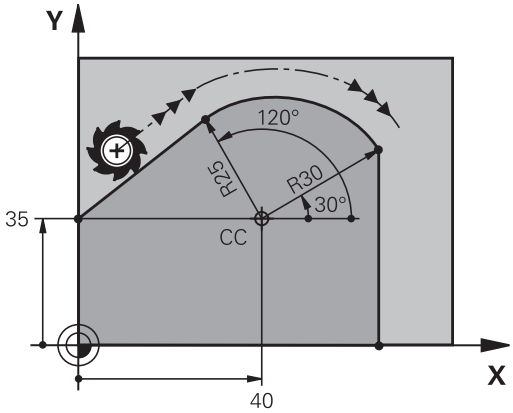
Esempio

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

> In caso di coordinate incrementali è necessario inserire DR e PA con lo stesso segno.
>
> Rispettare tale comportamento se si importano i programmi NC da controlli numerici meno recenti. Adattare eventualmente i programmi NC.

Traiettoria circolare CTP con raccordo tangenziale

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



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

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

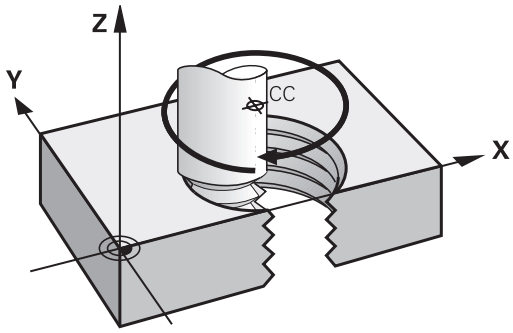
Esempio

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

Traiettoria elicoidale (ellisse)

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

Le traiettorie elicoidali possono essere programmate solo in coordinate polari.



Impiego

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

Calcolo della traiettoria elicoidale

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

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

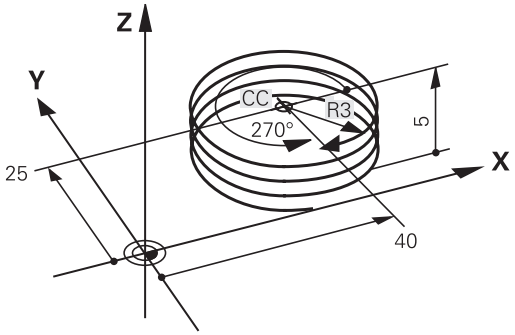
Forma della traiettoria elicoidale

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

Filettatura interna	Direzione	Senso di rotazione	Compensazione raggio
destrorsa	Z+	**DR+**	**RL**
sinistrorsa	Z+	**DR-**	**RR**
destrorsa	Z–	**DR-**	**RR**
sinistrorsa	Z–	**DR+**	**RL**
Filettatura esterna			
destrorsa	Z+	**DR+**	**RR**
sinistrorsa	Z+	**DR-**	**RL**
destrorsa	Z–	**DR-**	**RL**
sinistrorsa	Z–	**DR+**	**RR**

Programmazione di una traiettoria elicoidale

> Inserire il senso di rotazione e l'angolo totale incrementale **IPA** con lo stesso segno, altrimenti l'utensile potrebbe muoversi su una traiettoria errata.
>
> Per l'angolo totale **IPA** può essere inserito un valore tra -99 999,9999° e +99 999,9999°.

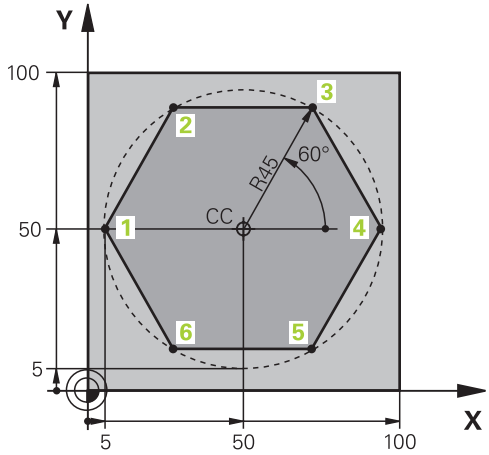


- **Coordinate polari angolo**: inserire in modo incrementale l'angolo totale che l'utensile percorre sulla traiettoria elicoidale.
- **Dopo l'inserimento dell'angolo selezionare l'asse utensile con un tasto di movimento asse.**
- Inserire in modo incrementale la **Coordinata** per l'altezza della traiettoria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

Esempio : filettatura M6 x 1 mm con 5 filetti

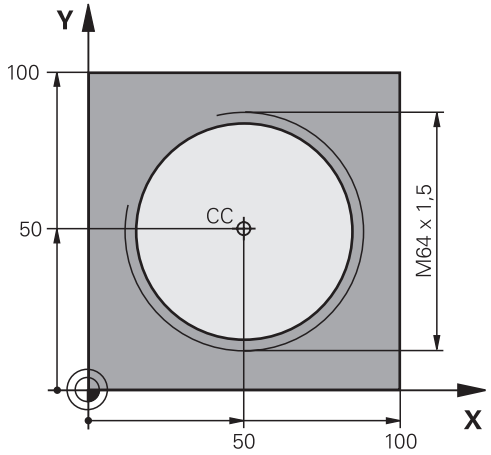
```
12 CC  X+40 Y+25
13 L  Z+0 F100  M3
14 LP  PR+3 PA+270  RL F50
15 CP  IPA-1800 IZ+5  DR-
```

Esempio: traiettoria lineare in coordinate polari



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

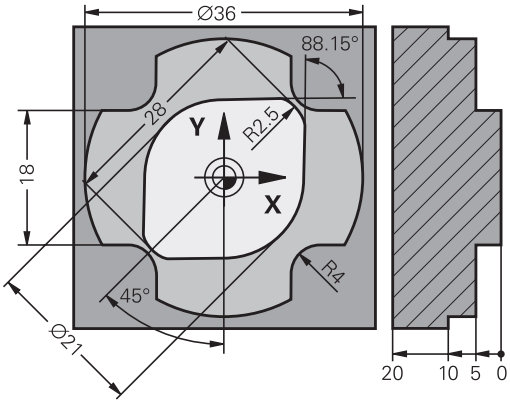
Esempio: traiettoria elicoidale



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

5.6 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 con la Programmazione libera dei profili FK, ad es.

- se le coordinate note si trovano sull'elemento del profilo o nelle sue vicinanze,
- se le indicazioni di direzione si riferiscono ad un altro elemento del profilo,
- se sono note le indicazioni di direzione e quelle relative all'andamento del profilo.

Il controllo numerico calcola il profilo dai dati di coordinate noti e supporta il dialogo di programmazione con la grafica FK interattiva. La figura in alto a destra illustra delle quote inseribili nel modo più semplice tramite la programmazione FK.

Note per la programmazione

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

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

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

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

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

La chiamata del ciclo **M89** non può essere combinata con la programmazione FK.

Definizione del piano di lavoro

Nella Programmazione libera dei profili i singoli elementi di profilo possono essere programmati solo nel piano di lavoro.

Il controllo numerico definisce il piano di lavoro della Programmazione FK secondo la seguente gerarchia:

1 Con il piano descritto in un blocco **FPOL**
2 Con il piano di lavoro definito in **TOOL CALL** (ad es. **Z** = piano X/Y)
3 Se nulla è pertinente, è attivo il piano standard X/Y

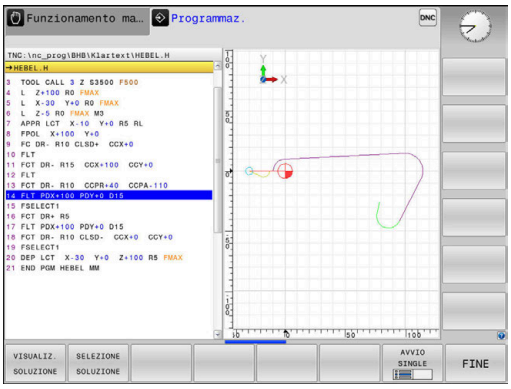
La visualizzazione dei softkey FK dipende essenzialmente dall'asse del mandrino nella definizione del pezzo grezzo. Se ad esempio si immette nella definizione del pezzo grezzo l'asse del mandrino **Z**, il controllo numerico visualizza ad es. solo i softkey FK per il piano X/Y.

Se per la programmazione è richiesto un piano di lavoro diverso da quello attualmente attivo, procedere come descritto di seguito.

- Premere il softkey **PIANO XY ZX YZ**
- > Il controllo numerico visualizza i softkey FK nel piano appena selezionato.

Grafica della programmazione FK

> Per poter utilizzare la grafica per la programmazione FK, selezionare la ripartizione dello schermo **PGM + GRAFICA**.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Programmazione", Pagina 59



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

Nella grafica FK il controllo numerico utilizza diversi colori:

- **blu:** elemento del profilo definito in modo univoco

  Il controllo numerico rappresenta in blu l'ultimo elemento FK solo dopo il movimento di allontanamento.
- **viola:** elemento del profilo non ancora definito in modo univoco
- **ocra:** traiettoria del centro utensile
- **rosso:** movimento in rapido
- **verde:** diverse soluzioni possibili

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

VISUALIZ. SOLUZIONE

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

SELEZIONE SOLUZIONE

- L'elemento di profilo visualizzato corrisponde al disegno: confermarlo con il softkey **SELEZIONE SOLUZIONE**

Se non si desidera definire ancora un profilo visualizzato in verde, premere il softkey **AVVIO 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:

VISUALIZZA N. BLOCCO OFF ON

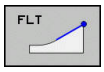
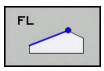
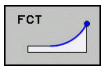
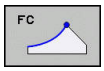
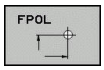
- Posizionare il softkey **VISUAL. OMISSIONE NR.BLOCCO** su **VISUALIZZA** (livello softkey 3)

Apertura del dialogo FK

Per aprire il dialogo FK, procedere come descritto di seguito.

- Premere il tasto **FK**
- > Il controllo numerico visualizza il livello softkey con le funzioni FK.

Aprendo il dialogo FK con uno di questi softkey, il controllo numerico visualizzerà ulteriori livelli softkey. Possono così essere inserite le coordinate note, le indicazioni di direzione e quelle 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
	Selezione del piano di lavoro

Uscita dal dialogo FK

Per chiudere il livello softkey della Programmazione FK, procedere come descritto di seguito.

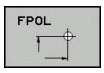
- Premere il softkey **FINE**

In alternativa

- Premere di nuovo il tasto **FK**

Polo per programmazione FK

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



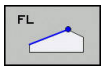
- Apertura del dialogo per la definizione del polo: premere il softkey **FPOL**
- > Il controllo numerico visualizza i softkey di asse del piano di lavoro attivo.
- Immettere con questi softkey le coordinate del polo

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

Programmazione libera di rette

Retta senza raccordo tangenziale

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

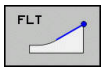


- Apertura del dialogo per una retta libera: premere il softkey **FL**
- > Il controllo numerico visualizza ulteriori softkey.
- Tramite questi softkey inserire tutti i dati noti nel blocco NC
- > La grafica FK visualizzerà il profilo programmato in viola finché i dati non saranno sufficienti. In caso di più soluzioni, la grafica le visualizzerà in verde.
  Ulteriori informazioni: "Grafica della programmazione FK", Pagina 161

Retta con raccordo tangenziale

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

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

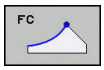


- Apertura del dialogo: premere il softkey **FLT**
- Tramite i softkey inserire tutti i dati noti nel blocco NC

Programmazione libera di traiettorie circolari

Traiettoria circolare senza raccordo tangenziale

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

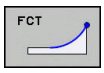


- Apertura del dialogo per un arco libero: premere il softkey **FC**
- > Il controllo numerico visualizza i softkey per i dati diretti relativi alla traiettoria circolare o al centro del cerchio
- Tramite questi softkey inserire tutti i dati noti nel blocco NC
- > La grafica FK visualizzerà il profilo 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 161

Traiettoria circolare con raccordo tangenziale

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

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

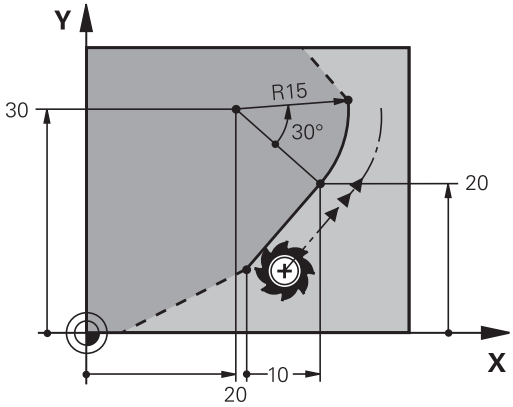


- Apertura del dialogo: premere il softkey **FCT**
- Tramite i softkey inserire tutti i dati noti nel blocco NC

Possibilità di inserimento

Coordinate del punto finale

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

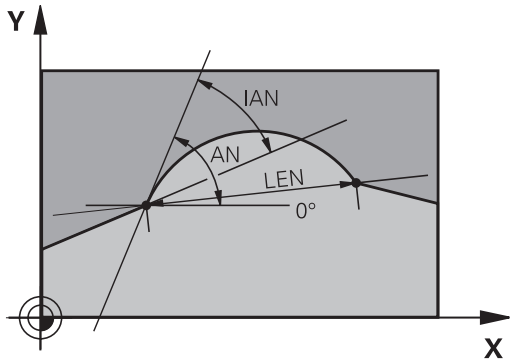


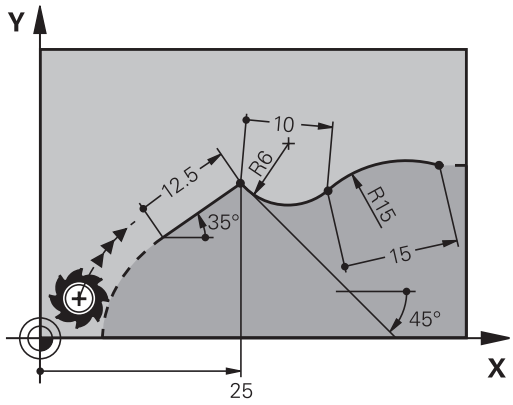
Esempio

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

Direzione e lunghezza di elementi del profilo

Softkey	Dati noti
LEN	Lunghezza della retta
AN	Angolo di salita della retta
LEN	Lunghezza LEN della corda dell'arco di cerchio
AN	Angolo di salita AN della tangente di avvicina-mento
CCA	Angolo al centro della corda dell'arco di cerchio





NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

L'angolo di salita incrementale **IAN** il controllo numerico lo riferisce alla direzione dell'ultimo blocco di traslazione. I programmi NC di controlli numerici precedenti (anche iTNC 530) non sono compatibili. Durante l'esecuzione di programmi NC importati sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare esecuzione e profilo con l'ausilio della simulazione grafica
- Adattare all'occorrenza i programmi NC importati

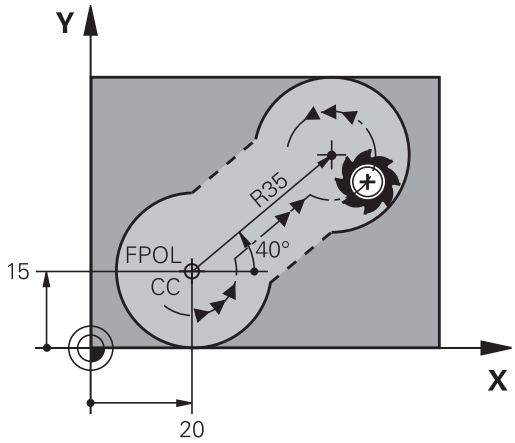
Esempio

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

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

Per le traiettorie circolari programmate liberamente, il controllo numerico calcola il centro del cerchio dai dati inseriti. Questa caratteristica permette anche nella Programmazione FK di programmare un cerchio completo in un blocco NC.

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 al successivo blocco NC con **FPOL** ed è da definire in coordinate cartesiane.



> Un centro del cerchio programmato o calcolato in modo automatico o un polo è attivo soltanto in sezioni tradizionali o FK correlate. Se una sezione FK divide due sezioni programmate nel modo convenzionale, i dati sul centro cerchio o sul polo vanno perse. Entrambe le sezioni programmate in modo convenzionale devono eventualmente contenere anche blocchi CC identici. Viceversa, una sezione convenzionale tra due sezioni FK comporta la perdita di tali informazioni.

Softkey		Dati noti
CCX	CCY	Centro in coordinate cartesiane
CC PR	CC PA	Centro in coordinate polari
DR– DR+		Senso di rotazione traiettoria circolare
R		Raggio traiettoria circolare

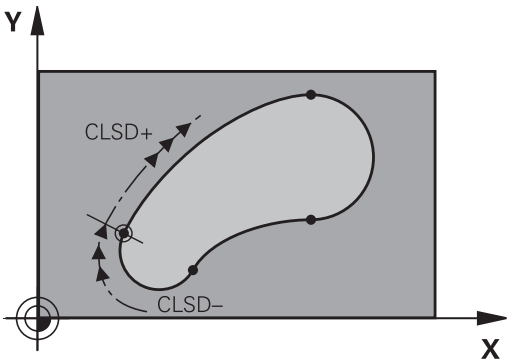
Esempio

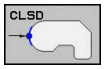
```
10 FC  CCX+20 CCY+15  DR+ R15
11 FPOL  X+20 Y+15
12 FL  AN+40
13 FC  DR+ R15  CCPR+35 CCPA+40
```

Profili chiusi

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

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



Softkey	Dati noti	
	Inizio del profilo:	CLSD+
	Fine del profilo:	CLSD–

Esempio

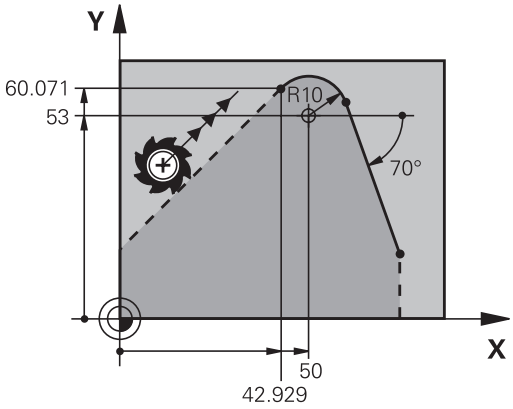
```
12 L  X+5 Y+35  RL F500  M3
13 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35
...
17 FC  DR- R+15  CLSD-
```

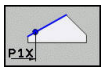
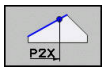
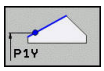
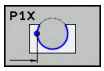
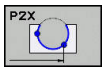
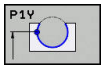
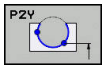
Punti ausiliari

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

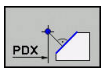
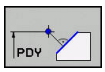
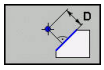
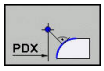
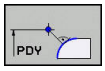
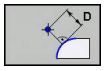
Punti ausiliari su un profilo

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



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

Punti ausiliari accanto ad un profilo

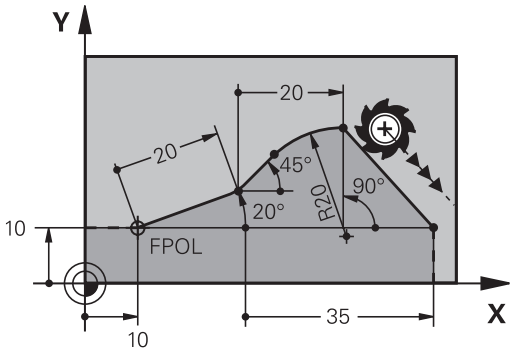
Softkey		Dati noti
		Coordinate X e Y del punto ausil. in vicinanza di una retta
		Distanza del punto ausiliario dalla retta
		Coordinate X e Y del punto ausiliario accanto ad una traiettoria circolare
		Distanza del punto ausiliario dalla traiettoria circolare

Esempio

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

Riferimenti relativi

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



> Le coordinate con riferimento relativo devono essere sempre programmate come valori incrementali. Inoltre si deve indicare il numero del blocco NC 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 NC nel quale si programma il riferimento.
>
> Cancellando un blocco NC al quale si è fatto riferimento, il controllo numerico emette un messaggio d'errore. Modificare pertanto il programma NC prima di cancellare questo blocco NC.

Riferimento relativo al blocco NC N: coordinate del punto finale

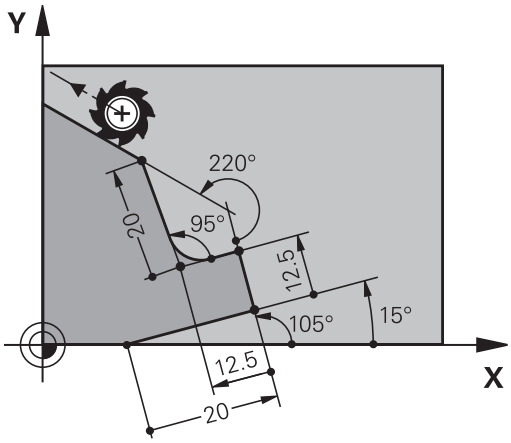
Softkey		Dati noti
RX N...	RY N...	Coordinate cartesiane rispetto al blocco NC N
RPR N...	RPA N...	Coordinate polari rispetto al blocco NC N

Esempio

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

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

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

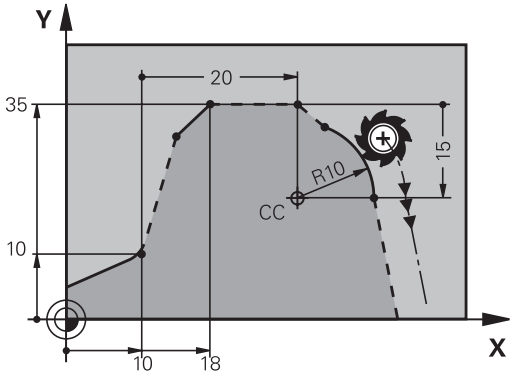


Esempio

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

Riferimento relativo al blocco NC N: centro del cerchio CC

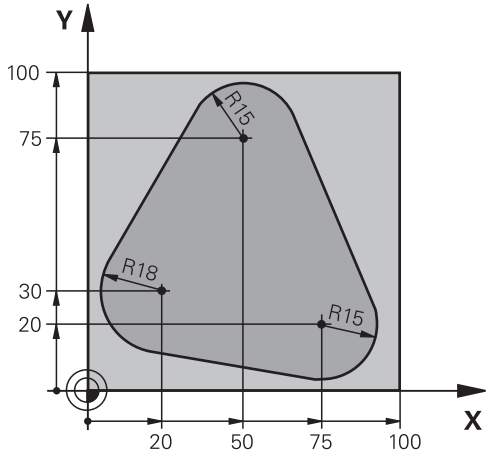
Softkey		Dati noti
RCCX N...	RCCY N...	Coordinate cartesiane del centro del cerchio rispetto al blocco NC N
RCCPR N...	RCCPA N...	Coordinate polari del centro del cerchio rispetto al blocco NC N



Esempio

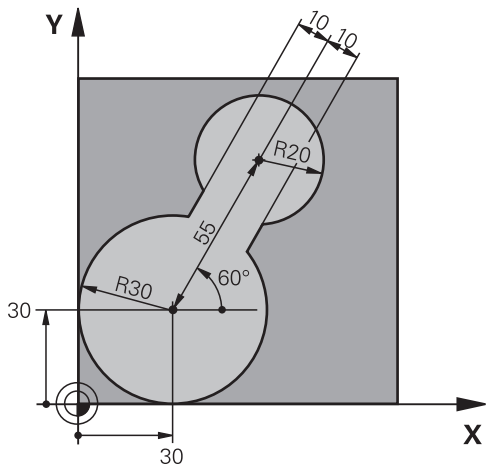
```
12 FL  X+10 Y+10  RL
13 FL  ...
14 FL  X+18 Y+35
15 FL  ...
16 FL  ...
17 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX12  RCCY14
```

Esempio: programmazione FK 1



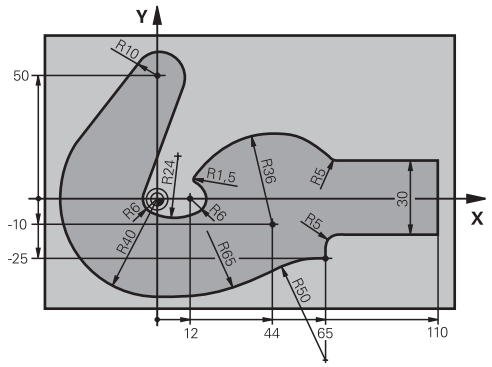
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione del pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione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

Esempio: programmazione FK 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione del pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Preposizionamento asse utensile
7 L Z-5 R0 F100	Posizionamento alla profondità di lavorazione
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Avvicinamento al profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
9 FPOL X+30 Y+30	Sezione FK:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Programmazione dei dati noti per ogni elemento di profilo
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Distacco dal profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
21 END PGM FK2 MM	

Esempio: programmazione FK 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definizione del pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Avvicinamento al profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	Sezione FK:
9 FLT	Programmazione dei dati noti per ogni elemento di profilo
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Distacco dal profilo su un cerchio con raccordo tangenziale

31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
33 END PGM FK3 MM	

6

Ausili di programmazione

6.1 Funzione GOTO

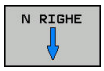
Impiego del tasto GOTO

Salto con il tasto GOTO

Con il tasto **GOTO** è possibile saltare a un determinato punto nel programma NC indipendentemente dal modo operativo attivo.

Procedere come descritto di seguito:

- Premere il tasto **GOTO**
- > Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano.
- Inserire il numero



- Selezionare tramite softkey l'istruzione di salto, ad es. saltare il numero immesso verso il basso

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità:

Softkey	Funzione
N RIGHE	Salto di numero di righe immesse verso l'alto
N RIGHE	Salto di numero di righe immesse verso il basso
GOTO NUMERO RIGA	Salto al numero di blocco immesso

Impiegare la funzione di salto **GOTO** soltanto in programmazione e prova di programmi NC. Per l'esecuzione utilizzare la funzione Lettura blocchi.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Selezione rapida con il tasto GOTO

Con il tasto **GOTO** è possibile aprire la finestra Smart Select, con cui è possibile selezionare con semplicità le funzioni speciali o i cicli.

Per la selezione di funzioni speciali procedere come segue:

- Premere il tasto **SPEC FCT**

- Premere il tasto **GOTO**
- > Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano con la vista strutturale delle funzioni speciali
- Selezionare la funzione desiderata

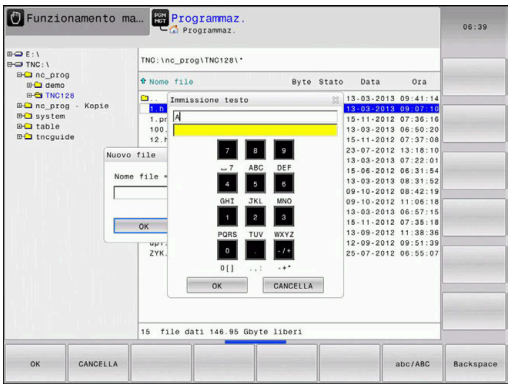
Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Aprire la finestra di selezione con il tasto GOTO

Con menu di selezione visualizzato dal controllo numerico, è possibile aprire con il tasto **GOTO** la finestra di selezione Si visualizzano così le possibili immissioni.

6.2 Tastiera visualizzata sullo schermo

Se si utilizza la versione compatta (senza tastiera alfanumerica) del controllo numerico, è possibile impostare lettere e caratteri speciali con la tastiera virtuale o con una tastiera alfanumerica collegata tramite USB.



Immissione di testo con la tastiera virtuale

Per lavorare con la tastiera virtuale, procedere come descritto di seguito.

GOTO

- Premere il tasto **GOTO** se si desidera inserire lettere ad es. per nomi di programma o nomi di directory con la tastiera virtuale
- > Il controllo numerico apre una finestra in cui il campo di inserimento numerico del controllo numerico viene rappresentato con i corrispondenti tasti alfabetici.

8

- Premere più volte il tasto numerico fino a portare il cursore sulla lettera desiderata
- Attendere fino a quando il controllo numerico conferma il carattere selezionato, prima di inserire il carattere successivo

OK

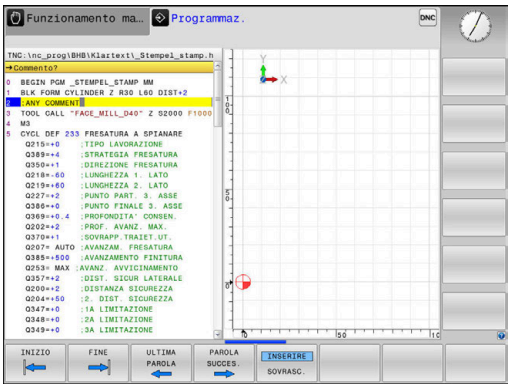
- Confermare con il softkey **OK** il testo nel campo di dialogo aperto

Passare con il softkey **abc/ABC** tra caratteri maiuscoli e minuscoli. Se il costruttore della macchina ha definito caratteri speciali supplementari, questi possono essere richiamati e inseriti tramite il softkey **CARATT. SPECIALI**. Per cancellare singoli caratteri, utilizzare il softkey **BACKSPACE**.

6.3 Rappresentazione dei programmi NC

Evidenziazione della sintassi

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



Evidenziazione a colori di elementi di sintassi

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

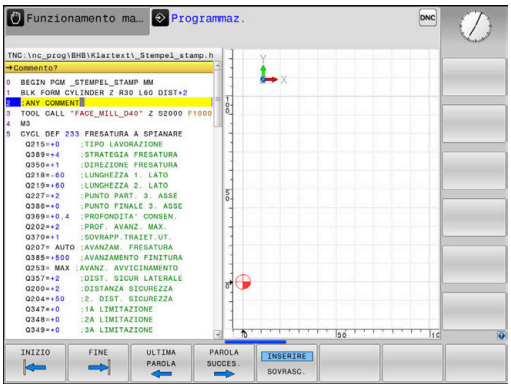
Barra di scorrimento

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

6.4 Inserimento di commenti

Applicazione

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



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

Esistono diverse possibilità per inserire un commento.

Inserimento commento durante l'immissione del programma

> Per questa funzione è necessaria una tastiera alfanumerica collegata tramite USB.

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

Inserimento commento in un momento successivo

> Per questa funzione è necessaria una tastiera alfanumerica collegata tramite USB.

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

Commento in un blocco NC proprio

> Per questa funzione è necessaria una tastiera alfanumerica collegata tramite USB.

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

Inserimento successivo di commento in un blocco NC

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

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

- Premere il softkey **INSERISCI COMMENTO**
- > Il controllo numerico inserisce un **;** (punto e virgola) all'inizio del blocco.
- Premere il tasto **END**

Modificare il commento del blocco NC

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

- Selezionare il blocco di commento che si vuole modificare

- Premere il softkey **ELIMINA COMMENTO**

In alternativa

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

Funzioni di editing del commento

Softkey	Funzione
INIZIO	Salto all’inizio del commento
FINE	Salto alla fine del commento
ULTIMA PAROLA	Salto all'inizio di una parola. Le parole si separano con un carattere di spaziatura
PAROLA SUCCES.	Salto alla fine di una parola. Le parole si separano con un carattere di spaziatura
INSERIRE SOVRASC.	Commutazione tra modalità di inserimento e modalità di sovrascrittura

6.5 Editing libero del programma NC

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

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

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

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

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

PGM MGT

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

FUNZIONI AUSIL.

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

SELEZIONE EDITOR

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

OK

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

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

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

> Per questa funzione è necessaria una tastiera alfanumerica collegata tramite USB.

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

⇧

?
/

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

END

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

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

6.6 Salto di blocchi NC

Inserimento del carattere /

A scelta, i blocchi NC possono essere nascosti.

Per nascondere i blocchi NC nel modo operativo **Programmaz.**, procedere come descritto di seguito.

- Selezionare il blocco NC desiderato

- Premere il softkey **INSERIRE**
- > Il controllo numerico inserisce il carattere /.

Cancellazione del carattere /

Per visualizzare di nuovo i blocchi NC nel modo operativo **Programmaz.**, procedere come descritto di seguito.

- Selezionare il blocco NC nascosto

- Premere il softkey **RIMUOVI**
- > Il controllo numerico rimuove il carattere /.

6.7 Strutturazione di programmi NC

Definizione, possibilità di inserimento

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

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

Questo facilita in particolare la modifica del programma NC in un secondo tempo. I blocchi di strutturazione possono essere inseriti nel programma NC in un punto qualsiasi.

I blocchi di strutturazione possono anche essere rappresentati, elaborati o completati in una finestra propria. Utilizzare a tale scopo la relativa ripartizione dello schermo.

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

Nelle seguenti modalità è possibile selezionare la ripartizione dello schermo **SEZIONI + PGM**:

- **Esecuzione singola**
- **Esecuzione continua**
- **Programmaz.**

Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva

- Visualizzazione della finestra di strutturazione: per la ripartizione dello schermo premere il softkey **SEZIONI + PGM**

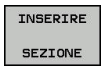
- Cambio della finestra attiva: premere il softkey **CAMBIO FINESTRA**

Inserire il blocco di strutturazione nella finestra del programma

- Selezionare il blocco NC desiderato dopo il quale si intende 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 (rientranza) tramite softkey

> I punti di strutturazione possono essere rientrati esclusivamente tramite l'editing.

> I blocchi di strutturazione possono essere inseriti anche con la combinazione di tasti **Shift + 8**.

Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione

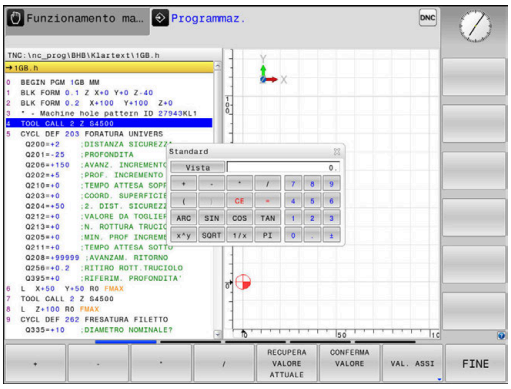
Saltando da un blocco all'altro nella finestra di strutturazione, il controllo numerico visualizza contemporaneamente i blocchi nella finestra di programma. In questo modo si possono saltare ampie parti di programma.

6.8 Calcolatrice

Funzionamento

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

- Visualizzare la calcolatrice con il tasto **CALC**
- Selezione delle funzioni di calcolo: selezionare l'istruzione abbreviata tramite softkey oppure inserire con una tastiera alfanumerica
- Chiudere la calcolatrice con il tasto **CALC**



Funzione di calcolo	Istruzione abbreviata (softkey)
Addizione	+
Sottrazione	–
Moltiplicazione	*
Divisione	/
Espressioni	( )
Arco-coseno	ARC
Seno	SIN
Coseno	COS
Tangente	TAN
Elevazione a potenza di valori	X^Y
Radice quadrata	SQRT
Funzione inversa	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Aggiunta del valore alla memoria temporanea	M+
Memorizzazione temporanea del valore	MS
Richiamo memoria temporanea	MR
Cancellazione memoria tempo-ranea	MC
Logaritmo naturale	LN
Logaritmo	LOG
Funzione esponenziale	e^x
Controllo segno	SGN
Valore assoluto	ABS

Funzione di calcolo	Istruzione abbreviata (softkey)
Elimina decimali	INT
Elimina interi	FRAC
Valore modulo	MOD
Selezione visualizzazione	Visualizza
Cancellazione valore	CE
Unità di misura	MM o INCH
Rappresentazione del valore angolare in radianti (standard: valore angolare in gradi)	RAD
Selezione del tipo di rappresentazione del valore numerico	DEC (decimale) o HEX (esadecimale)

Confermare il valore calcolato nel programma NC

- Selezionare con i tasti cursore la parola in cui il valore calcolato deve essere inserito
- Visualizzare la calcolatrice con il tasto **CALC** ed eseguire il calcolo desiderato
- Premere il softkey **CONFERMA VALORE**
- > Il controllo numerico inserisce il valore nel campo di immissione attivo e chiude la calcolatrice tascabile.

> È possibile confermare anche valori di un programma NC nella calcolatrice. Se si preme il softkey **RECUPERA VALORE ATTUALE** o il tasto **GOTO**, il controllo numerico conferma il valore del campo di immissione attivo nella calcolatrice.
>
> La calcolatrice rimane attiva anche dopo aver cambiato modalità. Premere il softkey **END** per chiudere la calcolatrice.

Funzioni della calcolatrice

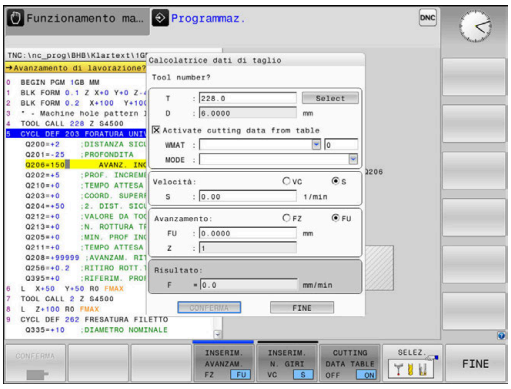
Softkey	Funzione
VAL. ASSI	Conferma del valore della relativa posizione dell'asse come valore nominale o valore di riferimento nella calcolatrice
RECUPERA VALORE ATTUALE	Conferma del valore numerico del campo di immissione attivo nella calcolatrice
CONFERMA VALORE	Conferma del valore numerico della calcolatrice nel campo di immissione attivo
COPIARE VALORE ATTUALE	Copia del valore numerico della calcolatrice
INSERIRE VALORE COPIATO	Inserimento del valore numerico copiato nella calcolatrice
CALC. DATI DI TAGLIO	Apertura della calcolatrice dati di taglio

La calcolatrice può essere spostata anche con i tasti cursore della tastiera alfanumerica. Con mouse collegato, è possibile posizionare anche con esso la calcolatrice.

6.9 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.



Premere il softkey **CALC. DATI DI TAGLIO** per aprire la calcolatrice dei dati di taglio.

Il controllo numerico visualizza il softkey se:

- Premere il tasto **CALC**
- si apre il dialogo per l'immissione del numero di giri nel blocco TOOL CALL
- si apre il dialogo per l'immissione dell'avanzamento in blocchi di traslazione o cicli
- Premere il softkey **F** nel modo operativo **Funzionam. manuale**
- Premere il softkey **S** nel modo operativo **Funzionam. manuale**

Viste della calcolatrice dei dati di taglio

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:

Abbreviazione	Significato
T:	Numero utensile
D:	Diametro dell'utensile
VC:	Velocità di taglio
S=	Risultato per numero di giri mandrino

Se si apre la calcolatrice del numero di giri in un dialogo in cui è già definito un utensile, la calcolatrice del numero di giri acquisisce automaticamente numero utensile e diametro. Inserire soltanto **VC** nel campo di dialogo.

Finestra per il calcolo dell'avanzamento:

Abbreviazione	Significato
T:	Numero utensile
D:	Diametro dell'utensile
VC:	Velocità di taglio
S:	Numero di giri del mandrino
Z:	Numero taglienti
FZ:	Avanzamento al dente
FU:	Avanzamento al giro
F=	Risultato per avanzamento

Confermare l'avanzamento del blocco **TOOL CALL** con il softkey **F AUTO** nei seguenti blocchi NC. Se è necessario modificare successivamente l'avanzamento, basta adeguare soltanto il valore di avanzamento nel blocco **TOOL CALL**.

Funzioni della calcolatrice dei dati di taglio

In funzione del punto in cui si apre la calcolatrice dei dati di taglio, sono previste le seguenti possibilità:

Softkey	Funzione
CONFERMA	Conferma del valore della calcolatrice dati di taglio nel programma NC
CALCOLARE AVANZAM. F N. GIRI S	Commutazione tra calcolo di avanzamento e numero di giri
INSERIM. AVANZAM. FZ FU	Commutazione tra avanzamento al dente e avanzamento al giro
INSERIM. N. GIRI VC S	Commutazione tra numero di giri e velocità di taglio
CUTTING DATA TABLE OFF ON	Attivazione o disattivazione delle operazioni con tabella dei dati di taglio
SELEZ.	Selezione utensile dalla tabella utensili
↓	Spostamento della calcolatrice dati di taglio in direzione della freccia
CALC. TASCHE	Passaggio alla calcolatrice
INCH	Impiego dei valori in Inch nella calcolatrice dati di taglio
FINE	Uscita dalla calcolatrice dati di taglio

Lavorare con tabelle dati di taglio

Applicazione

Se sul controllo numerico si salvano tabelle per materiali da lavorare, materiali dei taglienti e dati di taglio, la calcolatrice dati di taglio può elaborare questi valori delle tabelle.

Prima di lavorare con il calcolo automatico del numero di giri e dell'avanzamento, procedere come descritto di seguito.

- Inserire il materiale del pezzo nella tabella WMAT.tab
- Inserire il materiale del tagliente nella tabella TMAT.tab
- Inserire la combinazione di materiale da lavorare-materiale tagliente nella tabella dei dati di taglio
- Definire l'utensile nella tabella utensili con i valori richiesti
  - Raggio utensile
  - Numero taglienti
  - Materiale tagliente
  - Tabella dati di taglio

Materiale del pezzo WMAT

I materiali del pezzo vengono definiti nella tabella WMAT.tab. Questa tabella deve essere salvata nella directory **TNC:\table**.

La tabella contiene una colonna per il materiale **WMAT** e una colonna **MAT_CLASS**, in cui i materiali sono suddivisi per classi con le medesime condizioni di taglio, ad es. secondo la norma DIN EN 10027-2.

Nella calcolatrice dati di taglio il materiale del pezzo si inserisce come descritto di seguito.

- Selezionare la calcolatrice dei dati di taglio
- Nella finestra in primo piano selezionare **Attiva dati di taglio da tabella**
- Selezionare **WMAT** nel menu a discesa

TNC:\table\WMAT.TAB

NR	WMAT	MAT_CLASS
1		10
2	1.0038	10
3	1.0044	10
4	1.0114	10
5	1.0177	10
6	1.0143	10
7	St 37-2	10
8	St 37-3 N	10
9	X 14 CrMo S 17	20
10	1.1404	20
11	1.4305	20
12	V2A	21
13	1.4301	21
14	AlCu4PBMg	100
15	Aluminium	100
16	PTFE	200

Materiale tagliente dell'utensile TMAT

I materiali taglienti vengono definiti nella tabella TMAT.tab. Questa tabella deve essere salvata nella directory **TNC:\table**.

Il materiale tagliente si definisce nella tabella utensili nella colonna **TMAT**. Con le altre colonne **ALIAS1**, **ALIAS2** ecc. è possibile assegnare nomi alternativi per lo stesso materiale tagliente.

Tabella dati di taglio

Le combinazioni materiale pezzo/materiale tagliente con i relativi dati di taglio vengono definite in una tabella con l'estensione .CUT. Questa tabella deve essere salvata nella directory **TNC:\system \Cutting-Data**.

L'idonea tabella dei dati di taglio si definisce nella tabella utensili nella colonna **CUTDATA**.

TNC:\system\Cutting-Data\CUTDATA.CUT

NR	MAT_CLASS	MODE	TMAT	VC	FTYPE
0	10	Rough	HSS	28	
1	10	Rough	VHM	70	
2	10	Finish	HSS	30	
3	10	Finish	VHM	70	
4	10	Rough	HSS coated	78	
5	10	Finish	HSS coated	82	
6	20	Rough	VHM	90	
7	20	Finish	VHM	82	
8	100	Rough	HSS	150	
9	100	Finish	HSS	145	
10	100	Rough	VHM	450	
11	100	Finish	VHM	440	
12					
13					
14					

> Utilizzare questa tabella semplificata se si impiegano gli utensili con un solo diametro oppure se il diametro non è rilevante per l'avanzamento, ad es. placchette amovibili.

La tabella dei dati di taglio contiene le seguenti colonne:

- **MAT_CLASS**: classe del materiale
- **MODE**: modalità di lavorazione, ad es. finitura
- **TMAT**: materiale del tagliente
- **VC**: velocità di taglio
- **FTYPE**: tipo di avanzamento **FZ** o **FU**
- **F**: avanzamento

Tabella dei dati di taglio in funzione del diametro

In molti casi dipende dal diametro dell'utensile quali dati di taglio è possibile utilizzare per la lavorazione. A tale scopo si impiega la tabella dei dati di taglio con estensione .CUTD. Questa tabella deve essere salvata nella directory **TNC:\system\Cutting-Data**.

L'idonea tabella dei dati di taglio si definisce nella tabella utensili nella colonna **CUTDATA**.

La tabella dei dati di taglio in funzione del diametro contiene anche le colonne:

- **F_D_0**: avanzamento a Ø 0 mm
- **F_D_0_1**: avanzamento a Ø 0,1 mm
- **F_D_0_12**: avanzamento a Ø 0,12 mm
- ...

TNC:\system\Cutting-Data\CUTTABLE.CUTD

NR	F_D_0	F_D_0_1	F_D_0_12	F_D_0_15	F_D_0_2	F_D_0_25	F_D_0_3	F_D_0_4	F_D_0_5	F_D_0
1						0.0010			0.0010	
2									0.0020	
3						0.0010			0.0010	
4						0.0010			0.0010	
5									0.0020	
6						0.0010			0.0010	
7						0.0010			0.0010	
8									0.0020	
9						0.0010			0.0010	
10						0.0010			0.0030	
11						0.0010			0.0030	
12						0.0010			0.0030	
13						0.0010			0.0030	
14						0.0010			0.0030	
15						0.0010			0.0030	
16						0.0010			0.0010	
17									0.0020	
18						0.0010			0.0010	
19						0.0010			0.0010	
20									0.0020	
21						0.0010			0.0010	
22						0.0010			0.0010	
23									0.0020	
24						0.0010			0.0010	
25						0.0010			0.0030	
26						0.0010			0.0030	
27						0.0010			0.0030	

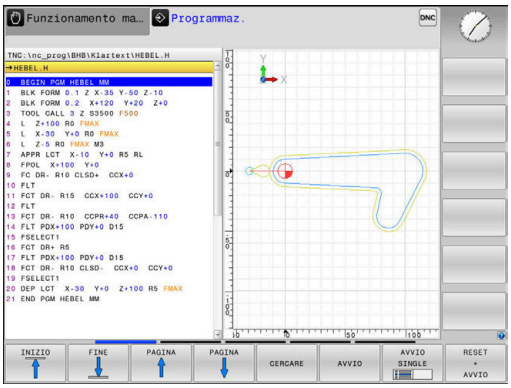
Avanzam. FU/FZ con Ø = 0,5 mm? mm/1 Min 0.0000, Max 9.9999

> Non devono essere compilate tutte le colonne. Se un diametro dell'utensile rientra tra due colonne definite, il controllo numerico interpola l'avanzamento in lineare.

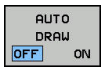
6.10 Grafica di programmazione

Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione

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



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



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

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

> Impostando **AUTO DRAW** su **ON**, alla creazione del grafico a linee 2D il controllo numerico non considera i seguenti contenuti del programma:
> - ripetizioni di blocchi di programma
> - istruzioni di salto
> - funzioni M, ad es. M2 o M30
> - chiamate ciclo
> - Avvertimenti a causa degli utensili bloccati
>
> Utilizzare la funzione di disegno automatico esclusivamente durante la programmazione del profilo.

Il controllo numerico resetta i dati utensile, quando si apre un nuovo programma NC o si preme il softkey **RESET + AVVIO**.

Nella grafica di programmazione il controllo numerico utilizza diversi colori:

- **blu:** elemento del profilo definito in modo univoco
- **viola:** elemento del profilo non ancora definito in modo univoco, può essere ancora modificato ad es. da un RND
- **azzurro:** fori e filettature
- **ocra:** traiettoria del centro utensile
- **rosso:** movimento in rapido

Ulteriori informazioni: "Grafica della programmazione FK", Pagina 161

Generazione della grafica di programmazione per un programma NC esistente

- Selezionare con i tasti cursore il blocco NC 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 + AVVIO	Reset dei dati utensili attivi fino a quel momento. Generazione della grafica di programmazione
AVVIO SINGLE	Generazione della grafica di programmazione blocco per blocco
AVVIO	Generazione completa della grafica di programmazione o da completarsi dopo **RESET + AVVIO**
STOP	Arresto della grafica di programmazione. Questo softkey compare solo mentre il controllo numerico genera una grafica di programmazione
VISTE	Selezione delle viste ■ Vista dall'alto ■ Vista frontale ■ Vista laterale
PERCOR.UT: VISUALIZZA NASCONDI	Visualizzazione o mascheratura dei percorsi utensile
VISUALIZZA PERC.F-MAX OFF ON	Visualizzazione o mascheratura dei percorsi utensile in rapido

Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco

- Commutare il livello softkey

- Visualizzazione dei numeri di blocco: impostare il softkey **N. BLOCCO VISUALIZZA NASCONDI** su **VISUALIZZA**
- Mascheratura dei numeri di blocco: impostare il softkey **N. BLOCCO VISUALIZZA NASCONDI** su **NASCONDI**

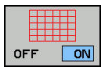
Cancellazione della grafica

- Commutare il livello softkey

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

Visualizzazione delle linee del reticolo

- Commutare il livello softkey

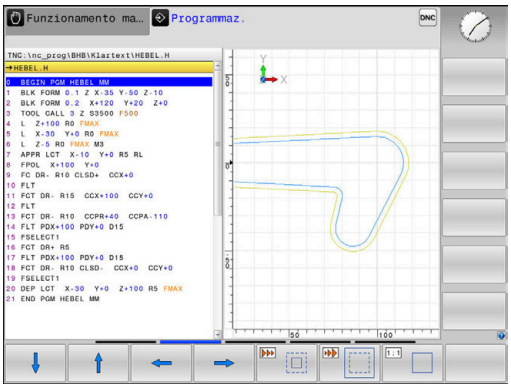


- Visualizzazione delle linee del reticolo: premere il softkey **Visualizza linee reticolo**

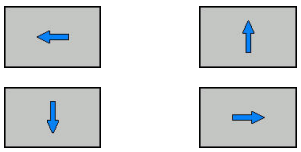
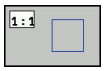
Ingrandimento o riduzione di un dettaglio

La rappresentazione per la grafica può essere definita individualmente.

▶ Commutare il livello softkey



Sono disponibili le seguenti funzioni:

Softkey	Funzione
	Spostamento della sezione
	Riduzione della sezione
	Ingrandimento della sezione
	Ripristino della sezione

Con il softkey **RESET BLK FORM** si ripristina la sezione originale

La rappresentazione della grafica può anche essere modificata con il mouse. Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:

- Per spostare il modello rappresentato, tenere premuto il tasto centrale, oppure la rotella, del mouse e muovere il mouse Premendo contemporaneamente il tasto Shift, il modello può essere spostato soltanto in orizzontale o verticale.
- Per ingrandire una determinata zona, selezionarla con il tasto sinistro del mouse premuto. Dopo aver rilasciato il tasto sinistro del mouse, il controllo numerico ingrandisce la vista.
- Per ingrandire o ridurre rapidamente una zona a scelta, ruotare avanti o indietro la rotella del mouse.

6.11 Messaggi di errore

Visualizzazione errori

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

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

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

> Il controllo numerico impiega diversi colori per differenti classi di errore:
> - rosso per errori
> - giallo per avvertimenti
> - verde per istruzioni
> - blu per informazioni

I messaggi di errore lunghi e di più righe vengono visualizzati in forma abbreviata. Le informazioni complete su tutti gli errori verificatisi possono essere visualizzate nella finestra errori.

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

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

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

Apertura della finestra errori

ERR

- ▶ Premere il tasto **ERR**
- > Il controllo numerico apre la finestra errori e visualizza in modo completo tutti i messaggi d'errore verificatisi.

Chiusura della finestra errori

FINE

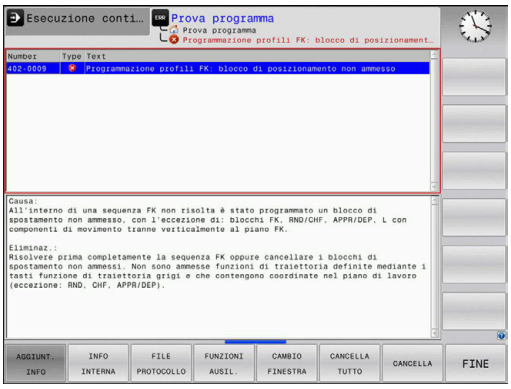
- ▶ Premere il softkey **FINE** oppure

ERR

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

Messaggi di errore dettagliati

Il controllo numerico visualizza le possibili cause dell'errore e le procedure previste per eliminarlo.



- Aprire la finestra errori

- Informazioni sulla causa dell'errore e sulla sua eliminazione: posizionare il cursore sul messaggio di errore e premere il softkey **AGGIUNT. INFO**
- > Il controllo numerico apre una finestra con le informazioni sulla causa dell'errore e sul relativo rimedio.
- Uscita da info: premere di nuovo il softkey **AGGIUNT. INFO**

Softkey INFO INTERNA

Il softkey **INFO INTERNA** fornisce informazioni sul messaggio di errore, rilevanti esclusivamente in caso di intervento dell'Assistenza tecnica.

- Aprire la finestra errori

- Informazioni dettagliate sul messaggio d'errore: posizionare il cursore sul messaggio d'errore e premere il softkey **INFO INTERNA**
- > Il controllo numerico apre una finestra con le informazioni interne sull'errore.
- Uscita da Dettagli: premere di nuovo il softkey **INFO INTERNA**

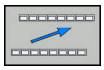
Softkey FILTRO

Con l'ausilio del softkey **FILTRO** è possibile filtrare avvertimenti identici che non sono riportati in successione nell'elenco.

- Aprire la finestra errori

- Premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.**

- Premere il softkey **FILTRO** Il controllo numerico filtra gli avvertimenti identici



- Uscita dalla funzione di filtraggio: premere il softkey **INDIETRO**

Cancellazione errori

Cancellazione di errori fuori dalla finestra errori

CE

- Cancellazione di errore/avvertenza visualizzato nella riga di intestazione: premere il tasto **CE**

> In alcune situazioni non è possibile utilizzare il tasto **CE** per la cancellazione degli errori, in quanto il tasto viene impiegato per altre funzioni.

Cancellazione errori

- Aprire la finestra errori

DELETE

- Cancellazione di singoli errori: portare il cursore sul messaggio di errore e premere il softkey **CANC.**

CANCELLA TUTTO

- Cancellazione di tutti gli errori: premere il softkey **CANCELLA TUTTO**.

> Non è possibile cancellare un errore la cui causa non è stata eliminata In tal caso il messaggio di errore rimane visualizzato.

Protocollo errori

Il controllo numerico memorizza gli errori comparsi e gli eventi importanti (ad es. avvio del sistema) in un protocollo errori. La capacità dei protocolli errori è limitata. Se il protocollo errori è pieno, il controllo numerico impiega un secondo file. Se anche questo si riempie, il primo protocollo errori viene cancellato e riscritto, ecc. Se necessario, commutare tra **FILE ATTUALE** e **FILE PRECEDENTE** per visualizzare la cronistoria.

- Aprire la finestra errori.

FILE PROTOCOLLO

- Premere il softkey **FILE PROTOCOLLO**

PROTOCOLLO ERRORI

- Apertura del protocollo errori: premere il softkey **PROTOCOLLO ERRORI**

FILE PRECEDENTE

- Se necessario, impostare il protocollo errori precedente: premere il softkey **FILE PRECEDENTE**

FILE ATTUALE

- Se necessario, impostare il protocollo errori attuale: premere il softkey **FILE ATTUALE**

La voce meno recente del protocollo errori è riportata all'inizio, mentre quella più recente alla fine del file.

Protocollo tasti

Il controllo numerico memorizza gli inserimenti con i tasti e gli eventi importanti (ad es. avvio del sistema) in un protocollo tasti. La capacità del protocollo tasti è limitata. Se il protocollo tasti è pieno, 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 controllo numerico memorizza in un protocollo tasti ogni attivazione di tasti del pannello operativo. La voce meno recente è riportata all'inizio, mentre quella più recente alla fine del file.

Panoramica dei tasti e dei softkey per la visualizzazione del protocollo

Softkey/ Tasti	Funzione
INIZIO	Salto a inizio protocollo tasti
FINE	Salto a fine protocollo tasti
CERCARE	Ricerca txt
FILE ATTUALE	Protocollo tasti attuale
FILE PRECEDENTE	Protocollo tasti precedente
↑	Riga precedente/successiva
↓	
	Ritorno al menu principale

Allarmi in formato testo

In caso di errore di comando, ad es. attivazione di un tasto non ammesso o inserimento di un valore al di fuori dell'intervallo valido, il controllo numerico segnala tale errore di comando con un testo di avvertenza nella riga di intestazione. Il controllo numerico cancella il testo di avvertenza al successivo inserimento valido.

Salvataggio dei file service

Se necessario, la situazione corrente del controllo numerico può essere salvata e messa a disposizione del tecnico dell'assistenza per una valutazione. Viene memorizzato un gruppo di file service (protocollo errori e tasti nonché altri file che forniscono informazioni sulla situazione attuale della macchina e sulla lavorazione).

Se si esegue la funzione **SALVA FILE SERVICE** più volte con lo stesso nome di file, il precedente gruppo di file service viene sovrascritto. Alla successiva esecuzione della funzione utilizzare pertanto un nome file diverso.

Memorizzazione di service file

- Aprire la finestra errori

FILE PROTOCOLLO

- Premere il softkey **FILE PROTOCOLLO**

SALVA FILE SERVICE

- Premere il softkey **SALVA FILE SERVICE**
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano in cui è possibile immettere il nome del file o il percorso completo del file service.

OK

- Salvataggio dei file service: premere il softkey **OK**

Richiamo del sistema di guida TNCguide

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

Consultare il manuale della macchina.

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

HEIDENHAIN TNCguide

- Richiamare la Guida per messaggi d'errore HEIDENHAIN

COSTRUTT. MACCHINA

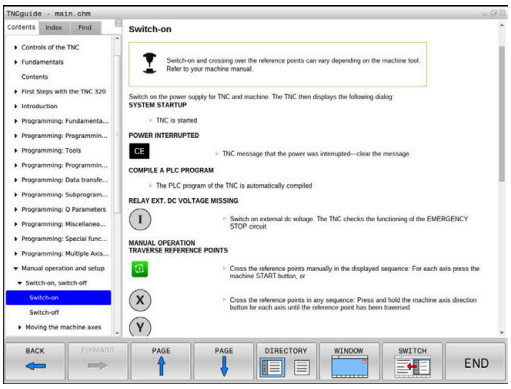
- Se disponibile, chiamata per messaggi d'errore specifici della macchina

6.12 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 210



La guida contestuale **TNCguide** contiene la documentazione utente in formato HTML. La chiamata di TNCguide avviene tramite il tasto **HELP**, con cui il controllo numerico visualizza direttamente le rispettive informazioni, in parte in funzione della situazione (chiamata contestuale). Se si edita un blocco NC e si preme il tasto **HELP**, viene di norma visualizzato esattamente il punto della documentazione in cui è descritta la relativa funzione.

Il controllo numerico tenta sempre di avviare TURNguide nella lingua impostata come lingua di dialogo. Se i file di tale lingua di dialogo non sono disponibili, il controllo numerico apre la versione inglese.

Sono disponibili in TNCguide le seguenti documentazioni utente:

- Manuale utente Programmazione Klartext (**BHBKlartext.chm**)
- Manuale utente DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC (**BHBoperate.chm**)
- Manuale utente Programmazione di cicli (**BHBtchprobe.chm**)
- Lista di tutti i messaggi d'errore NC (**errors.chm**)

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

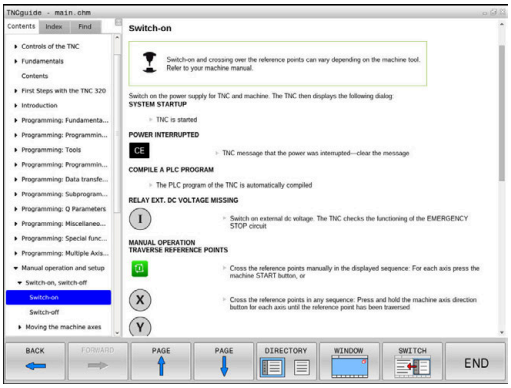
Come opzione, il costruttore della macchina può includere in **TNCguide** documentazioni specifiche della macchina. In tale caso questi documenti compaiono come book separato nel file **main.chm**.

Uso del TNCguide

Chiamata di TNCguide

Per avviare TNCguide, sono disponibili le seguenti possibilità:

- ▶ premere il tasto **HELP**
- ▶ Cliccare con il mouse su softkey, se in precedenza è stato cliccato il simbolo di guida visualizzato in basso a destra sullo schermo
- ▶ Aprire un file di guida (file CHM) attraverso la Gestione file. Il controllo numerico può aprire qualsiasi file CHM, anche se questo non è memorizzato nella memoria interna del controllo numerico



> **i** Su una stazione di programmazione Windows, TNCguide si apre nel browser standard definito internamente al sistema.

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

- ▶ Selezionare il livello softkey in cui è visualizzato il softkey desiderato
- ▶ Cliccare con il mouse sul simbolo di guida che il controllo numerico visualizza subito a destra sopra il livello softkey
- > Il puntatore del mouse si trasforma in un punto interrogativo.
- ▶ Cliccare con il punto interrogativo sul softkey di cui si desidera chiarire la funzione
- > Il controllo numerico apre TURNguide. Se per il softkey selezionato non esiste alcun punto di ingresso, il controllo numerico apre il log file **main.chm**. La dichiarazione desiderata può essere cercata manualmente immettendo il testo completo o tramite navigazione.

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

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

Navigazione in TNCguide

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

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

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

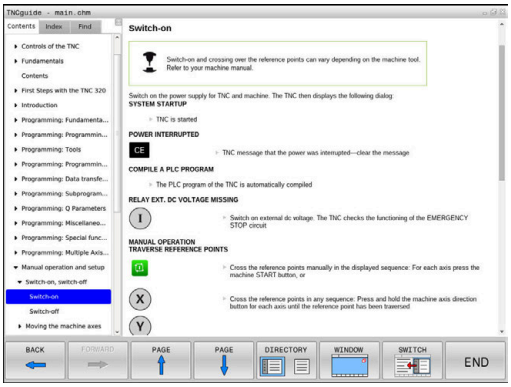
Softkey	Funzione
↑ ↓	■ Indice a sinistra attivo: seleziona la voce sottostante oppure quella soprastante ■ Finestra del testo di destra attiva: sposta la pagina in basso o in alto, se il testo o la grafica non sono completamente visualizzati
→	■ Indice a sinistra attivo: apre l'indice. ■ Finestra del testo di destra attiva: nessuna funzione
←	■ Indice a sinistra attivo: chiude l'indice ■ Finestra del testo di destra attiva: nessuna funzione
ENT	■ Indice a sinistra attivo: visualizza la pagina selezionata con il tasto cursore ■ Finestra del testo di destra attiva: se il cursore è posizionato su un link, salta alla pagina cui si riferisce il link
	■ Indice a sinistra attivo: commuta la scheda tra visualizzazione dell'indice, visualizzazione dell'indice analitico e della funzione ricerca testo e commuta alla parte destra dello schermo ■ Finestra del testo di destra attiva: ritorna alla finestra a sinistra
↑ ↓	■ Indice a sinistra attivo: seleziona la voce sottostante oppure quella soprastante ■ Finestra del testo di destra attiva: passa al link successivo
INDIETRO ←	Seleziona l'ultima pagina visualizzata
AVANTI →	Scorrimento avanti, se è stata impiegata più volte la funzione **Seleziona l'ultima pagina visualizzata**
PAGINA ↑	Pagina precedente
PAGINA ↓	Pagina successiva

Softkey	Funzione
DIRECT.	Visualizza/maschera l'indice
FINESTRA	Commuta tra la rappresentazione a tutto schermo e la rappresentazione ridotta. Nella rappresentazione ridotta si vede ancora una parte dell'interfaccia del controllo numerico
CAMBIA	L'applicazione del controllo numerico si attiva in modo che si possa operare sul controllo numerico mentre TNCguide è aperto. Se è attiva la rappresentazione a tutto schermo, il controllo numerico riduce automaticamente la dimensione della finestra prima del cambio dell'applicazione attiva
FINE	Chiude TNCguide

Directory delle parole chiave

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

Il lato a sinistra è attivo.



- Selezionare la scheda **Indice**
- Selezionare con i tasti cursore o con il mouse la parola chiave desiderata

In alternativa:

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

Ricerca testo completo

Nella scheda **Trova** si ha la possibilità di esplorare l'intero sistema TNCguide alla ricerca di una determinata parola.

Il lato a sinistra è attivo.

- Selezionare la scheda **Trova**
- Attivare il campo di immissione **Ricerca:**
- Immettere la parola da cercare
- Confermare con il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico elenca tutti i punti trovati che contengono tale parola.
- Utilizzare i tasti freccia per passare al punto desiderato.
- Con il tasto **ENT** visualizzare il punto trovato

La ricerca testo può essere eseguita ogni volta per una sola parola.

Attivando la funzione **Ricerca solo nei titoli**, il controllo numerico non esplora il testo completo ma solo tutti i titoli. La funzione si attiva con il mouse o mediante selezione e successiva conferma con il tasto di spaziatura.

Download di tutti i file di guida

I file di guida adatti al software del controllo numerico si trovano sulla homepage HEIDENHAIN:
http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Selezionare come descritto di seguito il file di guida idoneo:

- Controlli numerici TNC
- Serie, ad es. TNC 300
- Numero software NC desiderato, ad es.TNC 320 (77185x-06)
- Dalla tabella **Guida online (TNCguide)** selezionare la lingua desiderata
- Scaricare il file ZIP
- Decomprimere il file ZIP
- Trasferire i file CHM dezippati sul controllo numerico nella directory **TNC:\tncguide\it** oppure nella corrispondente sottodirectory di lingua

> Se si trasferiscono i file CHM al controllo numerico con **TNCremo**, selezionare il modo binario per file con l'estensione **.chm**.

Lingua	Directory TNC
Tedesco	**TNC:\tncguide\de**
Inglese	**TNC:\tncguide\en**
Ceco	**TNC:\tncguide\cs**
Francese	**TNC:\tncguide\fr**
Italiano	**TNC:\tncguide\it**
Spagnolo	**TNC:\tncguide\es**
Portoghese	**TNC:\tncguide\pt**
Svedese	**TNC:\tncguide\sv**
Danese	**TNC:\tncguide\da**
Finlandese	**TNC:\tncguide\fi**
Olandese	**TNC:\tncguide\nl**
Polacco	**TNC:\tncguide\pl**
Ungherese	**TNC:\tncguide\hu**
Russo	**TNC:\tncguide\ru**
Cinese (semplificato)	**TNC:\tncguide\zh**
Cinese (tradizionale)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Sloveno	**TNC:\tncguide\sl**
Norvegese	**TNC:\tncguide\no**
Slovacco	**TNC:\tncguide\sk**
Coreano	**TNC:\tncguide\kr**
Turco	**TNC:\tncguide\tr**
Rumeno	**TNC:\tncguide\ro**

7

Funzioni ausiliarie

7.1 Inserimento delle funzioni ausiliarie M e dello STOP

Principi fondamentali

Con le funzioni ausiliarie del controllo numerico - chiamate anche funzioni M - si possono controllare

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

Alla fine di un blocco di posizionamento, o anche in un blocco NC separato, è possibile inserire un massimo di quattro funzioni ausiliarie M. Il controllo numerico visualizzerà la domanda di dialogo: **Funzione ausiliaria M?**

Di norma si inserisce nel dialogo soltanto il numero della funzione ausiliaria. Per alcune funzioni ausiliarie il dialogo continua al fine di poter introdurre dei parametri relativi alla funzione in questione.

Nei modi operativi **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico** le funzioni ausiliarie si inseriscono tramite il softkey **M**.

Attivazione delle funzioni ausiliarie

Tenere presente che alcune funzioni ausiliarie diventano attive all'inizio del blocco di posizionamento, mentre altre solo alla fine, indipendentemente dall'ordine in cui si trovano nel rispettivo blocco NC.

Le funzioni ausiliarie sono attive a partire dal blocco NC in cui vengono richiamate.

Alcune funzioni ausiliarie sono valide solo nel blocco NC nel quale sono programmate. Se la funzione ausiliaria non è attiva solo blocco per blocco, essa dovrà essere disattivata in un blocco NC successivo con una funzione M separata, oppure verrà disattivata automaticamente dal controllo numerico alla fine del programma.

Se in un blocco NC sono programmate diverse funzioni M, la sequenza in fase di esecuzione risulta la seguente:

- le funzioni M attive all'inizio del blocco vengono eseguite prima di quelle attive alla fine del blocco,
- se tutte le funzioni M sono attive all'inizio o alla fine del blocco, l'esecuzione viene effettuata nella sequenza programmata.

Inserimento di una funzione ausiliaria nel blocco di STOP

Un blocco di **STOP** programmato interrompe l'esecuzione o la prova del programma, ad es. per un controllo dell'utensile. Una funzione ausiliaria M può essere programmata anche in un blocco di **STOP**.

STOP

- Programmazione dell'interruzione del programma: premere il tasto **STOP**
- Inserire la funzione ausiliaria **M**

Esempio

```
87 STOP M6
```

7.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante

Introduzione

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può influire sul comportamento delle funzioni ausiliarie descritte di seguito.

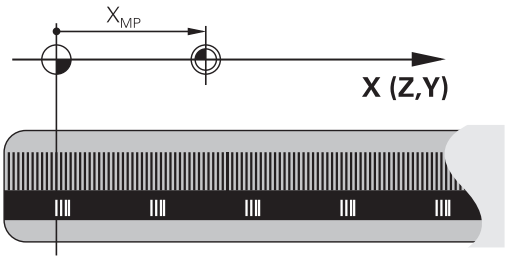
M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine
M0	Arresto esecuz. programma arresto mandrino			■
M1	Arresto esecuz. programma a scelta event. arresto mandrino event. refrigerante OFF (funzione definita dal costruttore della macchina)			■
M2	Arresto esecuz. programma arresto mandrino refrigerante off ritorno al blocco 1 cancellazione visualizzazione stato la funzionalità dipende dal parametro macchina **resetAt** (N.100901)			■
M3	Mandrino ON in senso orario		■	
M4	Mandrino ON in senso antiorario		■	
M5	Arresto mandrino			■
M6	Cambio utensile arresto mandrino arresto esecuz. programma			■
M8	Refrigerante ON		■	
M9	Refrigerante OFF			■
M13	Mandrino ON in senso orario refrigerante ON		■	
M14	Mandrino ON in senso antiorario refrigerante ON		■	
M30	come M2			■

7.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate

Programmazione di coordinate riferite alla macchina: M91/M92

Origine riga graduata

Sulla riga graduata un indice di riferimento definisce la posizione dell'origine (punto zero) della riga graduata.



Origine macchina

L'origine macchina è necessaria per definire

- le limitazioni del campo di traslazione (finecorsa software)
- il posizionamento su punti fissi riferiti alla macchina (ad es. posizione di cambio utensile)
- l'impostazione dell'origine del pezzo

Il costruttore della macchina imposta in un parametro macchina per ogni asse la distanza dell'origine della macchina dal punto zero della riga graduata.

Comportamento standard

Il controllo numerico riferisce le coordinate all'origine del pezzo.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Comportamento con M91 – Origine macchina

Se in blocchi di posizionamento le coordinate si riferiscono all'origine macchina, impostare in tali blocchi NC la funzione M91.

> Se in un blocco M91 si programmano coordinate incrementali, queste coordinate sono riferite all'ultima posizione M91 programmata. Se il programma NC attivo non contiene alcuna posizione M91, le coordinate sono riferite alla posizione attuale dell'utensile.

Il controllo numerico visualizzerà i valori delle coordinate riferiti all'origine della macchina. Nella visualizzazione di stato commutare la visualizzazione delle coordinate su REF.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Comportamento con M92 - Punto di riferimento macchina

Consultare il manuale della macchina.

Oltre all'origine della macchina, il costruttore può definire ancora un'altra posizione fissa rispetto alla macchina (punto di riferimento della macchina).

A questo scopo il costruttore della macchina imposterà per ogni asse la distanza del punto di riferimento della macchina dall'origine della stessa.

Se nei blocchi di posizionamento le coordinate si riferiscono al punto di riferimento della macchina, inserire in questi blocchi NC la funzione M92.

Anche con **M91** o **M92** il controllo numerico esegue correttamente eventuali compensazioni del raggio mentre **non** considera la lunghezza dell'utensile.

Attivazione

Le funzioni M91 e M92 sono attive solo nei blocchi NC nei quali vengono programmate.

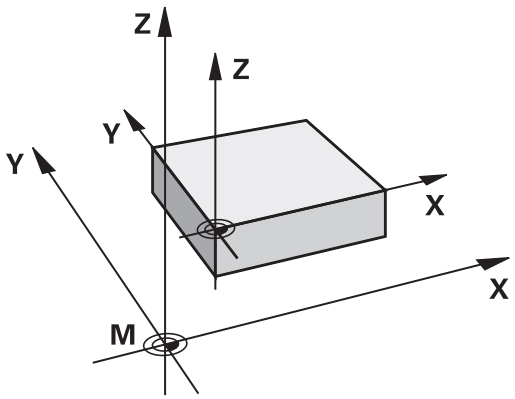
Le funzioni M91 e M92 sono attive dall'inizio del blocco.

Origine del pezzo

Quando le coordinate si devono riferire sempre all'origine della macchina, si può bloccare la determinazione dell'origine per uno o più assi.

Quando la determinazione dell'origine viene bloccata per tutti gli assi, il controllo numerico non visualizzerà più il softkey **INSERIRE ORIGINE** nel modo operativo **Funzionamento manuale**.

La figura illustra i sistemi di coordinate con l'origine della macchina e l'origine del pezzo.



M91/M92 nel modo operativo Prova programma

Per poter simulare graficamente anche i movimenti M91/M92, occorre attivare il controllo dell'area di lavoro e visualizzare il pezzo grezzo riferito all'origine fissata.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

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

Comportamento standard con piano di lavoro ruotato

Il controllo numerico riferisce le coordinate nei blocchi di posizionamento al sistema di coordinate ruotato del piano di lavoro.

Comportamento con M130

Il controllo numerico riferisce, con piano di lavoro ruotato attivo, le coordinate nei blocchi lineari al sistema di coordinate del pezzo non ruotato.

Successivamente il controllo numerico posiziona l'utensile ruotato alla coordinata programmata del sistema di coordinate del pezzo non ruotato.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

La funzione **M130** è attiva solo blocco per blocco. Il controllo numerico esegue di nuovo le lavorazioni seguenti nel sistema di coordinate ruotato del piano di lavoro. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare esecuzione e posizioni con l'ausilio della simulazione grafica

Note per la programmazione

- La funzione **M130** è ammessa soltanto con funzione **Tilt the working plane** attiva.
- Se la funzione **M130** è combinata con una chiamata ciclo, il controllo numerico interrompe l'esecuzione con un messaggio di errore.

Attivazione

M130 è attiva blocco per blocco solo nei blocchi lineari senza compensazione del raggio dell'utensile.

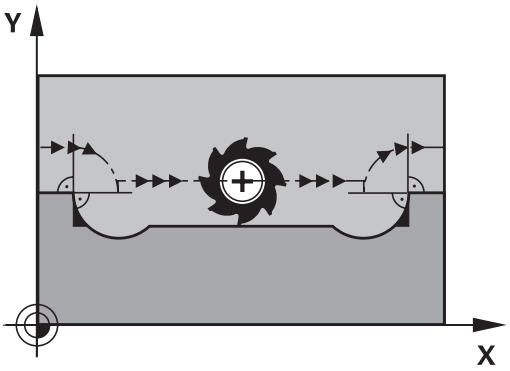
7.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie

Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97

Comportamento standard

In corrispondenza degli spigoli esterni il controllo numerico inserisce un cerchio di raccordo. Con gradini del profilo molto piccoli l'utensile finirebbe per danneggiare il profilo stesso.

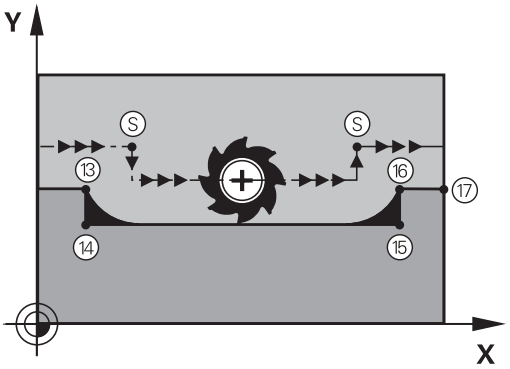
In questi punti il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma, emettendo il messaggio d'errore **Raggio uten. troppo grande**.



Comportamento con M97

Il controllo numerico calcola un punto di intersezione delle traiettorie per gli elementi del profilo, come per gli spigoli interni, facendo passare l'utensile da questo punto.

Programmare la funzione **M97** nel blocco NC 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 compensazione del raggio (LOOK AHEAD): M120 ", Pagina 223

Attivazione

La funzione **M97** è attiva solo nel blocco NC nel quale è programmata.

> Con **M97** il controllo numerico lavora soltanto in modo incompleto lo spigolo del profilo. È eventualmente necessario ripassare gli spigoli del profilo con un utensile più piccolo.

Esempio

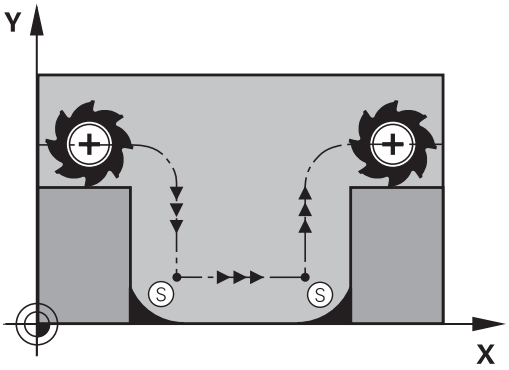
5 TOOL DEF L ... R+20	Raggio utensile grande
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Posizionamento sul punto 13 del profilo
14 L IY-0.5 ... R... F...	Lavorazione del gradino piccolo 13 e 14
15 L IX+100 ...	Posizionamento sul punto 15 del profilo
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Lavorazione del gradino piccolo 15 e 16
17 L X... Y...	Posizionamento sul punto 17 del profilo

Lavorazione completa di spigoli aperti: M98

Comportamento standard

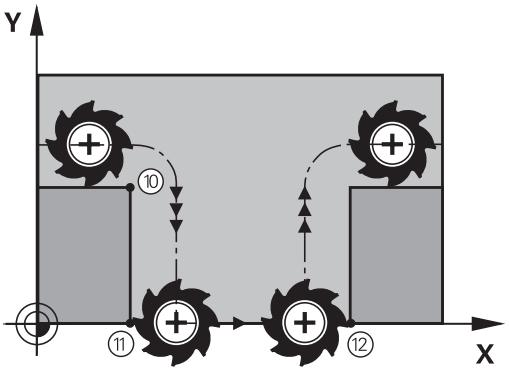
Negli spigoli interni il controllo numerico calcola l'intersezione delle traiettorie della fresa, portando l'utensile da questo punto nella nuova direzione.

Quando il profilo sugli angoli è aperto, questo comportamento implica una lavorazione incompleta:



Comportamento con M98

Con la funzione ausiliaria **M98** il controllo numerico fa avanzare l'utensile finché ogni punto del profilo risulti effettivamente lavorato.



Attivazione

La funzione **M98** è attiva solo nei blocchi NC nei quali è programmata.

La funzione **M98** diventa attiva alla fine del blocco.

Esempio: posizionamento progressivo della fresa sui punti del profilo 10, 11 e 12

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```

Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103

Comportamento standard

Il controllo numerico sposta l'utensile, indipendentemente dalla direzione di movimento, con l'ultimo avanzamento programmato.

Comportamento con M103

Il controllo numerico riduce l'avanzamento quando sposta l'utensile in direzione negativa dell'asse utensile. L'avanzamento di penetrazione FZMAX viene calcolato dall'ultimo avanzamento programmato FPROG e dal fattore F%:

FZMAX = FPROG x F%

Inserimento di M103

Inserendo la funzione **M103** in un blocco di posizionamento, il controllo numerico continua il dialogo, chiedendo il fattore F.

Attivazione

La funzione **M103** è attiva dall'inizio del blocco.
Disattivazione di **M103**: riprogrammare **M103** senza fattore

> La funzione **M103** è ora attiva anche nel sistema di coordinate ruotato del piano di lavoro. La riduzione dell'avanzamento è attiva durante lo spostamento in direzione negativa dell'asse utensile **ruotato**.

Esempio

Nella penetrazione l'avanzamento è pari al 20% dell'avanzamento nel piano.

...	Avanzamento effettivo (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136

Comportamento standard

Il controllo numerico sposta l'utensile utilizzando l'avanzamento F in mm/min definito nel programma NC

Comportamento con M136

> Nei programmi NC con unità inch la funzione **M136** non è ammessa in combinazione con l'alternativa di avanzamento **FU**.
>
> Con la funzione M136 attiva, il mandrino non deve trovarsi in regolazione.

Con la funzione **M136** il controllo numerico posiziona l'utensile con l'avanzamento F definito nel programma NC in millimetri/giro mandrino anziché in mm/min. Se il numero di giri viene variato mediante il potenziometro, il controllo numerico adatta automaticamente l'avanzamento.

Attivazione

La funzione **M136** è attiva dall'inizio del blocco.

La funzione **M136** si disattiva programmando **M137**.

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

Comportamento standard

Il controllo numerico riferisce la velocità di avanzamento programmata al centro della traiettoria dell'utensile.

Comportamento per archi di cerchio con M109

Nelle lavorazioni interne e esterne il controllo numerico mantiene negli archi di cerchio un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile.

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se è attiva la funzione **M109**, il controllo numerico aumenta a volte drasticamente l'avanzamento per la lavorazione di spigoli esterni molto piccoli. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di rompere l'utensile e di danneggiare il pezzo!

- Non utilizzare la funzione **M109** per la lavorazione di spigoli esterni molto piccoli

Comportamento per archi di cerchio con M110

Il controllo numerico tiene l'avanzamento costante sugli archi di cerchio esclusivamente per le lavorazioni interne, mentre nella lavorazione esterna di archi di cerchio l'avanzamento non viene adattato.

> Se si definisce la funzione **M109** o **M110** prima della chiamata di un ciclo di lavorazione con numero maggiore di 200, l'adattamento dell'avanzamento ha effetto anche per gli archi di cerchio interni a tali cicli di lavorazione. Alla fine del ciclo di lavorazione o a seguito di una sua interruzione viene ristabilita la condizione iniziale.

Attivazione

Le funzioni **M109** e **M110** sono attive dall'inizio del blocco. Le funzioni **M109** e **M110** vengono disattivate con **M111**.

Precalcolo del profilo con compensazione del raggio (LOOK AHEAD): M120

Comportamento standard

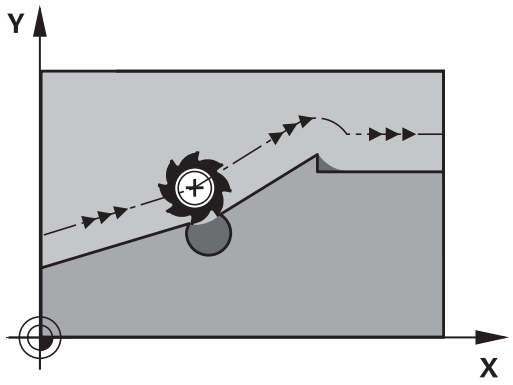
Se il raggio dell'utensile è maggiore di un gradino del profilo da eseguire con compensazione del raggio, il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma ed emette un messaggio d'errore. La funzione **M97** impedisce questo messaggio d'errore, ma causa un danneggiamento del profilo ed eventuale spostamento dello spigolo.

Ulteriori informazioni: "Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97", Pagina 218

In caso di sottosquadri, il controllo numerico potrebbe danneggiare il profilo.

Comportamento con M120

Il controllo numerico verifica la presenza di sottosquadri e intersezioni sui profili da eseguire con compensazione del raggio e calcola in anticipo, dal blocco NC attivo, la traiettoria dell'utensile. I punti nei quali l'utensile danneggerebbe il profilo non vengono lavorati (evidenziati in scuro nella figura). La funzione **M120** può essere anche utilizzata per elaborare i dati di digitalizzazione o i dati generati da un sistema di programmazione esterno con la funzione di compensazione del raggio utensile. In questo modo si possono compensare gli scostamenti dal raggio utensile teorico.



Il numero di blocchi NC (max 99) calcolabili in anticipo dal controllo numerico deve essere definito con l'istruzione **LA** (ingl. **L**ook **A**head: guardare in avanti) dopo la funzione **M120**. Quanto maggiore è il numero di blocchi NC che il controllo numerico deve calcolare in anticipo, tanto maggiore sarà il tempo di elaborazione.

Inserimento

Inserendo la funzione **M120** in un blocco di posizionamento, il controllo numerico continuerà il dialogo per questo blocco NC, richiedendo il numero di blocchi NC **LA** da calcolare in anticipo.

Attivazione

La funzione **M120** deve essere programmata in un blocco NC che contiene anche la compensazione del raggio **RL** o **RR**. La funzione **M120** sarà attiva da questo blocco NC fino a

- un annullamento della correzione del raggio con **R0**
- programmazione della funzione **M120 LA0**
- programmazione di **M120** senza **LA**
- chiamata di un altro programma NC con **PGM CALL**
- una rotazione del piano di lavoro con il ciclo **19** o con la funzione **PLANE**

La funzione **M120** è attiva dall'inizio del blocco.

Limitazioni

- Il riposizionamento sul profilo dopo uno stop esterno/interno è possibile solo con la funzione **RIPOSIZ. A BLOCCO N.** Prima di avviare la lettura blocchi si deve disattivare la funzione **M120**, altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore
- Avvicinando l'utensile tangenzialmente al profilo, occorre utilizzare la funzione **APPR LCT**; il blocco NC 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 NC con **DEP LCT** deve contenere solo le coordinate del piano di lavoro
- Prima di impiegare le funzioni presentate qui di seguito, si deve disattivare la funzione **M120** e la compensazione del raggio:
  - Ciclo **32** Tolleranza
  - Ciclo **19** Piano di lavoro
  - Funzione **PLANE**
  - **M114**
  - **M128**
  - **FUNCTION TCPM**

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

Comportamento standard

Il controllo numerico sposta l'utensile nelle modalità di esecuzione del programma come definito nel programma NC.

Comportamento con M118

La funzione **M118** consente la correzione manuale con il volantino durante l'esecuzione del programma. A tale scopo programmare la funzione **M118** e inserire un valore specifico (asse lineare o asse rotativo) in mm.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si modifica la posizione di un asse rotativo con il volantino utilizzando la funzione **M118** e si esegue di seguito la funzione **M140**, il controllo numerico ignora i valori sovrapposti in caso di movimento di ritorno. Soprattutto per macchine con assi rotativi della testa si determinano movimenti indesiderati e imprevedibili. Durante questi movimenti di compensazione sussiste il pericolo di collisione!

- Non combinare **M118** con **M140** per macchine con assi rotativi della testa.

Inserimento

Inserendo la funzione **M118** in un blocco di posizionamento, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo i valori specifici per i singoli assi. Per l'introduzione delle coordinate utilizzare i tasti arancioni di selezione assi o la tastiera alfanumerica.

Attivazione

Per disattivare il posizionamento con il volantino, riprogrammare la funzione **M118** senza inserimento delle coordinate.

La funzione **M118** è attiva dall'inizio del blocco.

Esempio

Durante l'esecuzione deve essere possibile spostare l'utensile con il volantino nel piano di lavoro X/Y di ±1 mm e nell'asse rotativo B di ±5° rispetto al valore programmato:

```
L X+0  Y+38.5 RL  F125 M118  X1 Y1 B5
```

M118 agisce nel sistema di coordinate della macchina.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

La funzione **M118** è attiva anche nel modo operativo **Introduzione manuale dati**!

Asse utensile virtuale VT

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina è tenuto ad adeguare il controllo numerico per tale funzione.

Con l'asse utensile virtuale, su una macchina con testa orientabile è possibile traslare con il volantino anche in direzione di un utensile inclinato. Per traslare in direzione dell'asse utensile virtuale, selezionare sul display del volantino l'asse **VT**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Con un volantino HR 5xx è eventualmente possibile selezionare l'asse virtuale direttamente con il tasto asse **VI** arancione (consultare il manuale della macchina).

In combinazione con la funzione **M118** è possibile eseguire il posizionamento con volantino anche nella direzione attualmente attiva dell'asse utensile. A tale scopo è necessario definire nella funzione **M118** almeno l'asse del mandrino con il campo di traslazione ammesso (ad es. **M118 Z5**) e selezionare sul volantino l'asse **VT**.

Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140

Comportamento standard

Il controllo numerico trasla l'utensile nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** come definito nel programma NC.

Comportamento con M140

Con la funzione **M140 MB** (move back) è possibile allontanarsi dal profilo di una distanza a scelta nella direzione dell'asse utensile.

Inserimento

Inserendo la funzione **M140** in un blocco di posizionamento, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo la distanza della quale l'utensile deve allontanarsi dal profilo. Inserire la distanza di cui si desidera che l'utensile si allontani dal profilo, oppure premere il softkey **MB MAX**, per portarsi fino al limite del campo di spostamento.

Inoltre è possibile programmare l'avanzamento con cui l'utensile si sposta sul percorso inserito. Se non si inserisce alcun avanzamento, il controllo numerico si sposta in rapido sul percorso programmato.

Attivazione

La funzione **M140** è attiva solo nel blocco NC, nel quale viene programmata.

La funzione **M140** è attiva dall'inizio del blocco.

Esempio

Blocco NC 250: allontanamento dell'utensile dal profilo di 50 mm

Blocco NC 251: spostamento dell'utensile fino al limite del campo di spostamento

```
250 L  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB 50 F750
251 L  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB MAX
```

La funzione **M140** agisce anche quando è attiva la funzione **Rotazione piano di lavoro**. Nel caso di macchine con teste orientabili il controllo numerico sposta l'utensile nel sistema di coordinate orientato.

Con la funzione **M140 MB MAX** è possibile allontanarsi solo in direzione positiva.

Prima della funzione **M140** definire sempre una chiamata utensile con asse utensile, altrimenti la direzione di spostamento non è definita.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si modifica la posizione di un asse rotativo con il volantino utilizzando la funzione **M118** e si esegue di seguito la funzione **M140**, il controllo numerico ignora i valori sovrapposti in caso di movimento di ritorno. Soprattutto per macchine con assi rotativi della testa si determinano movimenti indesiderati e imprevedibili. Durante questi movimenti di compensazione sussiste il pericolo di collisione!

- Non combinare **M118** con **M140** per macchine con assi rotativi della testa.

Soppressione del controllo del sistema di tastatura: M141

Comportamento standard

Con stilo deflesso, il controllo numerico emette un messaggio di errore non appena si cerca di muovere un asse della macchina.

Comportamento con M141

Il controllo numerico fa spostare gli assi della macchina anche se il sistema di tastatura è deflesso. Questa funzione è necessaria quando si scrive un proprio ciclo di misura collegato al ciclo di misura 3, per poter disimpegnare il sistema di tastatura mediante un blocco di posizionamento, dopo che esso è stato deflesso.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

La funzione **M141** sopprime il relativo messaggio di errore con stilo deflesso. Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico con lo stilo. Si garantisce così che il sistema di tastatura possa muoversi liberamente con sicurezza. Con direzione di disimpegno errata sussiste il pericolo di collisione!

- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**

La funzione **M141** è attiva solamente con blocchi di posizionamento lineari.

Attivazione

La funzione **M141** è attiva solo nel blocco NC, nel quale viene programmata.

La funzione **M141** è attiva dall'inizio del blocco.

Cancellazione della rotazione base: M143

Comportamento standard

La rotazione base rimane attiva fino a quando non viene resettata o sovrascritta mediante un nuovo valore.

Comportamento con M143

Il controllo numerico cancella una rotazione base dal programma NC.

> La funzione **M143** non è consentita durante una lettura blocchi.

Attivazione

La funzione **M143** è attiva solo a partire dal blocco NC, nel quale viene programmata.

La funzione **M143** è attiva dall'inizio del blocco.

> **M143** cancella le voci delle colonne **SPA**, **SPB** e **SPC** nella tabella origini. Riattivando la relativa riga, la rotazione base è **0** in tutte le colonne.

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

Comportamento standard

In caso di Stop NC il controllo numerico arresta tutti gli spostamenti. L'utensile rimane sul punto d'interruzione.

Comportamento con M148

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione viene configurata e abilitata dal costruttore della macchina.

Il costruttore della macchina definisce nel parametro della macchina **CfgLiftOff** (N. 201400) il percorso che il controllo numerico deve compiere durante un **LIFTOFF**. Con l'ausilio del parametro macchina **CfgLiftOff** la funzione può essere anche disattivata.

Nella tabella utensili nella colonna **LIFTOFF** va inserito il parametro **Y** per l'utensile attivo. Il controllo numerico allontana l'utensile dal profilo di max. 2 mm in direzione dell'asse utensile.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

LIFTOFF è attivo nelle seguenti situazioni:

- in caso di arresto NC comandato dall'operatore
- in caso di arresto NC comandato dal software, ad es. se si verifica un errore nel sistema di azionamento
- in caso di interruzione della tensione

Attivazione

La funzione **M148** rimane attiva fino a quando la funzione non viene disattivata con **M149**.

La funzione **M148** è attiva dall'inizio del blocco, la funzione **M149** alla fine del blocco.

Arrotondamento di spigoli: M197

Comportamento standard

In corrispondenza di uno spigolo esterno il controllo numerico inserisce un cerchio di raccordo con correzione raggio attivo. Questo può comportare una smussatura del bordo.

Comportamento con M197

Con la funzione **M197** il profilo viene prolungato in tangenziale sullo spigolo e quindi viene inserito un cerchio di raccordo più piccolo. Se si programma la funzione **M197** e quindi si premere il tasto **ENT**, il controllo numerico apre il campo di immissione **DL**. In **DL** si definisce la lunghezza della quale il controllo numerico prolunga gli elementi del profilo. Con **M197** il raggio dello spigolo si riduce, lo spigolo si smussa meno e il movimento di traslazione viene eseguito dolcemente.

Attivazione

La funzione **M197** è attiva blocco per blocco e agisce solo su spigoli esterni.

Esempio

```
L X... Y...  RL M197 DL0.876
```

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 programma NC con l'istruzione **LBL**, abbreviazione della 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 NC con il tasto **LABEL SET**. Il numero di nomi di label inseribili è limitato solo dalla memoria interna.

> Non utilizzare mai per più di una volta un numero label o un nome label!

L'etichetta Label 0 (**LBL 0**) segna la fine di un sottoprogramma e quindi può essere utilizzata quante volte necessario.

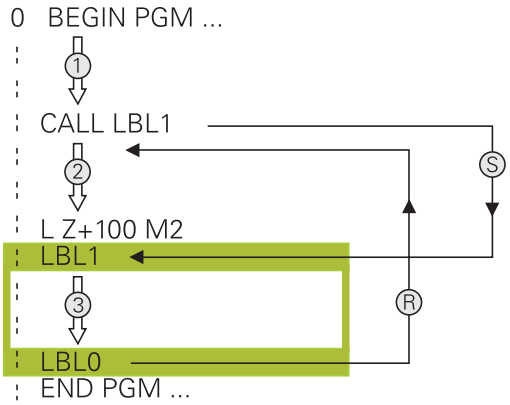
8.2 Sottoprogrammi

Procedura

1 Il controllo numerico esegue il programma NC fino alla chiamata di un sottoprogramma con **CALL LBL**

2 Da questo punto il controllo numerico esegue il sottoprogramma richiamato fino alla sua fine, programmata con **LBL 0**

3 Successivamente il controllo numerico prosegue il programma NC con il blocco NC che segue la chiamata del sottoprogramma **CALL LBL**



Note per la programmazione

- Un programma principale può contenere un numero a piacere di sottoprogrammi
- I sottoprogrammi possono essere richiamati un numero di volte qualsiasi nella sequenza desiderata
- Un sottoprogramma non può richiamare se stesso
- Programmare i sottoprogrammi dopo il blocco NC con M2 o M30
- I sottoprogrammi che si trovano nel programma NC prima del blocco NC con M2 o M30 vengono comunque eseguiti una volta senza essere chiamati

Programmazione di un sottoprogramma

LBL SET

- Etichettare l'inizio: premere il tasto **LBL SET**
- Inserire il numero di sottoprogramma. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey **NOME LBL** per passare all'inserimento di testi
- Inserire il contenuto
- Etichettare la fine: premere il tasto **LBL SET** e inserire il numero label **0**

Chiamata sottoprogramma

LBL CALL

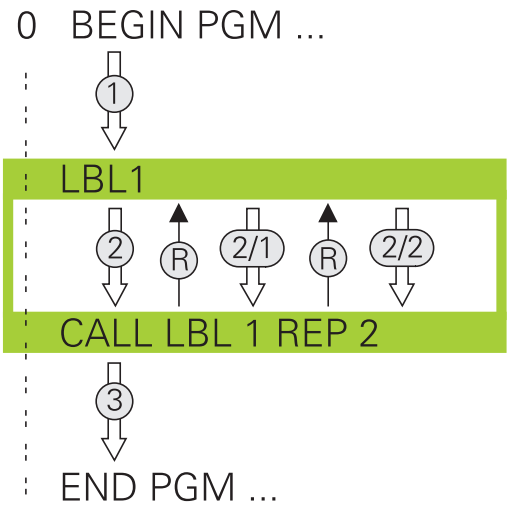
- Chiamare il sottoprogramma: premere il tasto **LBL CALL**
- Inserire il numero del sottoprogramma da chiamare. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey **NOME LBL** per passare all'inserimento di testi.
- Se si desidera inserire il numero di un parametro stringa come indirizzo di destinazione: premere il softkey QS
- > Il controllo numerico passa quindi sul nome del label che è indicato nel parametro stringa definito.
- Saltare le ripetizioni **REP** con il tasto **NO ENT**. Utilizzare le ripetizioni **REP** solo in caso di ripetizioni di blocchi di programma

> L'istruzione **CALL LBL 0** non è ammessa in quanto corrisponde alla chiamata della fine di un sottoprogramma.

8.3 Ripetizioni di blocchi di programma

Label

Le ripetizioni di blocchi di programma iniziano con l'etichetta **LBL**. Una ripetizione di blocchi di programma termina con **CALL LBL n REPn**.



Procedura

1 Il controllo numerico esegue il programma NC fino alla fine del blocco di programma (**CALL LBL n REPn**)

2 Quindi il controllo numerico ripete il blocco di programma tra la LABEL chiamata e la chiamata della label **CALL LBL n REPn** fino a quando indicato in **REP**

3 Il controllo numerico prosegue quindi l'esecuzione del programma NC

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 NC qualsiasi come sottoprogramma

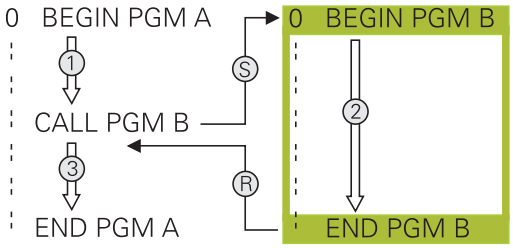
Panoramica dei softkey

Premendo il tasto **PGM CALL** il controllo numerico visualizza i seguenti softkey:

Softkey	Funzione
RICHIAMA PROGRAMMA	Chiamata programma NC con **PGM CALL**
SELEZIONA TABELLA ORIGINI	Selezione tabella origini con **SEL TABLE**
SELEZIONA TABELLA PUNTI	Selezione tabella punti con **SEL PATTERN**
SELEZIONA PROFILO	Selezione programma profilo con **SEL CONTOUR**
SELEZIONA PROGRAMMA	Selezione programma NC con **SEL PGM**
RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO	Chiamata ultimo file selezionato con **CALL SELECTED PGM**
SELEZIONA CICLO	Selezionare il programma NC qualsiasi come ciclo di lavorazione con **SEL CYCLE** **Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione di cicli

Procedura

1 Il controllo numerico esegue il programma NC fino alla chiamata di un altro programma NC con **CALL PGM**
2 In seguito il controllo numerico esegue il programma NC chiamato fino alla fine
3 Successivamente il controllo numerico continua l'esecuzione del programma NC chiamante dal blocco NC che segue la chiamata di programma



> Se si desidera programmare chiamate di programmi in combinazione con parametri stringa, è necessario utilizzare la funzione **SEL PGM**.

Note per la programmazione

- Per chiamare un qualsiasi programma NC, il controllo numerico non necessita di LABEL
- Il programma NC chiamato non deve contenere alcuna chiamata **CALL PGM** del programma NC chiamante (loop continuo)
- Il programma NC chiamato non deve contenere le funzioni ausiliarie **M2** o **M30**. Se nel programma NC chiamato sono stati definiti sottoprogrammi con label, è necessario impiegare M2 oppure M30 con la funzione di salto **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**
- Se si desidera chiamare un programma DIN/ISO, introdurre dopo il nome del programma il tipo di file .I.
- Il programma NC può essere chiamato anche con il ciclo **12 PGM CALL**.
- Un programma NC qualsiasi può essere chiamato anche tramite la funzione **Selezionare ciclo** (**SEL CYCL**).
- **Con PGM CALL** i parametri Q sono per principio attivi in modo globale. Pertanto, tenere presente che le modifiche a parametri Q nel programma NC chiamato possono avere effetto anche sul programma NC chiamante.

Verifica dei programmi NC chiamati

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico tra l'utensile e il pezzo. Se le conversioni di coordinate non vengono resettate in modo mirato nei programmi NC chiamati, tali trasformazioni agiscono anche sul programma NC chiamante. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Ripristinare di nuovo le conversioni di coordinate impiegate nello stesso programma NC
- Verificare eventualmente l'esecuzione con l'ausilio della simulazione grafica

Il controllo numerico verifica i programmi NC chiamati

- Se un sottoprogramma richiamato contiene la funzione ausiliaria **M2** o **M30**, il controllo numerico visualizza un avvertimento Il controllo numerico cancella automaticamente l'avvertimento, non appena viene selezionato un altro programma NC.
- Il controllo numerico verifica la completezza dei programmi NC chiamati prima di eseguirli. Se manca il blocco NC **END PGM**, il controllo numerico interrompe l'operazione con un messaggio di errore.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Indicazioni del percorso

Se si immette solo il nome del programma, il programma NC chiamato deve trovarsi nella stessa directory in cui è memorizzato il programma NC chiamante.

Se il programma NC chiamato non si trova nella stessa directory del programma NC chiamante, occorre inserire il nome completo del percorso, ad es. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

In alternativa programmare i relativi percorsi:

- partendo dalla cartella del programma NC chiamante un livello della cartella verso l'alto **..\PGM1.H**
- partendo dalla cartella del programma NC chiamante un livello della cartella verso il basso **DOWN\PGM2.H**
- partendo dalla cartella del programma NC chiamante un livello della cartella verso l'alto o in un'altra cartella **..\THERE\PGM3.H**

Chiamata di un programma NC quale sottoprogramma

Chiamata con PGM CALL

La funzione **PGM CALL** consente di richiamare un programma NC qualsiasi come sottoprogramma. Il controllo numerico esegue il programma NC chiamato dal punto in cui è stato richiamato nel programma NC.

Procedere come descritto di seguito:

PGM CALL

- Premere il tasto **PGM CALL**

RICHIAMA PROGRAMMA

- Premere il softkey **RICHIAMA PROGRAMMA**
- > Il controllo numerico avvia il dialogo per la definizione del programma NC da chiamare.
- Inserire il nome del percorso tramite la tastiera visualizzata sullo schermo oppure

In alternativa

SELEZIONA FILE

- Premere il softkey **SELEZIONA FILE**
- > Il controllo numerico visualizza una finestra nella quale si può selezionare il programma NC da richiamare.
- Confermare con il tasto **ENT**

Chiamata con SEL PGM e CALL SELECTED PGM

La funzione **SEL PGM** consente di selezionare un programma NC qualsiasi come sottoprogramma e di richiamarlo in un altro punto del programma NC. Il controllo numerico esegue il programma chiamato dal punto in cui è stato richiamato nel programma NC con **CALL SELECTED PGM**.

La funzione **SEL PGM** è consentita anche con parametri stringa affinché si possano controllare chiamate programma in modo variabile.

Il programma NC si seleziona come descritto di seguito.

PGM CALL

- Premere il tasto **PGM CALL**

SELEZIONA PROGRAMMA

- Premere il softkey **SELEZIONA PROGRAMMA**
- > Il controllo numerico avvia il dialogo per la definizione del programma NC da chiamare.

SELEZIONA FILE

- Premere il softkey **SELEZIONA FILE**
- > Il controllo numerico visualizza una finestra nella quale si può selezionare il programma NC da richiamare.
- Confermare con il tasto **ENT**

Il programma NC selezionato viene chiamato come segue.

PGM CALL

- Premere il tasto **PGM CALL**

RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO

- Premere il softkey **RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO**
- > Il controllo numerico richiama con **CALL SELECTED PGM** l'ultimo programma NC selezionato.

> Se manca un programma NC chiamato con l'ausilio di **CALL SELECTED PGM**, il controllo numerico arresta la lavorazione o la simulazione con un messaggio di errore. Per evitare interruzioni indesiderate durante l'esecuzione del programma, con l'ausilio della funzione **FN 18** (**ID10 NR110** e **NR111**) tutti i percorsi possono essere verificati all'inizio del programma.
> **Ulteriori informazioni:** "FN 18: SYSREAD – Lettura dei dati di sistema", Pagina 280

8.5 Annidamenti

Tipi di annidamento

- Chiamate sottoprogramma in sottoprogrammi
- Ripetizioni di blocchi di programma in una ripetizione di blocchi di programma
- Chiamate sottoprogramma in ripetizioni di blocchi di programma
- Ripetizioni di blocchi di programma in sottoprogrammi

Profondità di annidamento

La profondità di annidamento definisce la frequenza con cui parti di programma o sottoprogrammi possono contenere altri sottoprogrammi o ripetizioni di blocchi di programma.

- Profondità massima di annidamento per sottoprogrammi: 19
- Profondità massima di annidamento per chiamate del programma principale: 19, dove **CYCL CALL** ha lo stesso effetto di una chiamata del programma principale
- Le ripetizioni di blocchi di programma possono essere annidate un numero di volte qualsiasi

Sottoprogramma in un sottoprogramma

Esempio

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL "UP1"	Chiamata di sottoprogramma con LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Ultimo blocco del programma principale con M2
36 LBL "UP1"	Chiamata del sottoprogramma UP1
...	
39 CALL LBL 2	Chiamata sottoprogramma al LBL2
...	
45 LBL 0	Fine sottoprogramma 1
46 LBL 2	Inizio sottoprogramma 2
...	
62 LBL 0	Fine sottoprogramma 2
63 END PGM UPGMS MM	

Esecuzione programma

1 Esecuzione del programma principale UPGMS fino al blocco NC 17
2 Richiamo sottoprogramma UP1 e relativa esecuzione fino al blocco NC 39
3 Richiamo sottoprogramma 2 e relativa esecuzione fino al blocco NC 62. Fine del sottoprogramma 2 e salto di ritorno al sottoprogramma chiamante
4 Esecuzione del sottoprogramma UP1 dal blocco NC 40 al blocco NC 45. Fine del sottoprogramma UP1 e salto di ritorno al programma principale UPGMS
5 Esecuzione del programma principale UPGMS dal blocco NC 18 al blocco NC 35. Salto di ritorno al blocco NC 1 e fine programma

Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma

Esempio

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Inizio ripetizione di blocchi di programma 1
...	
20 LBL 2	Inizio ripetizione di blocchi di programma 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Chiamata blocco di programma con 2 ripetizioni
...	
35 CALL LBL 1 REP 1	Ripetizione per 1 volta di parte di programma tra questo blocco NC e LBL 1
...	(blocco NC 15)
50 END PGM REPS MM	

Esecuzione programma

1 Esecuzione del programma principale REPS fino al blocco NC 27
2 Ripetizione per 2 volte della parte di programma tra il blocco NC 27 e il blocco NC 20
3 Esecuzione del programma principale REPS dal blocco NC 28 al blocco NC 35.
4 Ripetizione per 1 volta della parte di programma tra il blocco NC 35 e il blocco NC 15 (contiene la ripetizione della parte di programma tra il blocco NC 20 e il blocco NC 27)
5 Esecuzione del programma principale REPS dal blocco NC 36 al blocco NC 50. Salto di ritorno al blocco NC 1 e fine programma

Ripetizione di un sottoprogramma

Esempio

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Inizio ripetizione di blocchi di programma 1
11 CALL LBL 2	Chiamata sottoprogramma
12 CALL LBL 1 REP 2	Chiamata blocco di programma con 2 ripetizioni
...	
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Ultimo blocco NC del programma principale con M2
20 LBL 2	Inizio sottoprogramma
...	
28 LBL 0	Fine sottoprogramma
29 END PGM UPGREP MM	

Esecuzione programma

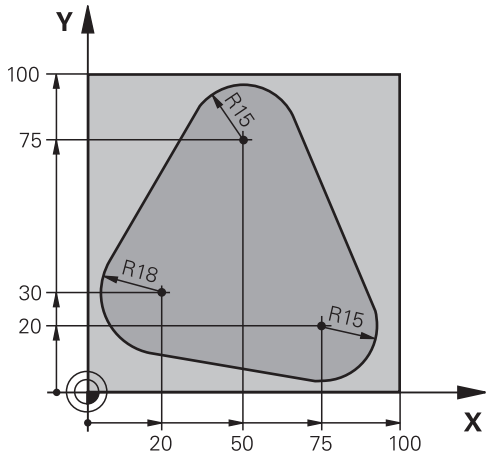
1 Esecuzione del programma principale UPGREP fino al blocco NC 11
2 Il sottoprogramma 2 viene richiamato ed eseguito
3 Ripetizione per 2 volte della parte di programma tra il blocco NC 12 e il blocco NC 10; il sottoprogramma 2 viene ripetuto 2 volte
4 Esecuzione del programma principale UPGREP dal blocco NC 13 al blocco NC 19. Salto di ritorno al blocco NC 1 e fine programma

8.6 Esempi di programmazione

Esempio: fresatura di un profilo in più accostamenti

Esecuzione programma

- Preposizionamento dell'utensile sul bordo superiore del pezzo
- Inserimento incrementale dell'accostamento
- Fresatura profilo
- Ripetizione dell'accostamento e della fresatura del profilo

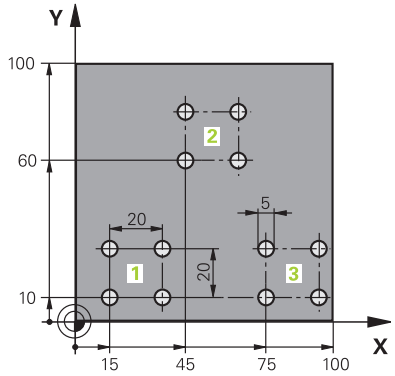


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Preposizionamento nel piano di lavoro
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Preposizionamento sul bordo superiore del pezzo
7 LBL 1	Etichetta per ripetizione di blocchi di programma
8 L IZ-4 R0 FMAX	Accostamento in profondità incrementale (nel vuoto)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Avvicinamento al profilo
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Profilo
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Distacco dal profilo
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Disimpegno
19 CALL LBL 1 REP 4	Salto di ritorno al LBL 1; in tutto quattro volte
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
21 END PGM PGMWDH MM	

Esempio: gruppi di fori

Esecuzione programma

- Posizionamento sui gruppi di fori nel programma principale
- Chiamata del gruppo di fori (sottoprogramma 1) nel programma principale
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 1

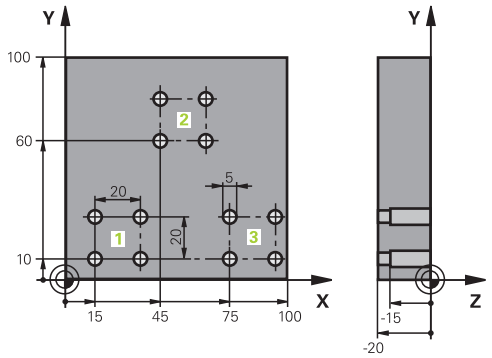


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione del ciclo "Foratura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-10 ;PROFONDITA	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=10 ;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 1
7 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 2
9 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 3
11 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Fine programma principale
13 LBL 1	Inizio sottoprogramma 1: gruppo di fori
14 CYCL CALL	Foro 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
18 LBL 0	Fine sottoprogramma 1
19 END PGM UP1 MM	

Esempio: lavorazione di gruppi di fori con più utensili

Esecuzione programma

- Programmazione dei cicli di lavorazione nel programma principale
- Chiamata della sagoma di foratura completa (sottoprogramma 1) nel programma principale
- Posizionamento sui gruppi di fori (sottoprogramma 2) nel sottoprogramma 1
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 2



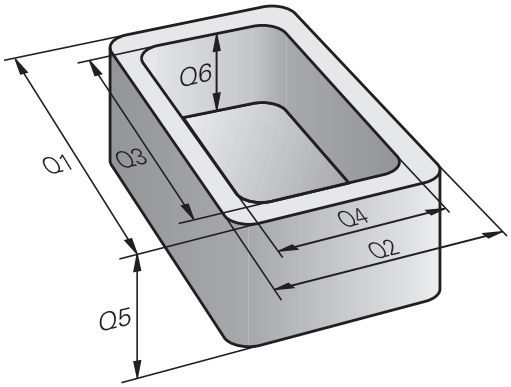
0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Chiamata utensile Punta per centrare
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione del ciclo "Foratura di centrinatura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-3 ;PROFONDITA	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO.	
Q202=3 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=10 ;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
6 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
7 L Z+250 R0 FMAX	
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Chiamata utensile Punta
9 FN 0: Q201 = -25	Nuova profondità per la foratura
10 FN 0: Q202 = +5	Nuovo accostamento per la foratura
11 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 TOOL CALL 3 Z S500	Chiamata utensile Alesatore

14 CYCL DEF 201 ALESATURA	Definizione del ciclo "Alesatura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-15 ;PROFONDITA	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO.	
Q211=0.5 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q208=400 ;AVANZAM. RITORNO	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=10 ;2. DIST. SICUREZZA	
15 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Fine programma principale
17 LBL 1	Inizio sottoprogramma 1: sagoma di foratura completa
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 1
19 CALL LBL 2	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 2
21 CALL LBL 2	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 3
23 CALL LBL 2	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
24 LBL 0	Fine sottoprogramma 1
25 LBL 2	Inizio sottoprogramma 2: gruppo di fori
26 CYCL CALL	Foro 1 con il ciclo di lavorazione attivo
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
30 LBL 0	Fine sottoprogramma 2
31 END PGM UP2 MM	

9

Programmazione di parametri Q

9.1 Principi e funzioni



I parametri Q consentono di definire intere serie di pezzi in un solo programma NC programmando invece di valori numerici costanti parametri Q variabili.

Utilizzare i parametri Q ad es. per:

- valori di coordinate
- avanzamenti
- numeri di giri
- dati ciclo

Con i parametri Q è anche possibile:

- programmare i profili definiti mediante funzioni matematiche
- correlare l'esecuzione di fasi di lavoro a condizioni logiche
- configurare i programmi FK in modo variabile

I parametri Q consistono sempre di lettere e cifre, dove le lettere indicano il tipo di parametro Q e le cifre il relativo intervallo dei parametri Q.

Informazioni dettagliate sono riportate nella seguente tabella:

Tipo di parametro Q	Intervallo di parametri Q	Significato
Parametri **Q**		**I parametri sono attivi su tutti i programmi NC nella memoria del controllo numerico**
	0 – 99	Parametri per l'**utente**, se non si presenta alcuna sovrapposizione con i cicli SL HEIDENHAIN
	100 – 199	Parametri per funzioni speciali del controllo numerico, che vengono caricati da programmi NC dell'utente o da cicli
	200 – 1199	Parametri utilizzati di preferenza per i cicli HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parametri utilizzati di preferenza per cicli del costruttore se vengono restituiti valori al programma applicativo
	1400 – 1599	Parametri utilizzati di preferenza per i parametri di immissione di cicli del costruttore
	1600 – 1999	Parametri per l'**utente**
Parametri **QL**		**I parametri sono attivi solo localmente all'interno di un programma NC**
	0 – 499	Parametri per l'**utente**
Parametri **QR**		**I parametri sono (permanentemente) attivi su tutti i programmi NC nella memoria del controllo numerico, anche dopo una interruzione di tensione**
	0 – 99	Parametri per l'**utente**
	100 – 199	Parametri per funzioni HEIDENHAIN (ad es. cicli)
	200 – 499	Parametri per il costruttore della macchina (ad es. cicli)

Inoltre sono disponibili parametri **QS** (**S** sta per stringa), con cui si possono anche elaborare testi sul controllo numerico.

Tipo di parametro Q	Intervallo di parametri Q	Significato
Parametri **QS**		**I parametri sono attivi su tutti i programmi NC nella memoria** del controllo numerico
	0 – 99	Parametri per l'**utente**, se non si presenta alcuna sovrapposizione con i cicli SL HEIDENHAIN
	100 – 199	Parametri per funzioni speciali del controllo numerico, che vengono caricati da programmi NC dell'utente o da cicli
	200 – 1199	Parametri utilizzati di preferenza per i cicli HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parametri utilizzati di preferenza per cicli del costruttore se vengono restituiti valori al programma applicativo
	1400 – 1599	Parametri utilizzati di preferenza per i parametri di immissione di cicli del costruttore
	1600 – 1999	Parametri per l'**utente**

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli HEIDENHAIN, i costruttori delle macchine e le funzioni di terze parti utilizzano i parametri Q. La programmazione può inoltre essere eseguita all'interno di programmi NC parametri Q. Se per l'impiego di parametri Q non vengono utilizzati esclusivamente i range di parametri Q raccomandati, possono verificarsi sovrapposizioni (effetti alternati) e quindi comportamenti indesiderati. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Impiegare esclusivamente i range di parametri Q raccomandati da HEIDENHAIN
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, costruttore della macchina e fornitori terzi
- Verificare eventualmente l'esecuzione con l'ausilio della simulazione grafica

Note per la programmazione

I parametri Q possono essere inseriti in un programma NC assieme a valori numerici.

Ai parametri Q possono essere assegnati valori numerici compresi tra –999 999 999 e +999 999 999. Il campo di immissione è limitato a max 16 caratteri, di cui fino a 9 cifre prima della virgola. Internamente il controllo numerico è in grado di calcolare valori numerici fino a 10^{10}.

Ai parametri **QS** possono essere assegnati max 255 caratteri.

> Il controllo numerico assegna automaticamente a certi parametri Q e QS sempre gli stessi dati, ad es. al parametro Q **Q108** il raggio attuale dell'utensile
>
> **Ulteriori informazioni:** " Parametri Q predefiniti", Pagina 323
>
> Il controllo numerico memorizza i valori numerici internamente in un formato binario (norma IEEE 754). Con il formato standardizzato impiegato, il controllo numerico rappresenta esattamente al 100% in modo binario alcuni numeri decimali (errore di arrotondamento). Se si impiegano contenuti di parametri Q calcolati in caso di comandi di salto o posizionamenti, è necessario tenere presente questa condizione.

I parametri Q possono essere riportati allo stato **Undefined**. Se viene programmata una posizione con un parametro Q che non è definito, il controllo numerico ignora tale movimento.

Chiamata di funzioni dei parametri Q

Premere il tasto **Q** (sotto il tasto **+/-** nel campo per gli inserimenti numerici e la selezione degli assi) quando si inserisce un programma NC. Il controllo numerico visualizzerà i seguenti softkey:

Softkey	Gruppo funzioni	Pagina
FUNZIONI ARITMET.	funzioni aritmetiche di base	259
TRIGO-NOMETRIA	Funzioni trigonometriche	262
CALCOLO CERCHIO	Funzione per il calcolo di cerchi	263
SALTI	Condizioni IF/THEN, salti	264
FUNZIONI SPECIALI	Altre funzioni	268
FORMULA	Introduzione diretta di formule	306
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 controllo numerico visualizza i softkey **Q**, **QL** e **QR**. Con questi softkey si seleziona il tipo di parametro desiderato. Si definisce quindi il numero di parametro.

Se è stata collegata una tastiera alfanumerica tramite USB, è possibile aprire direttamente il dialogo per l'immissione delle formule premendo il tasto **Q**.

9.2 Serie di pezzi – Parametri Q invece di valori numerici

Applicazione

Con la funzione parametrica Q **FN 0: ASSEGNAZIONE** si assegnano ai parametri Q dei valori numerici. Nel programma NC invece si inserisce un parametro Q invece del valore numerico.

Esempio

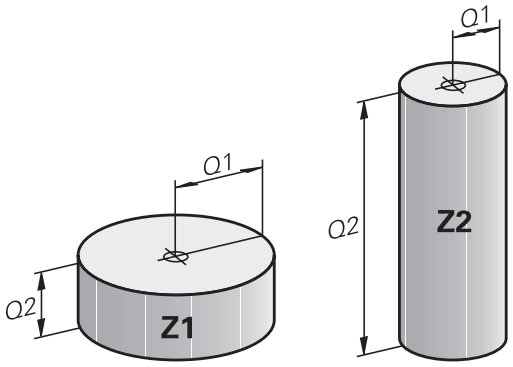
15 FN O: Q10=25	Assegnazione
...	Q10 assume il valore 25
25 L X +Q10	corrispondente a L X +25

Per serie di pezzi programmare ad es. le dimensioni caratteristiche del pezzo come parametro Q.

Per la lavorazione dei singoli pezzi assegnare quindi a ciascuno di questi parametri un determinato valore numerico.

Esempio: Cilindro con parametri Q

Raggio del cilindro:	R = Q1
Altezza del cilindro:	H = Q2
Cilindro Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Cilindro Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche

Applicazione

Con i parametri Q è possibile programmare nel programma NC le funzioni matematiche di base:

- Selezione della funzione parametrica Q: premere il tasto **Q** (a destra nel campo per l'inserimento numerico). Il livello softkey visualizza le varie funzioni parametriche Q
- Selezione delle funzioni matematiche di base: premere il softkey **FUNZIONI ARITMET.**
- > Il controllo numerico visualizzerà i seguenti softkey

Panoramica

Softkey	Funzione
FN0 X = Y	**FN 0**: ASSEGNAZIONE ad es. **FN 0: Q5 = +60** Assegnazione diretta del valore Reset del valore parametrico Q
FN1 X + Y	**FN 1**: ADDIZIONE ad es. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Calcolo della somma di due valori e relativa assegnazione
FN2 X - Y	**FN 2**: SOTTRAZIONE ad es. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Calcolo della differenza di due valori e relativa assegnazione
FN3 X * Y	**FN 3**: MOLTIPLICAZIONE ad es. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Calcolo del prodotto di due valori e relativa assegnazione
FN4 X / Y	**FN 4**: DIVISIONE ad es. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Calcolo del quoziente di due valori e relativa assegnazione **Operazione vietata:** divisione per 0!
FN5 RADICE	**FN 5**: RADICE ad es. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Calcolo della radice di un numero e relativa assegnazione **Operazione vietata:** radice di valore negativo!

A destra del carattere **=** si possono immettere:

- due numeri
- due parametri Q
- un numero e un parametro Q

Nelle equazioni i parametri Q e i valori numerici possono essere provvisti di segno.

Programmazione delle funzioni matematiche di base

ASSEGNAZIONE

Esempio

16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7

Q

- Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il tasto **Q**

FUNZIONI ARITMET.

- Selezione delle funzioni matematiche di base: premere il softkey **FUNZIONI ARITMET.**

FN0 X = Y

- Selezione della funzione parametrica Q ASSEGNAZIONE: premere il softkey **FN 0 X = Y**

NR. PARAMETRO PER RISULTATO?

ENT

- Inserire **5** (numero del parametro Q) e confermare con il tasto **ENT**

1. VALORE O PARAMETRO?

ENT

- Inserire **10**: assegnare a Q5 il valore numerico 10 e premere il tasto**ENT**

MOLTIPLICAZIONE

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 **FN 3 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**

Reset di parametri Q

Esempio

16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED
17 FN 0: Q1 = Q5

Q

- Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il tasto **Q**

FUNZIONI ARITMET.

- Selezione delle funzioni matematiche di base: premere il softkey **FUNZIONI ARITMET.**

FN0 X = Y

- Selezione della funzione parametrica Q ASSEGNAZIONE: premere il softkey **FN 0 X = Y**

NR. PARAMETRO PER RISULTATO?

ENT

- Inserire **5** (numero del parametro Q) e confermare con il tasto **ENT**

1. VALORE O PARAMETRO?

SET UNDEFINED

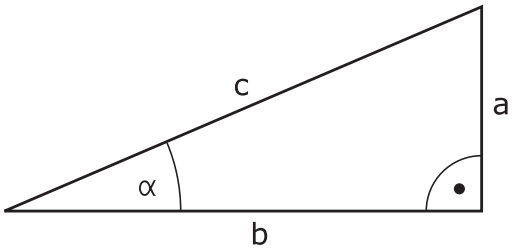
- Premere **SET UNDEFINED**

> La funzione **FN 0** supporta anche il trasferimento del valore **Undefined**. Se si desidera trasferire il parametro Q indefinito senza **FN 0**, il controllo numerico visualizza il messaggio di errore **Valore non valido**.

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 controllo numerico può calcolare l'angolo:
α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Esempio:
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°
Inoltre:
$a^2 + b^2 = c^2$ (con $a^2 = a \times a$)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programmazione delle funzioni trigonometriche

Le funzioni trigonometriche compaiono premendo il softkey **TRIGONOMETRIA**. Il controllo numerico visualizza i softkey riportati nella tabella in basso.

Softkey	Funzione
FN6 SIN(X)	**FN 6**: SENO ad es. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Determinazione del seno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione
FN7 COS(X)	**FN 7**: COSENO ad es. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Determinazione del coseno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione
FN8 X LEN Y	**FN 8**: RADICE DI UNA SOMMA DI QUADRATI ad es. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Calcolo della lunghezza di due valori e relativa assegnazione
FN13 X ANG Y	**FN 13**: ANGOLO ad es. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Calcolo dell'angolo con l'arctan di cateto opposto e cateto adiacente o del seno e del coseno (0 < angolo < 360°) e relativa assegnazione

9.5 Calcoli del cerchio

Applicazione

Con le funzioni per il calcolo di cerchi si possono far calcolare dal controllo numerico, da tre o quattro punti del cerchio, il centro e il raggio dello stesso. Il calcolo di un cerchio da quattro punti risulta più preciso.

Applicazione: questa funzione può essere utilizzata ad es. quando si desidera determinare tramite la funzione di digitalizzazione programmabile la posizione e il diametro di un foro o di un cerchio parziale.

Softkey	Funzione
FN23 CIRCONF. 3 PUNTI	FN 23: determinazione dei DATI DI CERCHIO da 3 punti sulla circonferenza ad es. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**

Le coppie di coordinate di tre punti del cerchio devono essere memorizzate in Q30 e nei cinque parametri seguenti, in questo caso fino a Q35.

Il controllo numerico memorizza quindi la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse principale (X con asse mandrino Z) nel parametro Q20, la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse secondario (Y con asse mandrino Z) nel parametro Q21 ed il raggio del cerchio nel parametro Q22.

Softkey	Funzione
FN24 4 PUNTI SU CIRC.	FN 24: determinazione dei DATI DI CERCHIO da 4 punti sulla circonferenza ad es. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**

Le coppie di coordinate di quattro punti del cerchio devono essere memorizzate in Q30 e nei sette parametri seguenti, in questo caso fino a Q37.

Il controllo numerico memorizza quindi la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse principale (X con asse mandrino Z) nel parametro Q20, la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse secondario (Y con asse mandrino Z) nel parametro Q21 ed il raggio del cerchio nel parametro Q22.

Tenere presente che **FN 23** e **FN 24** sovrascrivono automaticamente oltre al parametro del risultato anche i due parametri successivi.

9.6 Decisioni IF/THEN con i parametri Q

Applicazione

Per le condizioni IF/THEN il controllo numerico confronta un parametro Q con un altro parametro Q o con un valore numerico. Se la condizione programmata è soddisfatta, il controllo numerico continua il programma NC alla label programmata dopo la condizione.

Ulteriori informazioni: "Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 234

Se la condizione non viene soddisfatta, il controllo numerico esegue il blocco NC successivo.

Se si desidera chiamare un altro programma NC quale sottoprogramma, programmare dopo la label una chiamata di programma con **PGM CALL**.

Salti incondizionati

I salti incondizionati sono salti la cui condizione è sempre soddisfatta, ad es.

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Sigle e termini utilizzati

IF	(ingl.):	se
EQU	(ingl. equal):	Uguale
NE	(ingl. not equal):	Diverso
GT	(ingl. greater than):	Maggiore
LT	(ingl. less than):	Minore
GOTO	(ingl. go to):	vai a
UNDEFINED	(ingl. undefined):	Indefinito
DEFINED	(ingl. defined):	Definito

Programmazione di condizioni IF/THEN

Possibilità di immissioni di salto

Sono disponibili le seguenti immissioni per la condizione **IF**:

- Cifre
- Testi
- Q, QL, QR
- **QS** (parametri stringa)

Sono disponibili tre possibilità per immettere l'indirizzo di salto **GOTO**:

- **NOME LBL**
- **NUMERO LBL**
- **QS**

Le funzioni per le condizioni IF/THEN compaiono premendo il softkey **SALTI**. Il controllo numerico visualizzerà i seguenti softkey:

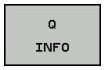
Softkey	Funzione
FN9 IF X EQ Y GOTO EQU	**FN 9**: SE UGUALE, SALTA A ad es. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Se entrambi i valori o parametri sono uguali, salto alla label programmata
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**FN 9**: SE INDEFINITO, SALTA A ad es.**FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Se il parametro indicato è indefinito, salto alla label specificata
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**FN 9**: SE DEFINITO, SALTA A ad es.**FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Se il parametro indicato è definito, salto alla label specificata
FN10 IF X NE Y GOTO	**FN 10**: SE DIVERSO, SALTA A ad es.**FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Se entrambi i valori o parametri sono diversi, salto alla label programmata
FN11 IF X GT Y GOTO	**FN 11**: SE MAGGIORE, SALTA A ad B. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Se il primo valore o parametro è maggiore del secondo valore o parametro, salto alla label programmata
FN12 IF X LT Y GOTO	**FN 12**: SE MINORE, SALTA A ad B. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Se il primo valore o parametro è minore del secondo valore o parametro, salto alla label programmata

9.7 Verifica e modifica di parametri Q

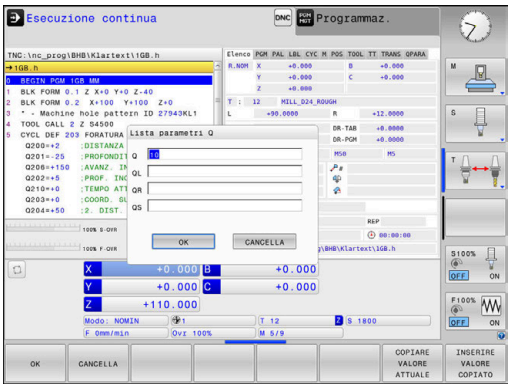
Procedura

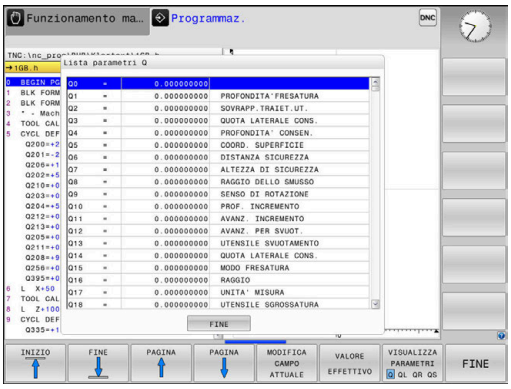
I parametri Q possono essere controllati ed anche modificati in tutti i modi operativi.

- Interrompere eventualmente l'esecuzione del programma (ad es. premendo il tasto **STOP NC** e il softkey **STOP INTERNO**) o la prova del programma



- Richiamo delle funzioni parametriche Q: premere il softkey **Q INFO** o il tasto **Q**
- > Il controllo numerico elenca tutti i parametri e i loro rispettivi valori attuali.
- Selezionare con i tasti cursore o con il tasto **GOTO** il parametro desiderato
- Se si desidera modificare il valore, premere il softkey **MODIFICA CAMPO ATTUALE**. Inserire il nuovo valore e confermare con il tasto **ENT**.
- Non desiderando modificare il valore, premere il softkey **VALORE EFFETTIVO** o concludere il dialogo con il tasto **END**





> Il controllo numerico impiega tutti i parametri con commenti visualizzati all'interno di cicli o come parametri di trasmissione.
>
> Se si desidera controllare o modificare parametri locali, globali o stringa, premere il softkey **VISUALIZZA PARAMETRI Q QL QR QS**. Il controllo numerico visualizzerà quindi il relativo tipo di parametro. Sono attive anche le funzioni descritte sopra.

Nei modi operativi (ad eccezione del modo operativo **Programmaz.**) è possibile visualizzare i parametri Q anche nella visualizzazione di stato supplementare.

- Interrompere eventualmente l'esecuzione del programma (ad es. premendo il tasto **STOP NC** e il softkey **STOP INTERNO**) o la prova del programma

- Richiamare il livello softkey per la ripartizione dello schermo

- Selezionare la rappresentazione con visualizzazione di stato supplementare
- > Il controllo numerico visualizza nella parte destra dello schermo la maschera di stato **Elenco**

- Premere il softkey **STATO PARAM. Q**

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

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

9.8 Funzioni ausiliarie

Panoramica

Le funzioni ausiliarie compaiono premendo il softkey **FUNZIONI SPECIALI**. Il controllo numerico visualizza i seguenti softkey:

Softkey	Funzione	Pagina
FN14 ERRORE=	**FN 14: ERROR** Emissione di messaggi d'errore	269
FN16 STAMPA F	**FN 16: F-PRINT** Emissione formattata di testi o valori di parametri Q	273
FN18 LEGGERE SYS-DATO	**FN 18: SYSREAD** Lettura dei dati di sistema	280
FN19 PLC=	**FN 19: PLC** Trasmissione di valori al PLC	281
FN20 ATTESA	**FN 20: WAIT FOR** Sincronizzazione NC con PLC	282
FN26 APRIRE TABELLA	**FN 26: TABOPEN** Apertura di una tabella liberamente definibile	363
FN27 SCRIVERE TABELLA	**FN 27: TABWRITE** Scrittura di una tabella liberamente definibile	364
FN28 LEGGERE TABELLA	**FN 28: TABREAD** Lettura di una tabella liberamente definibile	365
FN29 PLC LIST=	**FN 29: PLC** Trasmissione di un massimo di otto valori al PLC	283
FN37 EXPORT	**FN 37: EXPORT** Esportazione di parametri Q o di parametri QS locali in un programma NC chiamante	284
FN38 INVIA	**FN 38: SEND** Invio di informazioni dal programma NC	284

FN 14: ERROR – Emissione di messaggi d'errore

Con la funzione **FN 14: ERROR** si possono far emettere dal programma dei messaggi di errore predisposti dal costruttore della macchina o da HEIDENHAIN. Quando nell'esecuzione o nella prova di un programma il controllo numerico arriva a un blocco NC con **FN 14: ERROR**, esso interrompe l'esecuzione o la prova ed emette un messaggio. In seguito il programma NC deve essere riavviato.

Intervallo numeri di errore	Dialogo standard
0 ... 999	Dialogo correlato alla macchina
1000 ... 1199	Messaggi d'errore interni

Esempio

Il controllo numerico deve emettere un messaggio, se il mandrino non è inserito.

```
180 FN 14: ERROR = 1000
```

Messaggio d'errore predisposto da HEIDENHAIN

Numero errore	Testo
1000	Manca segnale rot. mandrino
1001	Manca asse utensile
1002	Raggio utensile troppo piccolo
1003	Raggio uten. troppo grande
1004	Campo superato
1005	Posizione di inizio errata
1006	ROTAZIONE non permessa
1007	FATTORE SCALA non consentito
1008	SPECULARITÀ non consentita
1009	Spostamento non permesso
1010	Manca avanzamento
1011	Valore d'immissione errato
1012	Segno algebr. err.
1013	Angolo non consentito
1014	Punto da tastare irraggiungibile
1015	Troppi punti
1016	Dato immesso contraddittorio
1017	CYCL DEF incompleto
1018	Errata definizione del piano
1019	Programmazione di un asse errato
1020	Numero di giri errato
1021	Corr. raggio non definita
1022	Raccordo non definito

Numero errore	Testo
1023	Raggio di raccordo eccessivo
1024	Start programma indefinito
1025	Troppi livelli sottoprogr.
1026	Manca riferimento angolo
1027	Nessun ciclo attivo
1028	Ampiezza scanalatura insuff.
1029	Tasca troppo piccola
1030	Q202 non definito
1031	Q205 non definito
1032	Inserire Q218 maggiore di Q219
1033	CYCL 210 non permesso
1034	CYCL 211 non permesso
1035	Q220 troppo grande
1036	Inserire Q222 maggiore di Q223
1037	Inserire Q244 maggiore di 0
1038	Q245 deve essere diverso da Q246
1039	Angolo deve essere < 360°
1040	Inserire Q223 maggiore di Q222
1041	Q214: 0 non consentito
1042	Direzione attraver. non definita
1043	Nessuna tabella origini attiva
1044	Errore posiz.: centro su 1. asse
1045	Errore posiz.: centro su 2. asse
1046	Foratura troppo piccola
1047	Foratura troppo grande
1048	Isola troppo piccola
1049	Isola troppo grande
1050	Tasca piccola: rifare 1. asse
1051	Tasca piccola: rifare 2. asse
1052	Tasca grande: scarto 1. asse
1053	Tasca grande: scarto 2. asse
1054	Isola piccola: scarto 1. asse
1055	Isola piccola: scarto 2. asse
1056	Isola grande: rifare 1. asse
1057	Isola grande: rifare 2. asse
1058	TCHPROBE 425: Errore toll. max
1059	TCHPROBE 425: Errore toll. min

Numero errore	Testo
1060	TCHPROBE 426: Errore toll. max
1061	TCHPROBE 426: Errore toll. min
1062	TCHPROBE 430: diametro eccessivo
1063	TCHPROBE 430: diametro piccolo
1064	Manca def. asse di misurazione
1065	Superamento valore toll.rott.UT
1066	Inserire Q247 diverso da 0
1067	Inserire Q247 maggiore di 5
1068	Tabella origini?
1069	Digit. direz. Q351 diversa da 0
1070	Ridurre prof. filet.
1071	Eseguire calibrazione
1072	Superamento tolleranza
1073	Ricerca blocco attiva
1074	ORIENTAMENTO non consentito
1075	3DROT non consentito
1076	Attivare 3DROT
1077	Inserire profondità negativa
1078	Q303 in Ciclo Tast. non definito
1079	Asse utensile non ammesso
1080	Valori calcolati errati
1081	Punti di misura contradditori
1082	Inserim. errato altezza sicur.
1083	Tipo penetraz. contraddittoria!
1084	Ciclo di lavoraz. non consentito
1085	Riga protetta
1086	Sovrametallo superiore alla prof.
1087	Angolo di affilat. non definito
1088	Dati contraddittori
1089	Posiz scanalatura 0 non ammessa!
1090	Inserire un accost. diverso da 0
1091	Commutazione Q399 non ammessa
1092	Utensile non definito
1093	Numero utensile non ammesso
1094	Nome utensile non ammesso
1095	Opzione software non attiva
1096	Restore cinematica impossibile

Numero errore	Testo
1097	Funzione non ammessa
1098	Quote pezzo grezzo contradditt.
1099	Posiz. di misura non consentita
1100	Accesso cinematica impossibile
1101	Pos. mis. non nel campo spost.
1102	Compensazione preset impossibile
1103	Raggio uten. troppo grande
1104	Tipo entrata non possibile
1105	Ang. entrata definito erroneam.
1106	Angolo di apertura non definito
1107	Larghezza scanalatura eccessiva
1108	Fattori di scala diversi
1109	Dati utensile incoerenti

FN 16: F-PRINT – Emissione formattata di testi o valori di parametri Q

Principi fondamentali

La funzione **FN 16: F-PRINT** consente di emettere in modo formattato valori di parametri Q e testi, per salvare ad es. protocolli di misura.

I valori possono essere emessi come descritto di seguito.

- Salvataggio in un file sul controllo numerico
- Visualizzazione come finestra in primo piano sullo schermo
- Salvataggio in un file esterno
- Emissione su una stampante collegata

Procedura

Per poter emettere valori di parametri Q e testi, procedere come descritto di seguito.

- Creare il file di testo che predefinisce il formato di emissione e il contenuto
- Utilizzare nel programma NC la funzione **FN 16: F-PRINT** per generare il protocollo.

Se i valori vengono emessi in un file, la dimensione massima del file emesso è di 20 Kilobyte.

Nei parametri utente **fn16DefaultPath** (N. 102202) e **fn16DefaultPathSim** (N. 102203) è possibile definire un percorso standard per l'emissione di file di protocollo

Creazione del file di testo

Per emettere un testo formattato e i valori dei parametri Q, occorre generare con l'editor di testo del controllo numerico un file di testo. In questo file si definire il formato e i parametri Q da emettere.

Procedere come descritto di seguito:

- Premere il tasto **PGM MGT**

- Premere il softkey **NUOVO FILE**
- Creare il file con estensione **.A**

Funzioni disponibili

Per la generazione del file di testo vengono utilizzate le seguenti funzioni di formattazione:

Carattere speciale	Funzione
"....."	Definizione del formato di emissione per testo e variabili tra virgolette in alto
%F	Formato per parametri Q, QL e QR: ■ %: definizione formato ■ F: floating (numero decimale), formato per Q, QL, QR
9.3	Formato per parametri Q, QL e QR: ■ 9 posizioni in totale (incl. separatore decimale) ■ di cui 3 posizioni decimali
%S	Formato per variabili di testo QS
%RS	Formato per variabili di testo QS Conferma il testo seguente senza modifiche, senza formattazione
%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
*****	Inizio blocco di una riga di commento I commenti non vengono visualizzati nel protocollo
\n	Ritorno a capo
+	Valore del parametro Q allineato a destra
-	Valore del parametro Q allineato a sinistra

Esempio

Inserimento	Significato
"X1 = %+9.3F", Q31;	Formato per parametri Q: ■ **"X1 =**: emettere testo **X1 =** ■ **%**: definizione formato ■ **+**: numero allineato a destra ■ **9.3**: 9 posizioni in totale, di cui 3 posizioni decimali ■ **F**: floating (numero decimale) ■ **, Q31**: emissione del valore da Q31 ■ **;**: fine blocco

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 FN 16. Esempio: "Programma di misura: %S", CALL_PATH;
M_CLOSE	Chiude il file in cui si scrive con FN 16. Esempio: M_CLOSE;
M_APPEND	Annessione del protocollo a quello esistente alla successiva emissione. Esempio: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Annessione del protocollo a quello esistente alla successiva emissione fino a superare la dimensione massima da indicare del file in kB. Esempio: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Superamento del protocollo alla successiva emissione. Esempio: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Inglese
L_GERMAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Tedesco
L_CZECH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Ceco
L_FRENCH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Francese
L_ITALIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Italiano
L_SPANISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Spagnolo
L_PORTUGUE	Emissione testo solo per lingua di dialogo Portoghese
L_SWEDISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Svedese
L_DANISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Danese
L_FINNISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Finlandese
L_DUTCH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Olandese
L_POLISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Polacco
L_HUNGARIA	Emissione testo solo per lingua di dialogo Ungherese
L_CHINESE	Emissione testo solo per lingua di dialogo Cinese
L_CHINESE_TRAD	Emissione testo solo per lingua di dialogo Cinese (tradizionale)

Parola chiave	Funzione
L_SLOVENIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Sloveno
L_NORWEGIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Norvegese
L_ROMANIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Rumeno
L_SLOVAK	Emissione testo solo per lingua di dialogo Slovacco
L_TURKISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Turco
L_ALL	Emissione testo indipendentemente dalla lingua di dialogo
HOUR	Numero di ore da tempo reale
MIN	Numero di minuti da tempo reale
SEC	Numero di secondi da tempo reale
DAY	Numero del giorno da tempo reale
MONTH	Numero del mese da tempo reale
STR_MONTH	Mese come codice stringa da tempo reale
YEAR2	Numero dell'anno a due posizioni da tempo reale
YEAR4	Numero dell'anno a quattro posizioni da tempo reale

Esempio

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;
L_GERMAN
"Werkzeuglänge beachten";
L_ENGLISH;
"Remember the tool length";

Attivazione di output FN 16 nel programma NC

All'interno della funzione **FN 16** si imposta il file di output che contiene i testi emessi.

Il controllo numerico crea il file di output:

- a fine programma (**END PGM**),
- in caso di interruzione del programma (tasto **STOP NC**),
- con l'istruzione **M_CLOSE**.

Inserire nella funzione FN 16 il percorso del sorgente e il percorso del file di output.

Procedere come descritto di seguito:

Q

▶ Premere il tasto **Q**

FUNZIONI SPECIALI

▶ Premere il softkey **FUNZIONI SPECIALI**

FN16 STAMPA F

▶ Premere il softkey **FN 16 STAMPA F**

SELEZIONA FILE

▶ Premere il softkey **SELEZIONA FILE**

▶ Selezionare il sorgente, ossia il file di testo, in cui è definito il formato di output

ENT

▶ Confermare con il tasto **ENT**

▶ Inserire il percorso di output

Indicazioni del percorso nella funzione FN 16

Se si indica soltanto il nome del file come nome di percorso del file di protocollo, il controllo numerico salva il file di protocollo nella directory del programma NC con la funzione **FN 16**.

In alternativa ai percorsi completi, programmare i percorsi relativi:

- partendo dalla cartella del file chiamante un livello della cartella verso il basso **FN 16: F-PRINT MASKE\MASKE1.A/ PROT \PROT1.TXT**
- partendo dalla cartella del file chiamante un livello della cartella verso l'alto o in un'altra cartella **FN 16: F-PRINT ..\MASKE \MASKE1.A/ ..\PROT1.TXT**

Note operative e di programmazione

- Se si emette più volte nel programma NC lo stesso file, all'interno del file di destinazione il controllo numerico inserisce l'output attuale dopo i contenuti precedentemente emessi.
- Nel blocco **FN 16** programmare sempre con l'estensione del tipo di file il file di formato e il file di protocollo.
- L'estensione del file di protocollo determina il formato del file di output (ad es. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Se si impiega **FN 16**, il file non deve essere codificato con UTF-8.
- Molte informazioni rilevanti e interessanti per un file protocollo contengono, con l'ausilio della funzione **FN 18**, ad es. il numero del ciclo di tastatura impiegato per ultimo.
  Ulteriori informazioni: "FN 18: SYSREAD – Lettura dei dati di sistema", Pagina 280

Indicare sorgente o destinazione con parametri

È possibile visualizzare il file sorgente e il file di output come parametri Q o parametri QS. A tale scopo definire dapprima nel programma NC il parametro desiderato.

Ulteriori informazioni: "Assegnazione di parametri stringa", Pagina 311

Per permettere al controllo numerico di rilevare che si lavora con parametri Q, inserirli nella funzione **FN 16** con la seguente sintassi:

Inserimento	Funzione
:'QS1'	Impostare il parametro QS preceduto da due punti e inserito tra virgolette semplici
:'QL3'.txt	Indicare eventualmente anche l'estensione per file di destinazione

Se si desidera emettere in un file di protocollo l'indicazione di un percorso con parametro QS, utilizzare la funzione **%RS**. Si garantisce così che il controllo numerico non interpreti i caratteri speciali come caratteri di formattazione.

Esempio

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Il controllo numerico crea 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

Remember the tool length

Emissione di messaggi sullo schermo

La funzione **FN 16: F-PRINT** può anche essere utilizzata per emettere qualsiasi messaggio dal programma NC in una finestra in primo piano sullo schermo del controllo numerico. Si possono così visualizzare con semplicità testi di avviso anche più lunghi in un punto qualsiasi del programma NC per permettere all'operatore di reagire in modo adeguato. È anche possibile emettere il contenuto di parametri Q, se il file di descrizione del protocollo contiene le corrispondenti istruzioni.

Affinché il messaggio sia visualizzato sullo schermo del controllo numerico, si deve inserire come percorso di output **SCREEN:**.

Esempio

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Se il messaggio contiene più righe di quelle visualizzate nella finestra in primo piano, si può far scorrere la finestra in primo piano con i tasti cursore.

> Se si emette più volte nel programma NC lo stesso file, all'interno del file di destinazione il controllo numerico inserisce l'output attuale dopo i contenuti precedentemente emessi.
>
> Se si desidera sovrascrivere la precedente finestra in primo piano, programmare la funzione **M_CLOSE** o **M_TRUNCATE**.

Chiusura della finestra in primo piano

Per chiudere la finestra in primo piano sono disponibili le seguenti possibilità:

- Premere il tasto **CE**
- Da programma con il percorso di output **sclr:**

Esempio

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Emissione esterna di messaggi

Con la funzione **FN 16** si possono salvare i file di protocollo anche esternamente.

A tale scopo è necessario indicare il nome completo del percorso di destinazione nella funzione **FN 16**.

Esempio

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

> Se si emette più volte nel programma NC lo stesso file, all'interno del file di destinazione il controllo numerico inserisce l'output attuale dopo i contenuti precedentemente emessi.

Stampa di messaggi

La funzione **FN 16: F-PRINT** può anche essere utilizzata per emettere qualsiasi messaggio sulla stampante collegata.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Affinché il messaggio venga inviato alla stampante, si deve inserire come nome del file di protocollo **Printer:** e quindi il nome del relativo file.

Il controllo numerico salva il file nel percorso **PRINTER:** fino a stampare il file.

Esempio

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

FN 18: SYSREAD – Lettura dei dati di sistema

Con la funzione **FN 18: SYSREAD** si possono leggere i dati di sistema e memorizzarli in parametri Q. La selezione del dato di sistema viene effettuata tramite un numero di gruppo (n. ID), un numero dei dati di sistema ed eventualmente un indice.

> I valori letti della funzione **FN 18: SYSREAD** vengono emessi sempre in **unità metriche** indipendentemente dall'unità del programma NC.

Ulteriori informazioni: "Dati di sistema", Pagina 436

Esempio: assegnazione del valore del fattore di scala attivo dell'asse Z al parametro Q25

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC – Trasmissione di valori al PLC

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Le modifiche apportate al PLC possono comportare comportamenti indesiderati ed errori di grande gravità, ad es. impossibilità di utilizzare il controllo numerico. Per tale ragione l'accesso al PLC è protetto da password. La funzione FN offe a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi la possibilità di comunicare dal programma NC al PLC. L'impiego da parte dell'operatore o del programmatore NC non è raccomandato. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il percolo di collisione!

- Utilizzare la funzione esclusivamente in accordo con il costruttore della macchina o fornitori terzi
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, costruttore della macchina e fornitori terzi

Con la funzione **FN 19: PLC** si possono trasferire al PLC fino a due valori numerici o parametri Q.

FN 20: WAIT FOR – Sincronizzazione NC con PLC

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Le modifiche apportate al PLC possono comportare comportamenti indesiderati ed errori di grande gravità, ad es. impossibilità di utilizzare il controllo numerico. Per tale ragione l'accesso al PLC è protetto da password. La funzione FN offe a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi la possibilità di comunicare dal programma NC al PLC. L'impiego da parte dell'operatore o del programmatore NC non è raccomandato. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il percolo di collisione!

- Utilizzare la funzione esclusivamente in accordo con il costruttore della macchina o fornitori terzi
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, costruttore della macchina e fornitori terzi

Con la funzione **FN 20: WAIT FOR** si può effettuare una sincronizzazione tra NC e PLC durante l'esecuzione del programma. L'NC ferma l'esecuzione finché non è soddisfatta la condizione programmata nel blocco **FN 20: WAIT FOR-**.

È sempre possibile utilizzare la funzione **SYNC** se ad esempio tramite **FN 18: SYSREAD** si leggono i dati di sistema che richiedono una sincronizzazione in tempo reale. Il controllo numerico arresta quindi il calcolo anticipato ed esegue il seguente blocco NC soltanto quando anche il programma NC ha effettivamente raggiunto questo blocco NC.

Esempio: arresto del calcolo anticipato interno, lettura della posizione attuale nell'asse X

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLC – Trasmissione di valori al PLC

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Le modifiche apportate al PLC possono comportare comportamenti indesiderati ed errori di grande gravità, ad es. impossibilità di utilizzare il controllo numerico. Per tale ragione l'accesso al PLC è protetto da password. La funzione FN offe a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi la possibilità di comunicare dal programma NC al PLC. L'impiego da parte dell'operatore o del programmatore NC non è raccomandato. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il percolo di collisione!

- Utilizzare la funzione esclusivamente in accordo con il costruttore della macchina o fornitori terzi
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, costruttore della macchina e fornitori terzi

Con la funzione **FN 29: PLC** si possono trasferire al PLC fino a otto valori numerici o parametri Q.

FN 37: EXPORT

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Le modifiche apportate al PLC possono comportare comportamenti indesiderati ed errori di grande gravità, ad es. impossibilità di utilizzare il controllo numerico. Per tale ragione l'accesso al PLC è protetto da password. La funzione FN offe a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi la possibilità di comunicare dal programma NC al PLC. L'impiego da parte dell'operatore o del programmatore NC non è raccomandato. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il percolo di collisione!

- Utilizzare la funzione esclusivamente in accordo con il costruttore della macchina o fornitori terzi
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, costruttore della macchina e fornitori terzi

La funzione **FN 37: EXPORT** è necessaria se si desidera generare i propri cicli e collegarli al controllo numerico.

FN 38: SEND – Invio di informazioni da programma NC

La funzione **FN 38: SEND** consente di scrivere testi e valori di parametri Q dal programma NC nel logbook e di inviarli a un'applicazione DNC.

Ulteriori informazioni: "FN 16: F-PRINT – Emissione formattata di testi o valori di parametri Q", Pagina 273

I dati vengono trasmessi tramite una rete di computer TCP/IP di tipo tradizionale.

Ulteriori informazioni a riguardo si trovano nel manuale Remo Tools SDK.

Esempio

Documentazione dei valori di Q1 e Q23 nel logbook

```
FN 38: SEND /"Parametro Q Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23
```

9.9 Accessi alle tabelle con istruzioni SQL

Introduzione

Se si accede a contenuti numerici o alfanumerici di una tabella oppure si modifica la tabella (ad es. rinomina di colonne o righe), si utilizzano i comandi SQL disponibili.

La sintassi dei comandi SQL disponibili internamente al controllo numerico è molto simile al linguaggio di programmazione SQL, ma non conforme in misura totale. Il controllo numerico non supporta inoltre l'intero linguaggio SQL.

I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Sono impiegati di seguito anche i seguenti termini:

- Il comando SQL si riferisce ai softkey disponibili
- Le istruzioni SQL descrivono funzioni ausiliarie che vengono immesse manualmente come parte della sintassi
- **HANDLE** identifica nella sintassi una determinata transazione (cui segue il parametro per l'identificazione)
- **Result-set** contiene il risultato dell'interrogazione (denominato di seguito come set di risultati)

Nel software NC alle tabelle si accede tramite un server SQL. Questo server viene controllato con i comandi SQL disponibili. I comandi SQL possono essere definiti direttamente in un programma NC.

Il server si basa su un modello di transazione. Una **transazione** è composta da diverse operazioni che vengono eseguite insieme e garantiscono così una modifica ordinata e definita delle voci della tabella.

Accessi in lettura e scrittura ai singoli valori di una tabella sono possibili anche con le funzioni **FN 26: TABOPEN**, **FN 27: TABWRITE** e **FN 28: TABREAD**.
Ulteriori informazioni: "Tabella liberamente definibili", Pagina 360

Per ottenere con hard disk HDR la velocità massima nelle applicazioni tabellari e ottimizzare la potenza di calcolo, HEIDENHAIN raccomanda di impiegare funzioni SQL invece di **FN 26**, **FN 27** e **FN 28**.

Il test delle funzioni SQL è possibile soltanto in **Esecuzione singola**, **Esecuzione continua** e in **Introduzione manuale dati**.

Rappresentazione semplificata delle istruzioni SQL

Esempio di una transazione SQL:

- Assegnazione dei parametri Q alle colonne della tabella per accessi in lettura o scrittura con **SQL BIND**
- Selezione dei dati con **SQL EXECUTE** utilizzando l'istruzione **SELECT**
- Lettura, modifica e inserimento di dati con **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** e **SQL INSERT**
- Conferma dell'interazione o annullamento con **SQL COMMIT** e **SQL ROLLBACK**
- Abilitazione dei legami tra colonne della tabella e parametri Q con **SQL BIND**

> Concludere assolutamente tutte le transazioni iniziate anche se si utilizzano esclusivamente accessi in lettura. Solo il termine delle transazioni garantisce la conferma delle modifiche e delle integrazioni, l'annullamento di bloccaggi e l'abilitazione di risorse impiegate.

Panoramica delle funzioni

Nella tabella seguente sono elencate tutte le istruzioni SQL disponibili per l'operatore.

Panoramica dei softkey

Softkey	Comando	Pag.
SQL BIND	**SQL BIND** crea o annulla la connessione tra colonne della tabella e parametri Q o QS	290
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** apre una transazione selezionando colonne e righe della tabella oppure consente l'impiego di altre istruzioni SQL (funzioni ausiliarie) **Ulteriori informazioni:** "Panoramica delle istruzioni", Pagina 287	291
SQL FETCH	**SQL FETCH** trasferisce i valori ai parametri Q collegati	296
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** annulla tutte le modifiche e chiude la transazione	302
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** salva tutte le modifiche e chiude la transazione	301
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** estende la transazione aggiungendo la modifica di una riga esistente	298
SQL INSERT	**SQL INSERT** crea una nuova riga della tabella	300
SQL SELECT	**SQL SELECT** legge un valore singolo della tabella e non apre quindi alcuna transazione	304

Panoramica delle istruzioni

Le seguenti cosiddette istruzioni SQL vengono impiegate nel comando SQL **SQL EXECUTE**.

Ulteriori informazioni: "SQL EXECUTE", Pagina 291

Istruzione	Funzione
SELECT	Selezione dei dati
CREATE SYNONYM	Creazione del sinonimo (sostituzione dell'indicazione lunga del percorso con nome corto)
DROP SYNONYM	Cancellazione di un sinonimo
CREATE TABLE	Creazione della tabella
COPY TABLE	Copia della tabella
RENAME TABLE	Rinomina della tabella
DROP TABLE	Cancellazione della tabella
INSERT	Inserimento di righe della tabella
UPDATE	Aggiornamento di righe della tabella
DELETE	Cancellazione di righe della tabella
ALTER TABLE	■ Inserimento di colonne della tabella con **ADD** ■ Cancellazione di colonne della tabella con **DROP**
RENAME COLUMN	Rinomina delle colonne della tabella

Result-set descrive il set di risultati di un file tabellare. Il set di risultati è rilevato da un'interrogazione con **SELECT**.

Result-set si crea all'esecuzione dell'interrogazione nel server SQL Server e configura le risorse.

Questa interrogazione ha l'effetto di un filtro sulla tabella che rende visibile soltanto una parte dei record dati. Per consentire l'interrogazione, il file tabellare deve essere obbligatoriamente letto a questo punto.

Per identificare il **result-set** in lettura e modifica di dati e in chiusura della transazione, il server SQL assegna un **handle**. L'**handle** visualizza il risultato dell'interrogazione visibile nel programma NC. Il valore 0 contraddistingue un **handle** non valido, ossia per un'interrogazione non è stato possibile creare alcun **result-set**. Se nessuna riga soddisferà la condizione indicata, viene creato un **result-set** vuoto in un **handle** valido.

Programmazione del comando SQL

> Questa funzione è abilitata solo dopo aver immesso il codice numerico **555343**.

Le istruzioni SQL si programmano in modalità **Programmaz.** o **Introduzione manuale dati**:

SPEC FCT
- Premere il tasto **SPEC FCT**

FUNZIONI PROGRAMMA
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

▷
- Commutare il livello softkey

SQL
- Premere il softkey **SQL**
- Selezionare il comando SQL tramite softkey

> Gli accessi in lettura e scrittura con l'ausilio di comandi SQL vengono sempre eseguiti con unità metriche, indipendentemente dall'unità di misura selezionata della tabella e del programma NC.
>
> Se ad es. viene così salvata una lunghezza da una tabella in un parametro Q, il valore è quindi sempre metrico. Se tale valore viene impiegato di seguito in un programma in inch per il posizionamento (**L X+Q1800**), la posizione risultante è quindi errata.

Esempio

Nel seguente esempio il materiale definito viene importato dalla tabella (**FRAES.TAB**) e salvato come testo in un parametro QS. Il seguente esempio mostra una possibile applicazione e i necessari passi di programma. Si raccomanda di tenere presente la sintassi degli esempi per la programmazione.

> I testi dei parametri QS possono continuare a essere impiegati ad es. con l'ausilio della funzione **FN 16** in specifici file di protocollo.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Principi fondamentali", Pagina 273

Esempio per sinonimo

0 BEGIN PGM SQL MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC: \table\FRAES.TAB'"	Creazione sinonimo
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Legame di parametro QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Definizione ricerca
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Esecuzione ricerca
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Chiusura transazione
6 SQL BIND QS1800	Eliminazione legame parametro

7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	Cancellazione sinonimo
8 END PGM SQL MM	

Fase	Spiegazione
1 Creazione sinonimo	A un percorso viene assegnato un sinonimo (sostituzione dell'indicazione lunga del percorso con nome corto) ■ Il percorso **TNC:\table\FRAES.TAB** deve essere riportato tra virgolette ■ Il sinonimo selezionato è **my_table**
2 Legame di parametro QS	A una colonna della tabella è legato un parametro QS ■ **QS1800** è liberamente disponibile in programmi utenti ■ Il sinonimo sostituisce l'immissione del percorso completo ■ La colonna definita della tabella è **WMAT**
3 Definizione ricerca	Una definizione della ricerca comprende l'indicazione del valore di trasferimento ■ Il parametro locale **QL1** (liberamente selezionabile) consente di identificare la transazione (diverse transazioni contemporaneamente possibili) In questa posizione è descritto **QL1** con **HANDLE** che denomina la transazione. ■ Il sinonimo definisce la tabella ■ L'immissione **WMAT** definisce la colonna della tabella dell'operazione di lettura ■ Le immissioni **NR** e **=3** definiscono la riga dell'operazione di lettura ■ La colonna e la riga selezionate della tabella definiscono la cella dell'operazione di lettura

4 Esecuzione ricerca	L'operazione della lettura viene eseguita
	■ Con **SQL FETCH** vengono copiati i valori del **result-set** nel parametro Q o QS collegato.
	  ■ **0** operazione di lettura riuscita
	  ■ **1** operazione di lettura fallita
	■ La sintassi **HANDLE QL1** è la transazione denominata dal parametro **QL1**
	■ Il parametro **Q1900** è un valore di feedback per controllare se i dati sono stati letti.

5 Chiusura transazione	La transazione viene terminata e le risorse impiegate vengono abilitate
6 Eliminazione legame	Il legame tra colonna della tabella e parametro QS viene eliminato (necessaria abilitazione risorse)
7 Cancellazione sinonimo	Il sinonimo viene di nuovo cancellato (necessaria abilitazione risorse)

> L'impiego di sinonimi non è indispensabile. In alternativa è possibile inserire come sinonimo anche il percorso completo nei comandi SQL. Non è possibile inserire indicazioni relative del percorso. Si raccomanda di tenere presente la sintassi degli esempi per la programmazione.

Nel seguente programma NC è illustrato l'impiego dell'indicazione assoluta del percorso sulla base dello stesso esempio.

Esempio dell'indicazione assoluta del percorso

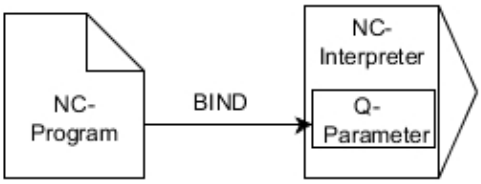
0 BEGIN PGM SQL_TEST MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table\Fraes.TAB'.WMAT"	Legame di parametro QS
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\table\FRAES.TAB' WHERE NR ==3"	Definizione ricerca
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Esecuzione ricerca

4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Chiusura transazione
5 SQL BIND QS 1800	Eliminazione legame parametro
6 END PGM SQL_TEST MM	

SQL BIND

Esempio : "Legame" di parametri Q a colonna di tabella

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
```



Esempio: eliminazione legame

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL BIND "lega" un parametro Q a una colonna di tabella. I comandi SQL **FETCH**, **UPDATE** e **INSERT** valutano questo "legame" (assegnazione) durante il trasferimento di dati tra **result-set** (set di risultati) e programma NC.

Un'istruzione **SQL BIND** senza nome tabella e colonne elimina il collegamento. Il collegamento termina al più tardi alla fine del programma NC o del sottoprogramma.

Note per la programmazione:

- Si può programmare un numero qualsiasi di "legami". Per le operazioni di lettura e scrittura vengono considerate esclusivamente le colonne indicate con l'ausilio del comando **SELECT**. Se nel comando **SELECT** si indicano colonne senza legame, il controllo numerico interrompe l'operazione di lettura o scrittura con un messaggio di errore.
- **SQL BIND...** deve essere programmato **prima** dei comandi **FETCH**, **UPDATE** e **INSERT**.

SQL BIND

- **Nr. parametro per risultato**: definizione del parametro Q per il legame alla colonna della tabella
- **Banca dati: nome colonna**: definizione di nome e colonna della tabella (separare con **.**)
  - **Nome tabella**: sinonimo o nome del percorso e del file della tabella
  - **Nome colonna**: nome visualizzato nell'editor delle tabelle

SQL EXECUTE

SQL EXECUTE viene impiegato in combinazione con diverse istruzioni SQL.

Ulteriori informazioni: "Panoramica delle istruzioni", Pagina 287

SQL EXECUTE con l'istruzione SQL SELECT

Il server SQL inserisce per righe i dati nel **result-set** (set di risultati). Le righe vengono numerate in ordine crescente a partire da 0. Questo numero di riga (**INDEX**) viene impiegato nei comandi SQL **FETCH** e **UPDATE**.

SQL EXECUTE in combinazione con l'istruzione SQL **SELECT** seleziona valori della tabella e li trasferisce nel **result-set**. Contrariamente al comando SQL **SQL SELECT** la combinazione di **SQL EXECUTE** e l'istruzione **SELECT** può contemporaneamente selezionare diverse colonne e righe e aprire quindi sempre una transazione.

Nella funzione **SQL ... "SELECT...WHERE..."** si inseriscono i criteri di ricerca. È così possibile delimitare il numero delle righe da trasferire. Se non si utilizza tale opzione, vengono caricate tutte le righe della tabella.

Nella funzione **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."** si indica il criterio di ordinamento. L'indicazione consiste nella denominazione della colonna e nella parola chiave (**ASC**) per l'ordinamento crescente o (**DESC**) per quello decrescente. Se non si utilizza tale opzione, le righe vengono memorizzate in una sequenza casuale.

Con la funzione **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** si bloccano le righe selezionate per altre applicazioni. Le altre applicazioni possono continuare a leggere queste righe ma non modificarle. Se si apportano modifiche alle voci della tabella, è indispensabile utilizzare questa opzione.

Result-set vuoto: se non è presente alcuna riga corrispondente al criterio di selezione, il server SQL fornisce un **HANDLE** valido ma nessuna voce nella tabella.

Esempio: selezione delle righe della tabella

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
   Tab_Example"
```

Esempio: selezione delle righe della tabella con la funzione WHERE

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
   Tab_Example WHERE Mess_Nr<20"
```

Esempio: selezione delle righe di tabella con la funzione WHERE e parametro Q

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
   Tab_Example WHERE Mess_Nr==:'Q11'"
```

Esempio: nome della tabella definito con nome del percorso e nome del file

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM 'V:\table
   \Tab_Example' WHERE Mess_Nr<20"
```

SQL EXECUTE

- **Nr. parametro per risultato**
  - Il valore di feedback funge da caratteristica identificativa di una transazione qualora ne sia stata aperta una
  - Il valore di feedback serve per controllare se l'operazione di lettura è stata correttamente eseguita

  Nel parametro indicato viene definito l'**HANDLE** con cui è stato possibile leggere i dati. L'**HANDLE** è valido fino alla conferma della transazione oppure al reset di tutte le righe del **result-set**.
  - **0** operazione di lettura fallita
  - Diverso da **0** valore di feedback dell'**HANDLE**
- **Database: istruzione SQL**: programmazione istruzione SQL
  - **SELECT** con la o le colonne da trasferire della tabella (separare le diverse colonne con **,**)
  - **FROM** con sinonimo o percorso della tabella (percorso tra virgolette)
  - **WHERE** (opzionale) con nome della colonna, condizione e valore di confronto (parametro Q dopo **:** tra virgolette)
  - **ORDER BY** (opzionale) con nome della colonna e tipo di ordinamento (**ASC** per ordinamento crescente, **DESC** per quello decrescente)
  - **FOR UPDATE** (opzionale) per bloccare ad altri processi l'accesso in scrittura alle righe selezionate

Condizioni dell'indicazione WHERE

Condizione	Programmazione
Uguale	= ==
Diverso	!= <>
Minore	<
Minore o uguale	<=
Maggiore	>
Maggiore o uguale	>=
Vuoto	IS NULL

Condizione	Programmazione
Non vuoto	IS NOT NULL
Collegamento di diverse condizioni	
AND logico	AND
OR logico	OR

Esempi di sintassi

Gli esempi seguenti sono indicati qui senza contesto. I blocchi NC si limitano esclusivamente alle possibilità del comando SQL **SQL EXECUTE**.

Esempio

9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\FRAES.TAB'"	Creazione del sinonimo
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	Cancellazione del sinonimo
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"	Creazione della tabella con le colonne NR e WMAT
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table\FRAES2.TAB'"	Copia della tabella
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table\FRAES3.TAB'"	Rinomina della tabella
9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"	Cancellazione della tabella
9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"	Inserimento di una riga nella tabella
9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"	Cancellazione di una riga dalla tabella
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"	Inserimento di una colonna nella tabella
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"	Cancellazione di una colonna dalla tabella
9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"	Rinomina della colonna della tabella

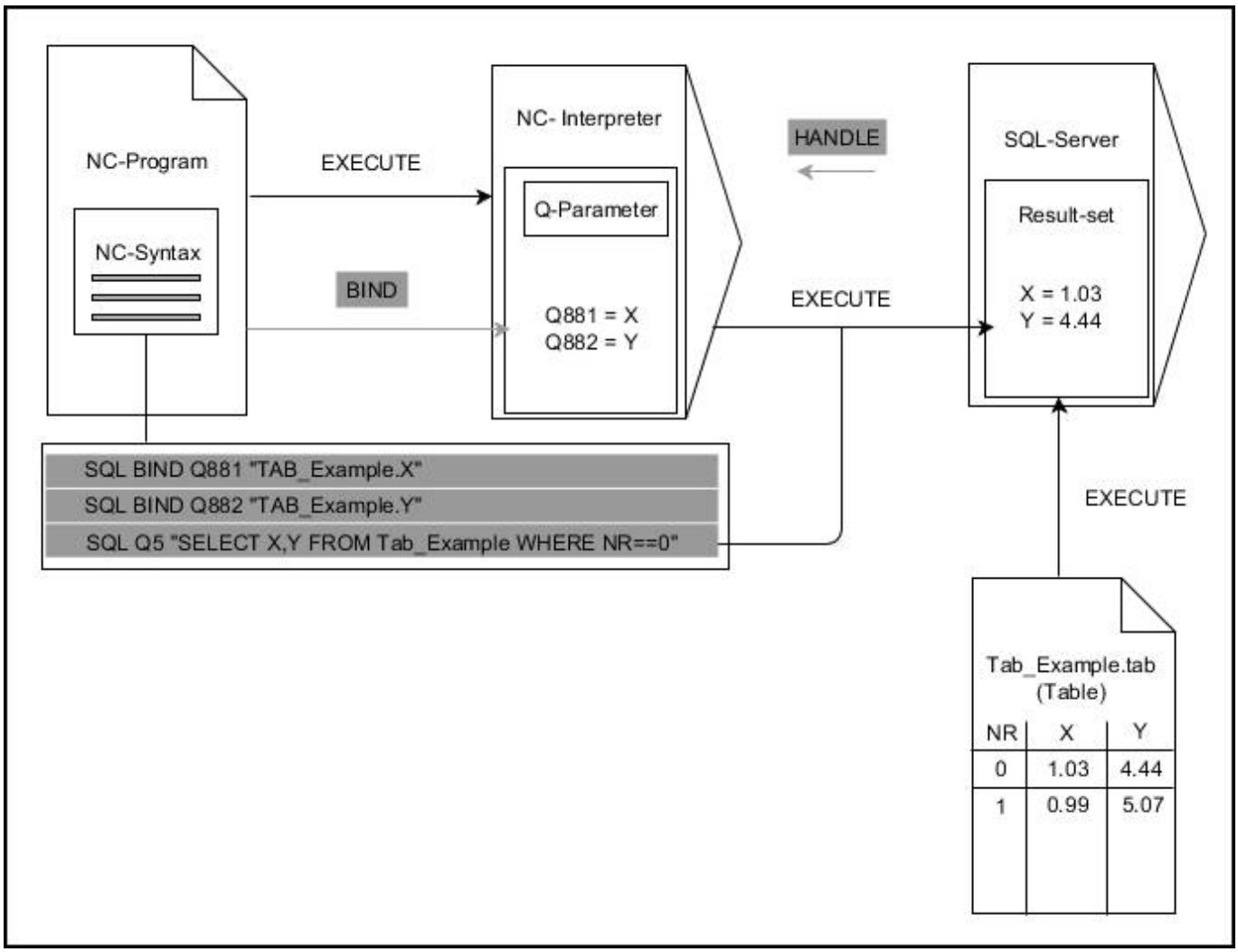
Esempio

Nel seguente esempio è illustrata l'istruzione SQL **CREATE TABLE** sulla base di un esempio.

0 BEGIN PGM SQL_TAB_ERSTELLEN_TEST MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM ERSTELLEN FOR 'TNC:\table\ErstellenTab.TAB'"	Creazione del sinonimo
2 SQL Q10 "CREATE TABLE ERSTELLEN AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_erstellen.tab'"	Creazione della tabella
3 END PGM SQL_TAB_ERSTELLEN_TEST MM	

Un sinonimo può essere creato anche per una tabella che non è stata generata.

Esempio di istruzione **SQL EXECUTE**



Le frecce grigie e la relativa sintassi non rientrano direttamente nell'istruzione **SQL EXECUTE**
Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL EXECUTE**

SQL FETCH

Esempio: trasferimento del numero di righe nel parametro Q

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
   Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Esempio: programmazione diretta del numero di righe

```
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

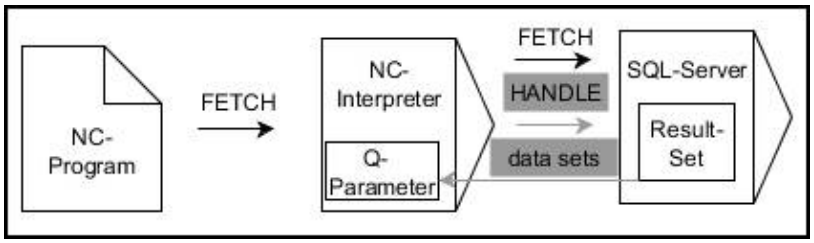
SQL FETCH legge una riga dal **result-set** (set di risultati). I valori delle singole celle vengono archiviati nei parametri Q collegati. La transazione viene definita tramite l'**HANDLE** da indicare; la riga tramite l'**INDEX**.

SQL FETCH prende in considerazione tutte le colonne indicate nell'istruzione **SELECT** (comando SQL **SQL EXECUTE**).

- **Nr. parametro per risultato** (valori di feedback per il controllo):
  - **0** operazione di lettura riuscita
  - **1** operazione di lettura fallita
- **Database: ID di accesso SQL**: definizione parametro Q per l'**HANDLE** (per l'identificazione della transazione)
- **Database: indice per risultato SQL**: numero di riga nel **result-set**
  - Programmazione diretta del numero di righe
  - Programmazione del parametro Q che contiene l'indice
  - Lettura della riga (n=0) senza indicazione

Gli elementi di sintassi opzionali **IGNORE UNBOUND** e **UNDEFINE MISSING** sono definiti per il costruttore della macchina.

Esempio di istruzione **SQL FETCH**



Le frecce grigie e la relativa sintassi non rientrano direttamente nell'istruzione **SQL FETCH**
Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL FETCH**

SQL UPDATE

Esempio: trasferimento del numero di righe nel parametro Q

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM
   TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Esempio: programmazione diretta del numero di righe

```
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

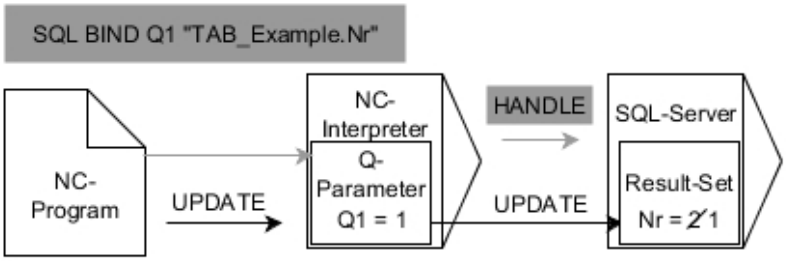
SQL UPDATE modifica una riga nel **result-set** (set di risultati). I nuovi valori delle singole celle vengono copiati dai parametri Q collegati. La transazione viene definita tramite l'**HANDLE** da indicare; la riga tramite l'**INDEX**. La riga presente nel **result-set** viene completamente sovrascritta.

SQL UPDATE prende in considerazione tutte le colonne indicate nell'istruzione **SELECT** (comando SQL **SQL EXECUTE**).

- **Nr. parametro per risultato** (valori di feedback per il controllo):
  - **0** modifica riuscita
  - **1** modifica fallita
- **Database: ID di accesso SQL**: definizione parametro Q per l'**HANDLE** (per l'identificazione della transazione)
- **Database: indice per risultato SQL**: numero di riga nel **result-set**
  - Programmazione diretta del numero di righe
  - Programmazione del parametro Q che contiene l'indice
  - Scrittura della riga (n=0) senza indicazione

Il controllo numerico verifica la lunghezza dei parametri stringa durante la scrittura nelle tabelle. Per voci che superano la lunghezza delle colonne da descrivere viene precedentemente emesso un messaggio di errore.

Esempio di istruzione **SQL UPDATE**



Le frecce grigie e la relativa sintassi non rientrano direttamente nell'istruzione **SQL UPDATE**
Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL UPDATE**

SQL INSERT

Esempio: trasferimento del numero di righe nel parametro Q

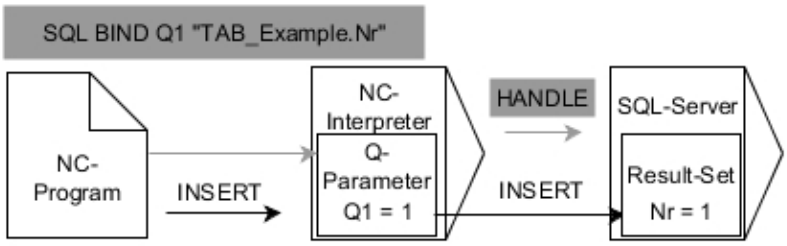
```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
   Tab_Example"
. . .
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

SQL INSERT crea una nuova riga nel **result-set** (set di risultati). I valori delle singole celle vengono copiati dai parametri Q collegati. La transazione viene definita tramite l'**HANDLE** da indicare.

SQL INSERT prende in considerazione tutte le colonne indicate nell'istruzione **SELECT** (comando SQL **SQL EXECUTE**). Le colonne della tabella senza relativa istruzione **SELECT** (non contenuta nel risultato della richiesta) sono descritte con valori di default.

- **Nr. parametro per risultato** (valori di feedback per il controllo):
  - **0** transazione riuscita
  - **1** transazione fallita
- **Database: ID di accesso SQL**: definizione parametro Q per l'**HANDLE** (per l'identificazione della transazione)

Esempio di istruzione **SQL INSERT**



Le frecce grigie e la relativa sintassi non rientrano direttamente nell'istruzione **SQL INSERT**
Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL INSERT**

> Il controllo numerico verifica la lunghezza dei parametri stringa durante la scrittura nelle tabelle. Per voci che superano la lunghezza delle colonne da descrivere viene precedentemente emesso un messaggio di errore.

SQL COMMIT

Esempio

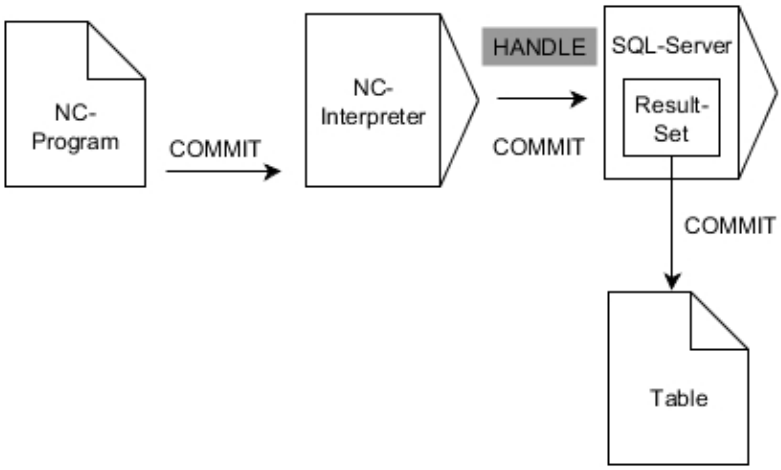
```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
   Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT trasferisce contemporaneamente tutte le righe modificate e aggiunte in una transazione di nuovo nella tabella. La transazione viene definita tramite l'**HANDLE** da indicare. Un blocco impostato con **SELECT...FOR UPDATE** viene annullato.

L'**HANDLE** (operazione) predefinito con l'istruzione **SQL SELECT** perde la propria validità.

- **Nr. parametro per risultato** (valori di feedback per il controllo):
  - **0** transazione riuscita
  - **1** transazione fallita
- **Database: ID di accesso SQL**: definizione parametro Q per l'**HANDLE** (per l'identificazione della transazione)

Esempio di istruzione **SQL COMMIT**



Le frecce grigie e la relativa sintassi non rientrano direttamente nell'istruzione **SQL COMMIT**
Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL COMMIT**

SQL ROLLBACK

Esempio

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
   Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK annulla tutte le modifiche e integrazioni di una transazione. La transazione viene definita tramite l'**HANDLE** da indicare.

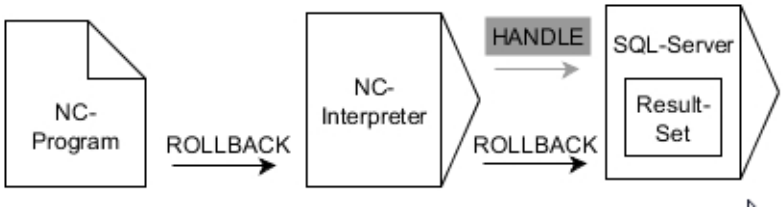
La funzione del comando SQL **SQL ROLLBACK** dipende dall'**INDEX**:

- Senza **INDEX**:
  - Tutte le modifiche e integrazioni della transazione vengono annullate
  - Un blocco impostato con **SELECT...FOR UPDATE** viene annullato.
  - La transazione viene conclusa (l'**HANDLE** perde la propria validità)
- Con **INDEX**:
  - Esclusivamente la riga indicizzata rimane invariata nel **result-set** (tutte le altre righe vengono eliminate)
  - Eventuali modifiche e integrazioni nelle righe non indicate vengono annullate
  - Un blocco impostato con **SELECT...FOR UPDATE** rimane invariato esclusivamente per la riga indicizzata (tutti gli altri blocchi vengono ripristinati)
  - La riga indicata (indicizzata) diventa la nuova riga 0 del **result-set**
  - La transazione **non** viene conclusa (l'**HANDLE** mantiene la propria validità)
  - Necessaria successiva chiusura della transazione con l'ausilio di **SQL ROLLBACK** o **SQL COMMIT**

SQL ROLLBACK

- **Nr. parametro per risultato** (valori di feedback per il controllo):
  - **0** transazione riuscita
  - **1** transazione fallita
- **Database: ID di accesso SQL**: definizione parametro Q per l'**HANDLE** (per l'identificazione della transazione)
- **Database: indice per risultato SQL**: riga che rimane nel **result-set**
  - Programmazione diretta del numero di righe
  - Programmazione del parametro Q che contiene l'indice

Esempio di istruzione **SQL ROLLBACK**



Le frecce grigie e la relativa sintassi non rientrano direttamente nell'istruzione **SQL ROLLBACK**
Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL ROLLBACK**

SQL SELECT

SQL SELECT legge un valore singolo della tabella e salva il risultato nel parametro Q definito.

> Diversi valori o diverse colonne si selezionano con l'ausilio del comando SQL **SQL EXECUTE** e l'istruzione **SELECT**.
> **Ulteriori informazioni:** "SQL EXECUTE", Pagina 291

Per **SQL SELECT** non esistono transazioni o legami tra la colonna della tabella e il parametro Q. Eventuali legami presenti sulla colonna indicata non vengono considerati, il valore letto viene copiato esclusivamente nel parametro indicato per il risultato.

Esempio: lettura e salvataggio del valore

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE
   MESS_NR==3"
```

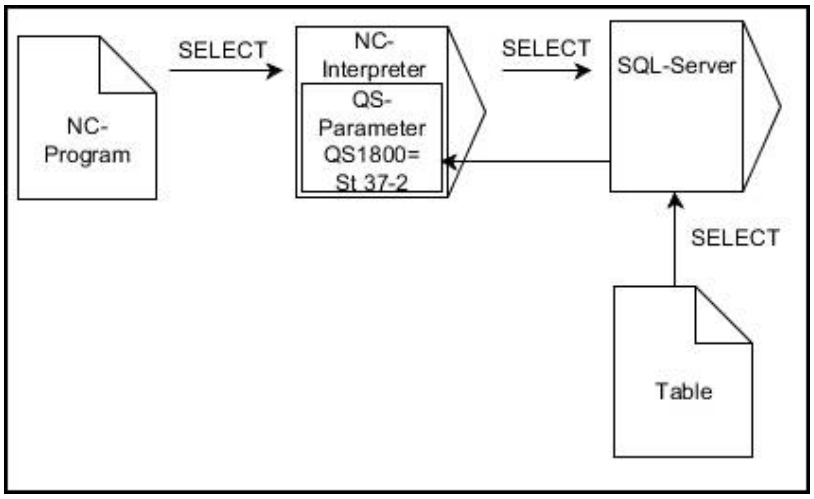
- **Nr. parametro per risultato**: parametro Q per salvataggio del valore
- **Database: SQL command tex:**: programmazione istruzione SQL
  - **SELECT** con la colonna della tabella del valore da trasferire
  - **FROM** con sinonimo o percorso della tabella (percorso tra virgolette semplici)
  - **WHERE** con denominazione della colonna, condizione e valore di confronto (parametro Q dopo **:** tra virgolette semplici)

Il risultato del seguente programma NC è identico all'esempio precedentemente illustrato.
Ulteriori informazioni: "Esempio", Pagina 288

Esempio

0 BEGIN PGM SQL MM	
1 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Lettura e salvataggio del valore
2 END PGM SQL MM	

Esempio di istruzione **SQL SELECT**



Le frecce grigie e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL SELECT**

9.10 Introduzione diretta di formule

Introduzione di formule

È possibile immettere formule matematiche, che comprendono diverse operazioni di calcolo, tramite softkey direttamente nel programma NC.

Q

- Selezionare le funzioni parametriche Q

FORMULA

- Premere il softkey **FORMULA**
- Selezionare **Q**, **QL** o **QR**

Il controllo numerico visualizzerà i seguenti softkey, suddivisi su più livelli:

Softkey	Funzione di collegamento
+	**Addizione** ad es. **Q10 = Q1 + Q5**
-	**Sottrazione** ad es. **Q25 = Q7 - Q108**
*	**Moltiplicazione** ad es. **Q12 = 5 * Q5**
/	**Divisione** ad es. **Q25 = Q1 / Q2**
(	**Aperta parentesi** ad es. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**Chiusa parentesi** ad es. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**Elevazione al quadrato (ingl. square)** ad es. **Q15 = SQ 5**
SQRT	**Radice quadrata (ingl. square root)** ad es. **Q22 = SQRT 25**
SIN	**Seno di un angolo** ad es. **Q44 = SIN 45**
COS	**Coseno di un angolo** ad es. **Q45 = COS 45**
TAN	**Tangente di un angolo** ad es. **Q46 = TAN 45**
ASIN	**Arco-seno** Funzione inversa del seno; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto opposto/ipotenusa ad es. **Q10 = ASIN 0,75**

Softkey	Funzione di collegamento
ACOS	**Arco-coseno** Funzione inversa del coseno; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto adiacente/ipotenusa ad es. **Q11 = ACOS Q40**
ATAN	**Arco-tangente** Funzione inversa della tangente; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto opposto/cateto adiacente ad es. **Q12 = ATAN Q50**
^	**Elevazione a potenza** ad es. **Q15 = 3^3**
PI	**Costante PI (3,14159)** ad es. **Q15 = PI**
LN	**Formazione del logaritmo naturale (LN) di un numero** Base 2,7183 ad es. **Q15 = LN Q11**
LOG	**Formazione di un logaritmo di un numero, base 10** ad es. **Q33 = LOG Q22**
EXP	**Funzione esponenziale, 2,7183 esponente n** ad es. **Q1 = EXP Q12**
NEG	**Negazione di valori (moltiplicazione con -1)** ad es. **Q2 = NEG Q1**
INT	**Troncatura dei decimali** formazione di un numero intero ad es. **Q3 = INT Q42**
ABS	**Formazione del valore assoluto di un numero** ad es. **Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Troncatura degli interi** Frazionamento ad es. **Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Controllo del segno di un numero** ad es. **Q12 = SGN Q50** Se valore di feedback Q12 = 0, quindi Q50 = 0 Se valore di feedback Q12 = 1, quindi Q50 > 0 Se valore di feedback Q12 = -1, quindi Q50 < 0
%	**Calcolo del valore modulo (resto divisione)** ad es. **Q12 = 400 % 360** Risultato: Q12 = 40

La funzione **INT** non arrotonda, ma separa soltanto le posizioni decimali.

Ulteriori informazioni: "Esempio: arrotondamento del valore", Pagina 329

Regole di calcolo

Per la programmazione di formule matematiche sono valide le seguenti regole:

Moltiplicazioni e divisioni prima di addizioni e sottrazioni

Esempio

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Operazione 5 * 3 = 15
2 Operazione 2 * 10 = 20
3 Operazione 15 +20 = 35

oppure

Esempio

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

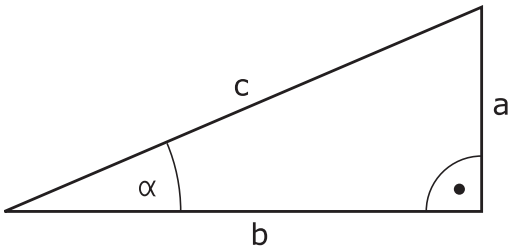
1 Operazione 10 al quadrato = 100
2 Operazione 3 alla potenza di 3 = 27
3 Operazione 100 - 27 = 73

Proprietà distributiva

Proprietà distributiva nelle espressioni
a * (b + c) = a * b + a * c

Esempio di immissione

Calcolo dell'angolo con arctan da altezza (Q12) e base (Q13); assegnazione del risultato a Q25:



Q

FORMULA

- Selezione dell'introduzione di formule: premere il tasto **Q** e il softkey **FORMULA** o utilizzare la forma abbreviata

Q

- Premere il tasto **Q** sulla tastiera alfanumerica

NR. PARAMETRO PER RISULTATO?

ENT

- Inserire **25** (numero parametro) e premere il tasto **ENT**

▷

ATAN

- Commutare il livello softkey e premere il softkey ATAN

◁

(

- Commutare il livello softkey e premere il softkey **Aperta parentesi**

Q

- Inserire **12** (numero parametrico)

/

- Premere il softkey Divisione

Q

- Inserire **13** (numero parametrico)

)

END

- Premere il softkey Chiusa parentesi e terminare l'introduzione della formula

Esempio

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.11 Parametri stringa

Funzioni dell'elaborazione stringhe

L'elaborazione stringhe (ingl. string = stringa di caratteri) tramite parametri **QS** può essere impiegata per generare stringhe di caratteri variabili. Tali stringhe di caratteri ad es. possono essere emesse tramite la funzione **FN 16:F-PRINT**, per generare protocolli variabili.

A un parametro stringa si può assegnare una stringa di caratteri (lettere, cifre, caratteri speciali, caratteri di controllo e spazi) fino a un massimo di 255 caratteri. I valori assegnati o caricati possono essere elaborati e controllati con le funzioni descritte di seguito. Come per la programmazione di parametri Q, sono disponibili complessivamente 2000 parametri QS.

Ulteriori informazioni: "Principi e funzioni", Pagina 254

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	311
CFGREAD	Lettura di parametri macchina	320
	Concatenazione di parametri stringa	311
TOCHAR	Conversione di un valore numerico in un parametro stringa	313
SUBSTR	Copia di una stringa parziale da un parametro stringa	314
SYSSTR	Lettura dei dati di sistema	315

Softkey	Funzioni stringa nella funzione FORMULA	Pagina
TONUMB	Conversione di un parametro stringa in un valore numerico	316
INSTR	Controllo di un parametro stringa	317
STRLEN	Determinazione della lunghezza di un parametro stringa	318
STRCOMP	Confronto dell'ordine alfabetico	319

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, le variabili devono essere precedentemente assegnate. A tale scopo viene impiegata il comando **DECLARE STRING**.

SPEC FCT

- Premere il tasto **SPEC FCT**

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNZIONI STRINGA

- Premere il softkey **FUNZIONI STRINGA**

DECLARE STRING

- Premere il softkey **DECLARE STRING**

Esempio

```
37 DECLARE STRING QS10 = "Pezzo"
```

Concatenazione di parametri stringa

Con l'operatore di concatenazione (parametro stringa **||** parametro stringa) si possono collegare tra loro più parametri stringa.

SPEC FCT

- Premere il tasto **SPEC FCT**

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNZIONI STRINGA

- Premere il softkey **FUNZIONI STRINGA**

FORMULA STRINGA

ENT

- Premere il softkey **STRING FORMULA**
- Inserire il numero del parametro stringa in cui il controllo numerico 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 controllo numerico visualizza il simbolo di concatenazione **||**.
- Confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero del parametro stringa in cui è salvata la **seconda** stringa parziale, confermare con il tasto **ENT**
- Ripetere la procedura fino a quando tutte le stringhe parziali da concatenare sono state selezionate, chiudere con il tasto **END**

Esempio: QS10 deve contenere il testo completo di QS12, QS13 e QS14

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Contenuto dei parametri:

- **QS12**: **Pezzo**
- **QS13**: **Stato:**
- **QS14**: **Scarto**
- **QS10**: **Stato del pezzo: scarto**

Conversione di un valore numerico in un parametro stringa

Con la funzione **TOCHAR** il controllo numerico converte un valore numerico in un parametro stringa. In questo modo si possono concatenare valori numerici con una variabile stringa.

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Aprire il menu delle funzioni

FUNZIONI STRINGA

- Premere il softkey FUNZIONI STRINGA

FORMULA STRINGA

- Premere il softkey **STRING FORMULA**

TOCHAR

- Selezionare la funzione per convertire un valore numerico in un parametro stringa
- Inserire il numero o il parametro Q desiderato che il controllo numerico deve convertire, confermare con il tasto **ENT**
- Se desiderato, inserire il numero di cifre decimali che il controllo numerico deve convertire, confermare con il tasto **ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

Esempio: conversione del parametro Q50 nel parametro stringa QS11, impiego di 3 cifre decimali

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Copia di una stringa parziale da un parametro stringa

Con la funzione **SUBSTR** si può copiare da un parametro stringa un campo definibile.

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Aprire il menu delle funzioni

FUNZIONI STRINGA

- Premere il softkey FUNZIONI STRINGA

FORMULA STRINGA

- Premere il softkey **STRING FORMULA**
- Inserire il numero del parametro in cui il controllo numerico deve salvare la stringa copiata, confermare con il tasto **ENT**

SUBSTR

- Selezionare la funzione per tagliare una stringa parziale
- Inserire il numero del parametro QS da cui si desidera copiare la stringa parziale, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero della posizione da cui si desidera copiare la stringa parziale, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero di caratteri che si desidera copiare, confermare con il tasto **ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

Assicurarsi che il primo carattere di una stringa di testo cominci internamente sulla posizione 0.

Esempio: lettura dal parametro stringa QS10 a partire dalla terza posizione (BEG2) di una stringa parziale lunga quattro caratteri (LEN4).

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Lettura dati di sistema

Con la funzione **SYSSTR** si possono leggere i dati di sistema e memorizzarli in parametri stringa. La selezione del dato di sistema viene effettuata tramite un numero di gruppo (ID) e un numero.

Non è necessario immettere IDX e DAT.

Nome gruppo, N. ID	Numero	Significato
Informazioni programma, 10010	1	Percorso del programma principale attuale o del programma pallet
	2	Percorso del programma NC indicato nella visualizzazione blocco
	3	Percorso del ciclo selezionato con **CYCL DEF 12 PGM CALL**
	10	Percorso del programma NC selezionato con **SEL PGM**
Dati canale, 10025	1	Nome canale
Valori programmati direttamente nella chiamata utensile, 10060	1	Nome utensile
Ora di sistema attuale, 10321	1 - 16	■ 1: GG.MM.AAAA hh:mm:ss ■ 2 e 16: GG.MM.AAAA hh:mm ■ 3: GG.MM.AA hh:mm ■ 4: AAAA-MM-GG hh:mm:ss ■ 5 e 6: AAAA-MM-GG hh:mm ■ 7: AA-MM-GG hh:mm ■ 8 e 9: GG.MM.AAAA ■ 10: GG.MM.AA ■ 11: AAAA-MM-GG ■ 12: AA-MM-GG ■ 13 e 14: hh:mm:ss ■ 15: hh:mm
Dati del sistema di tastatura, 10350	50	Tipo del sistema di tastatura attivo TS
	70	Tipo del sistema di tastatura attivo TT
	73	Keyname del sistema di tastatura attivo TT da MP **activeTT**
	2	Percorso della tabella pallet attualmente selezionata
Versione software NC, 10630	10	Identificativo della versione software NC
Dati utensile, 10950	1	Nome utensile
	2	Registrazione DOC dell'utensile
	4	Cinematica mandrini utensili

Conversione di un parametro stringa in un valore numerico

La funzione **TONUMB** converte un parametro stringa in un valore numerico. Il valore da convertire dovrebbe essere formato solo da valori numerici.

> Il parametro QS da convertire deve contenere solo un valore numerico, altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Q

- Selezionare le funzioni parametriche Q

FORMULA

- Premere il softkey **FORMULA**
- Inserire il numero del parametro in cui il controllo numerico deve salvare il valore numerico, confermare con il tasto **ENT**

◁

- Commutare il livello softkey

TONUMB

- Selezionare la funzione per convertire un parametro stringa in un valore numerico
- Inserire il numero del parametro QS che il controllo numerico deve convertire, confermare con il tasto **ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

Esempio: conversione del parametro stringa QS11 in un parametro numerico Q82

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Controllo di un parametro stringa

Con la funzione **INSTR** si può controllare se o dove un parametro stringa è contenuto in un altro parametro stringa.

Q

- Selezionare le funzioni parametriche Q

FORMULA

- Premere il softkey **FORMULA**
- Inserire il numero del parametro Q del risultato e confermare con il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico salva nel parametro la posizione da cui inizia il testo da cercare.

◁

- Commutare il livello softkey

INSTR

- Selezionare la funzione per il controllo di un parametro stringa
- Inserire il numero del parametro QS in cui è salvato il testo da cercare, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero del parametro QS che il controllo numerico deve cercare, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero della posizione da cui il controllo numerico deve cercare la stringa parziale, confermare con il tasto **ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

Assicurarsi che il primo carattere di una stringa di testo cominci internamente sulla posizione 0.

Se il controllo numerico non trova la stringa parziale da cercare, memorizza la lunghezza totale della stringa da cercare (il conteggio inizia da 1) nel parametro del risultato.

Se la stringa parziale da cercare compare più volte, il controllo numerico restituisce la prima posizione in cui si trova una stringa parziale.

Esempio: esplorazione di QS10 per trovare il testo salvato nel parametro QS13. Inizio della ricerca dalla terza posizione

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Definizione della lunghezza di un parametro stringa

La funzione **STRLEN** fornisce la lunghezza del testo salvato in un parametro stringa selezionabile.

Q

- Selezionare le funzioni dei parametri Q

FORMULA

- Premere il softkey **FORMULA**
- Inserire il numero del parametro Q in cui il controllo numerico deve salvare la lunghezza di stringa da determinare, confermare con il tasto **ENT**

◁

- Commutare il livello softkey

STRLEN

- Selezione della funzione per determinare la lunghezza di un parametro stringa
- Inserire il numero del parametro QS di cui il controllo numerico deve determinare la lunghezza, confermare con il tasto **ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

Esempio: determinazione della lunghezza di QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Se il parametro stringa selezionato non è definito, il controllo numerico fornisce il risultato **-1**.

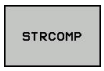
Confronto dell'ordine alfabetico

Con la funzione **STRCOMP** si può confrontare l'ordine alfabetico di parametri stringa.

- Selezionare le funzioni dei parametri Q

- Premere il softkey **FORMULA**
- Inserire il numero del parametro Q in cui il controllo numerico deve salvare il risultato del confronto, confermare con il tasto **ENT**

- Commutare il livello softkey



- Selezionare la funzione per confrontare parametri stringa
- Inserire il numero del primo parametro QS che il controllo numerico deve confrontare, confermare con il tasto **ENT**
- Inserire il numero del secondo parametro QS che il controllo numerico deve confrontare, confermare con il tasto **ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

Il controllo numerico restituisce i seguenti risultati:

- **0**: i parametri QS confrontati sono identici
- **-1**: il primo parametro QS è disposto alfabeticamente **prima** del secondo parametro QS
- **+1**: il primo parametro QS è disposto alfabeticamente **dopo** il secondo parametro QS

Esempio: confronto dell'ordine alfabetico tra QS12 e QS14

```
37 Q52 = STRCOMP  ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Lettura di parametri macchina

La funzione **CFGREAD** consente di leggere i parametri macchina del controllo numerico come valori numerici o come stringhe. I valori letti vengono emessi sempre in unità metriche.

Per leggere un parametro macchina è necessario determinare il nome del parametro, l'oggetto parametrico e se presente il nome del gruppo e l'indice nell'editor di configurazione del controllo numerico.

Icona	Tipo	Significato	Esempio
	Key	Nome gruppo del parametro macchina (se presente)	CH_NC
	Entità	Oggetto parametrico (il nome inizia con **Cfg**...)	**CfgGeoCycle**
	Attributo	Nome del parametro macchina	**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.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

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 controllo numerico deve salvare il parametro macchina
- Confermare con il tasto **ENT**
- Selezionare la funzione **CFGREAD**
- Inserire i numeri dei parametri stringa per key, entità e attributo
- Confermare con il tasto **ENT**
- Inserire eventualmente il numero dell'indice o saltare il dialogo con **NO ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT**
- Terminare l'immissione con il tasto **END**

Esempio: lettura della denominazione del quarto asse come stringa

Impostazione dei parametri nell'editor di configurazione

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

da [0] a [5]

Esempio

14 QS11 = ""	Assegnazione parametro stringa per key
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	Assegnazione parametro stringa per entità
16 QS13 = "axisDisplay"	Assegnazione parametro stringa per nome parametro
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Lettura del parametro macchina

Lettura di un valore numerico di un parametro macchina

Archiviazione del valore di un parametro macchina come valore numerico in un parametro Q:

Q

- Selezionare le funzioni dei parametri Q

FORMULA

- Premere il softkey **FORMULA**
- Inserire il numero del parametro Q in cui il controllo numerico deve salvare il parametro macchina
- Confermare con il tasto **ENT**
- Selezionare la funzione **CFGREAD**
- Inserire i numeri dei parametri stringa per key, entità e attributo
- Confermare con il tasto **ENT**
- Inserire eventualmente il numero dell'indice o saltare il dialogo con **NO ENT**
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT**
- Terminare l'immissione con il tasto **END**

Esempio: lettura del fattore di sovrapposizione come parametro Q

Impostazione dei parametri nell'editor di configurazione

ChannelSettings

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

Esempio

14 QS11 = "CH_NC"	Assegnazione parametro stringa per key
15 QS12 = "CfgGeoCycle"	Assegnazione parametro stringa per entità
16 QS13 = "pocketOverlap"	Assegnazione parametro stringa per nome parametro
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Lettura del parametro macchina

9.12 Parametri Q predefiniti

I valori dei parametri Q da Q100 a Q199 vengono preprogrammati dal controllo numerico. Ai parametri Q vengono assegnati:

- valori dal PLC
- dati relativi all'utensile e al mandrino
- dati relativi allo stato operativo
- risultati di misura da cicli di tastatura ecc.

Il controllo numerico memorizza i parametri Q predefiniti Q108, Q114 e Q115 - Q117 nella relativa unità di misura del programma NC attuale.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli HEIDENHAIN, i costruttori delle macchine e le funzioni di terze parti utilizzano i parametri Q. La programmazione può inoltre essere eseguita all'interno di programmi NC parametri Q. Se per l'impiego di parametri Q non vengono utilizzati esclusivamente i range di parametri Q raccomandati, possono verificarsi sovrapposizioni (effetti alternati) e quindi comportamenti indesiderati. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Impiegare esclusivamente i range di parametri Q raccomandati da HEIDENHAIN
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, costruttore della macchina e fornitori terzi
- Verificare eventualmente l'esecuzione con l'ausilio della simulazione grafica

i I parametri Q (parametri QS) predefiniti tra **Q100** e **Q199** (**QS100** e **QS199**) non devono essere impiegati come parametri di calcolo nei programmi NC.

Valori dal PLC: da Q100 a Q107

Il controllo numerico usa i parametri da Q100 a Q107 per trasferire dei valori dal PLC ad un programma NC.

Raggio utensile attivo: Q108

Il valore attivo del raggio dell'utensile viene assegnato al parametro Q108. Q108 si compone di:

- raggio utensile R (tabella utensili o blocco **TOOL DEF**)
- valore delta DR dalla tabella utensili
- valore delta DR dal blocco **TOOL CALL**

i Il controllo numerico memorizza il raggio utensile attivo anche in caso di interruzione della tensione.

Asse utensile: Q109

Il valore del parametro Q109 dipende dall'asse utensile attivo:

Asse utensile	Valore del 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 del 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 del parametro
M8: Refrigerante ON	Q111 = 1
M9: Refrigerante OFF	Q111 = 0

Fattore di sovrapposizione: Q112

Il controllo numerico assegna al Q112 il fattore di sovrapposizione nella fresatura di tasche.

Unità di misura nel programma NC: Q113

Il valore del parametro Q113 dipende, in caso di annidamento con **PGM CALL**, dall'unità di misura valida per il programma NC che per primo chiama altri programmi NC.

Quote del programma principale	Valore del parametro
Sistema metrico (mm)	Q113 = 0
Sistema in pollici (inch)	Q113 = 1

Lunghezza utensile: Q114

Il valore attivo della lunghezza dell'utensile viene assegnato al parametro Q114.

> Il controllo numerico memorizza il raggio utensile attivo anche in caso di interruzione della tensione.

Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma

I parametri da Q115 a Q119 contengono, dopo una misurazione programmata con il sistema di tastatura 3D, le coordinate della posizione del mandrino al momento della tastatura. Le coordinate si riferiscono all'origine attiva in modalità **Funzionamento manuale**.

Per queste coordinate la lunghezza del tastatore e il raggio della sfera di tastatura non vengono tenuti in considerazione.

Asse coordinata	Valore del parametro
Asse X	Q115
Asse Y	Q116
Asse Z	Q117
Asse IV correlato alla macchina	Q118
Asse V correlato alla macchina	Q119

Differenza tra i valori reale-nominale nella misurazione automatica di utensili ad es. con TT 160

Differenza valore reale - nominale	Valore del parametro
Lunghezza utensile	Q115
Raggio utensile	Q116

Rotazione del piano di lavoro con angoli del pezzo: coordinate per assi rotativi calcolate dal controllo numerico

Coordinate	Valore del parametro
Asse A	Q120
Asse B	Q121
Asse C	Q122

Risultati di misura dei cicli di tastatura

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Parametro	Valori reali misurati
Q150	Angolo di una retta
Q151	Centro dell'asse principale
Q152	Centro dell'asse secondario
Q153	Diametro
Q154	Lunghezza tasca
Q155	Larghezza tasca
Q156	Lunghezza dell'asse selezionato nel ciclo
Q157	Posizione dell'asse centrale
Q158	Angolo dell'asse A
Q159	Angolo dell'asse B
Q160	Coordinate dell'asse selezionato nel ciclo

Parametro	Scostamento rilevato
Q161	Centro dell'asse principale
Q162	Centro dell'asse secondario
Q163	Diametro
Q164	Lunghezza tasca
Q165	Larghezza tasca
Q166	Lunghezza misurata
Q167	Posizione dell'asse centrale

Parametro	Angolo solido rilevato
Q170	Rotazione intorno all'asse A
Q171	Rotazione intorno all'asse B
Q172	Rotazione intorno all'asse C

Parametro	Stato del pezzo
Q180	Buono
Q181	Ripresa
Q182	Scarto

Parametro	Misurazione utensile con laser BLUM
Q190	Riservato
Q191	Riservato
Q192	Riservato
Q193	Riservato

Parametro	Riservato per uso interno
Q195	Marker per cicli
Q196	Marker per cicli
Q197	Marker per cicli (maschere a punti)
Q198	Numero dell'ultimo ciclo di misurazione attivo

Valore del parametro	Stato misurazione utensile con TT
Q199 = 0,0	Utensile in tolleranza
Q199 = 1,0	Utensile usurato (superati i valori LTOL/RTOL)
Q199 = 2,0	Utensile rotto (superati i valori LBREAK/RBREAK)

Risultati di misura dei cicli di tastatura 14xx

Parametro	Valori reali misurati
Q950	1ª posizione nell'asse principale
Q951	1ª posizione nell'asse secondario
Q952	1ª posizione nell'asse utensile
Q953	2ª posizione nell'asse principale
Q954	2ª posizione nell'asse secondario
Q955	2ª posizione nell'asse utensile
Q956	3ª posizione nell'asse principale
Q957	3ª posizione nell'asse secondario
Q958	3ª posizione nell'asse utensile
Q961	Angolo solido SPA in WPL-CS
Q962	Angolo solido SPB in WPL-CS
Q963	Angolo solido SPC in WPL-CS
Q964	Angolo di rotazione in I-CS
Q965	Angolo di rotazione nel sistema di coordinate della tavola rotante
Q966	Primo diametro
Q967	Secondo diametro

Parametro	Errori misurati
Q980	1ª posizione nell'asse principale
Q981	1ª posizione nell'asse secondario
Q982	1ª posizione nell'asse utensile
Q983	2ª posizione nell'asse principale
Q984	2ª posizione nell'asse secondario
Q985	2ª posizione nell'asse utensile
Q986	3ª posizione nell'asse principale
Q987	3ª posizione nell'asse secondario
Q988	3ª posizione nell'asse utensile
Q994	Angolo in I-CS
Q995	Angolo nel sistema di coordinate della tavola rotante
Q996	Primo diametro
Q997	Secondo diametro

Valore del parametro	Stato del pezzo
Q183 = -1	Non definito
Q183 = 0	Pass
Q183 = 1	Ripresa
Q183 = 2	Scarto

9.13 Esempi di programmazione

Esempio: arrotondamento del valore

La funzione **INT** separa le posizioni decimali.

Affinché il controllo numerico non separi soltanto le posizioni decimali, ma esegua correttamente l'arrotondamento con il segno giusto, sommare il valore 0,5 a una cifra positiva. Con cifra negativa è necessario sottrarre 0,5.

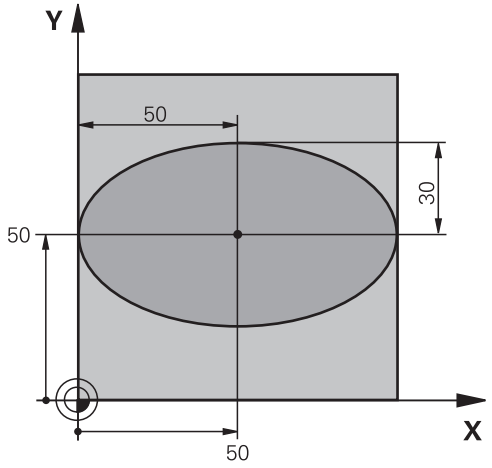
Con la funzione **SGN** il controllo numerico verifica automaticamente se si tratta di un valore positivo o negativo.

0 BEGIN PGM ROUND MM	
1 FN 0: Q1 = +34.789	Prima cifra da arrotondare
2 FN 0: Q2 = +34.345	Seconda cifra da arrotondare
3 FN 0: Q3 = -34.432	Terza cifra da arrotondare
4 ;	
5 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	A Q1 sommare il valore 0,5, quindi separare le posizioni decimali
6 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	A Q2 sommare il valore 0,5, quindi separare le posizioni decimali
7 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	A Q3 sottrarre il valore 0,5, quindi separare le posizioni decimali
8 END PGM ROUND MM	

Esempio: Ellisse

Esecuzione programma

- Il profilo dell'ellisse viene programmato con tante piccole rette (definibili mediante Q7). Quanti più passi di lavorazione si definiscono, tanto più liscio risulterà il profilo
- La direzione di fresatura è definita dall'angolo iniziale e dall'angolo finale nel piano:
  direzione di lavorazione in senso orario:
  angolo iniziale > angolo finale
  direzione di lavorazione in senso antiorario:
  angolo iniziale < angolo finale
- Il raggio dell'utensile non viene considerato



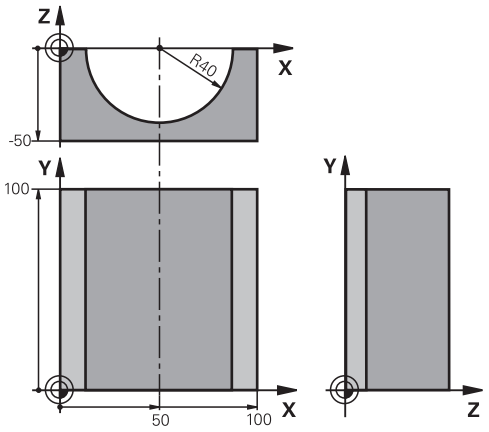
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centro asse X
2 FN 0: Q2 = +50	Centro asse Y
3 FN 0: Q3 = +50	Semiasse X
4 FN 0: Q4 = +30	Semiasse Y
5 FN 0: Q5 = +0	Angolo di partenza nel piano
6 FN 0: Q6 = +360	Angolo finale nel piano
7 FN 0: Q7 = +40	Numero delle operazioni di calcolo
8 FN 0: Q8 = +0	Posizione di rotazione dell'ellisse
9 FN 0: Q9 = +5	Profondità di fresatura
10 FN 0: Q10 = +100	Avanzamento in profondità
11 FN 0: Q11 = +350	Avanzamento di fresatura
12 FN 0: Q12 = +2	Distanza di sicurezza per il preposizionamento
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione del pezzo grezzo
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile
16 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
17 CALL LBL 10	Chiamata lavorazione
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
19 LBL 10	Sottoprogramma 10: lavorazione
20 CYCL DEF 7.0 ORIGINE	Spostamento dell'origine nel centro dell'ellisse
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Compensazione della rotazione nel piano
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	Calcolo del passo angolare
26 Q36 = Q5	Copia dell'angolo di partenza
27 Q37 = 0	Impostazione del contatore delle passate

28 Q21 = Q3 *COS Q36	Calcolo della coordinata X del punto di partenza
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Calcolo della coordinata Y del punto di partenza
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Posizionamento sul punto di partenza nel piano
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Preposizionamento alla distanza di sicurezza nell'asse del mandrino
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Posizionamento alla profondità di lavorazione
33 LBL1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Aggiornamento dell'angolo
35 Q37 = Q37 +1	Aggiornamento del contatore di passate
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Calcolo dell'attuale coordinata X
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Calcolo dell'attuale coordinata Y
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Posizionamento sul punto successivo
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Interrogazione se incompleto, se sì, salto di ritorno a LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Annullamento della rotazione
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 ORIGINE	Reset dello spostamento origine
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Posizionamento alla distanza di sicurezza
46 LBL 0	Fine sottoprogramma
47 END PGM ELLIPSE MM	

Esempio: cilindro concavo con Fresa sferica

Esecuzione programma

- Il programma NC funziona solamente con Fresa sferica; la lunghezza utensile si riferisce al centro della sfera
- Il profilo del cilindro viene programmato con tanti tratti di retta (definibili mediante Q13). Quanti più tagli vengono programmati, tanto più liscio risulterà il profilo
- Il cilindro viene fresato con passate longitudinali (qui: paralleli all'asse Y)
- La direzione di fresatura è definita dall'angolo iniziale e dall'angolo finale nello spazio:
  direzione di lavorazione in senso orario:
  angolo iniziale > angolo finale
  direzione di lavorazione in senso antiorario:
  angolo iniziale < angolo finale
- Il raggio dell'utensile viene corretto automaticamente



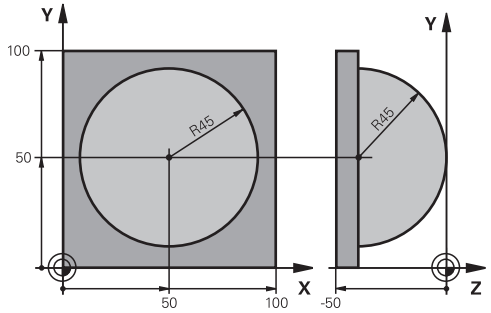
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centro asse X
2 FN 0: Q2 = +0	Centro asse Y
3 FN 0: Q3 = +0	Centro asse Z
4 FN 0: Q4 = +90	Angolo di partenza solido (piano Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Angolo finale solido (piano Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Raggio cilindro
7 FN 0: Q7 = +100	Lunghezza del cilindro
8 FN 0: Q8 = +0	Rotazione nel piano X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Maggiorazione raggio del cilindro
10 FN 0: Q11 = +250	Avanzamento in profondità
11 FN 0: Q12 = +400	Avanzamento di fresatura
12 FN 0: Q13 = +90	Numero di passate
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definizione del pezzo grezzo
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile
16 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
17 CALL LBL 10	Chiamata lavorazione
18 FN 0: Q10 = +0	Azzeramento della maggiorazione
19 CALL LBL 10	Chiamata lavorazione
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma

21 LBL 10	Sottoprogramma 10: lavorazione
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Calcolo di sovram. e utensile con rif. al raggio del cilindro
23 FN 0: Q20 = +1	Impostazione del contatore delle passate
24 FN 0: Q24 = +Q4	Copia dell'angolo di partenza solido (piano Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Calcolo del passo angolare
26 CYCL DEF 7.0 ORIGINE	Spostamento dell'origine al centro del cilindro (asse X)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Compensazione della rotazione nel piano
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Preposizionamento nel piano al centro del cilindro
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Preposizionamento nell'asse del mandrino
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Impostazione del polo nel piano Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Pos. di partenza sul cilindro, con penetr. obliqua nel materiale
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Passata longitudinale in direzione Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aggiornamento del contatore di passate
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aggiornamento dell'angolo solido
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Interrogazione se già terminato, se sì, salto alla fine
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Spostamento su di un arco approssimato per il taglio long. succ.
42 L Y+0 R0 FQ12	Passata longitudinale in direzione Y–
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aggiornamento del contatore di passate
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aggiornamento dell'angolo solido
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Interrogazione se incompleto, se sì, salto di ritorno a LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Annullamento della rotazione
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 ORIGINE	Reset dello spostamento origine
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Fine sottoprogramma
54 END PGM ZYLIN	

Esempio: sfera convessa con fresa a candela

Esecuzione programma

- Il programma NC funziona solo con fresa a candela
- Il profilo della sfera viene programmato con tante piccole rette (piano Z/X, definibile mediante Q14). Quanto più piccoli sono i passi angolari, tanto più liscio risulterà il profilo
- Il numero dei tagli di profilo viene determinato mediante il passo angolare nel piano (mediante Q18)
- La sfera verrà lavorata con passata 3D dal basso verso l'alto
- Il raggio dell'utensile viene corretto automaticamente



0 BEGIN PGM KUGEL MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centro asse X
2 FN 0: Q2 = +50	Centro asse Y
3 FN 0: Q4 = +90	Angolo di partenza solido (piano Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Angolo finale solido (piano Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Passo angolare nello spazio
6 FN 0: Q6 = +45	Raggio della sfera
7 FN 0: Q8 = +0	Angolo di partenza rotazione nel piano X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Angolo finale rotazione nel piano X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Passo angolare nel piano X/Y per la sgrossatura
10 FN 0: Q10 = +5	Maggiorazione raggio sfera per la sgrossatura
11 FN 0: Q11 = +2	Distanza di sicurezza per preposizionamento nell'asse mandrino
12 FN 0: Q12 = +350	Avanzamento di fresatura
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definizione del pezzo grezzo
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile
16 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
17 CALL LBL 10	Chiamata lavorazione
18 FN 0: Q10 = +0	Azzeramento della maggiorazione
19 FN 0: Q18 = +5	Passo angolare nel piano X/Y per la finitura
20 CALL LBL 10	Chiamata lavorazione
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
22 LBL 10	Sottoprogramma 10: lavorazione
23 FN 1: Q23 = +q11 + +q6	Calcolo della coordinata Z per il preposizionamento
24 FN 0: Q24 = +Q4	Copia dell'angolo di partenza solido (piano Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Correzione del raggio della sfera per il preposizionamento
26 FN 0: Q28 = +Q8	Copia della posizione di rotazione nel piano
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Calcolo della maggiorazione per il raggio della sfera
28 CYCL DEF 7.0 ORIGINE	Spostamento dell'origine al centro della sfera

29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Calcolo dell'angolo di partenza rotazione nel piano
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Preposizionamento nell'asse del mandrino
35 CC X+0 Y+0	Impostazione del polo nel piano X/Y per il preposizionamento
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Preposizionamento nel piano
37 CC Z+0 X+Q108	Impost. del polo nel piano Z/X, spostato del raggio dell'utensile
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Posizionamento alla profondità di lavorazione
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Spostamento verso l'alto lungo un arco approssimato
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Aggiornamento dell'angolo solido
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Domanda se un arco è pronto, in caso contrario ritorno a LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Posizionamento sull'angolo finale solido
44 L Z+Q23 R0 F1000	Disimpegno nell'asse del mandrino
45 L X+Q26 R0 FMAX	Preposizionamento per l'arco successivo
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Aggiornamento della posizione di rotazione nel piano
47 FN 0: Q24 = +Q4	Azzeramento dell'angolo solido
48 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Attivazione della nuova rotazione
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Interrogazione se non pronto, se sì, salto di ritorno a LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Annullamento della rotazione
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 ORIGINE	Annullamento dello spostamento origine
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Fine sottoprogramma
59 END PGM KUGEL MM	

10

Funzioni speciali

10.1 Panoramica delle funzioni speciali

Il controllo numerico mette a disposizione per le più diverse applicazioni le seguenti funzioni speciali di elevate prestazioni.

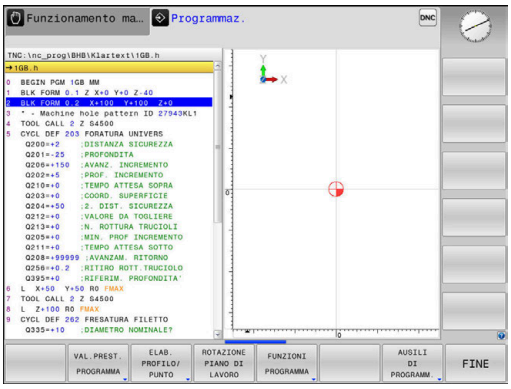
Funzione	Descrizione
Lavorare con file di testo	Pagina 356
Lavorare con tabelle liberamente definibili	Pagina 360

Con il tasto **SPEC FCT** e i corrispondenti softkey si può accedere ad altre funzioni speciali del controllo numerico. Nelle seguenti tabelle viene riportata una panoramica delle funzioni disponibili.

Menu principale Funzioni speciali SPEC FCT

SPEC FCT

- Selezione delle funzioni speciali: premere il tasto **SPEC FCT**



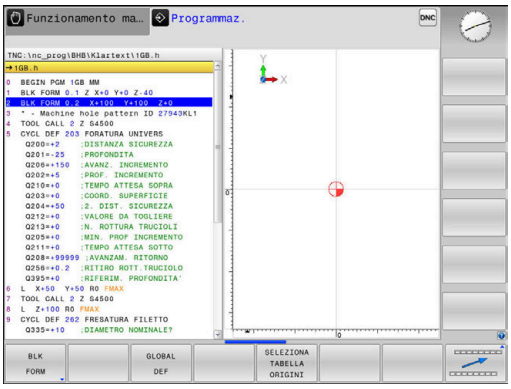
Softkey	Funzione	Descrizione
VAL.PREST. PROGRAMMA	Definizione di valori prestabiliti di programma	Pagina 339
ELAB. PROFILO/ PUNTO	Funzioni per lavorazioni di profili e di punti	Pagina 340
ROTAZIONE PIANO DI LAVORO	Definizione della funzione **PLANE**	Pagina 380
FUNZIONI PROGRAMMA	Definizione di diverse funzioni Klartext	Pagina 341
AUSILI DI PROGRAMM.	Ausili di programmazione	Pagina 177

Dopo aver premuto il tasto **SPEC FCT** è possibile aprire con il tasto **GOTO** la finestra di selezione **smartSelect**. Il controllo numerico visualizza una panoramica con tutte le funzioni disponibili. Nella struttura ad albero è possibile navigare con rapidità utilizzando il cursore o il mouse e selezionare le funzioni. Nella finestra destra il controllo numerico visualizza la guida online sulle relative funzioni.

Menu Valori prestabiliti di programma

VAL.PREST. PROGRAMMA

▶ Premere il softkey VAL.PREST. PROGRAMMA

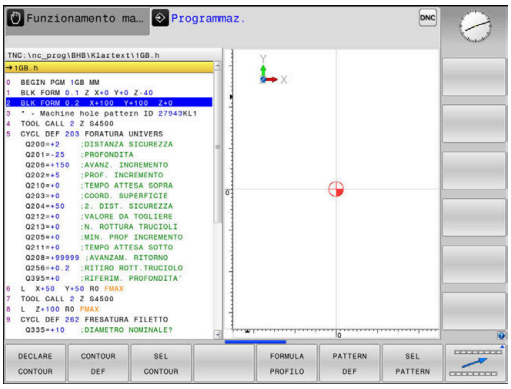


Softkey	Funzione	Descrizione
BLK FORM	Definizione pezzo grezzo	Pagina 77
TABELLA ORIGINI	Selezione tabella origini	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
GLOBAL DEF	Definizione di parametri ciclo globali	Vedere manuale utente Programmazione di cicli

Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti

ELAB. PROFILO/ PUNTO

▶ Premere il softkey per funzioni di lavorazione di profili e a punti

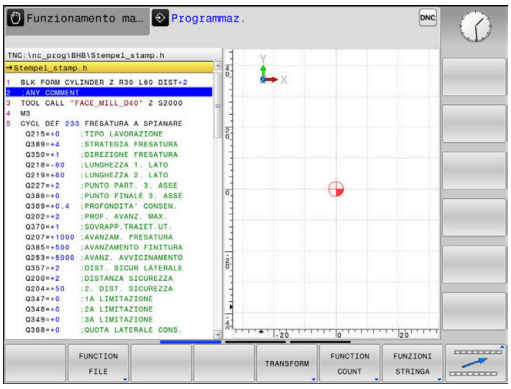


Softkey	Funzione	Descrizione
DECLARE CONTOUR	Assegnazione di descrizione del profilo	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
CONTOUR DEF	Definizione di formula del profilo semplice	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
SEL CONTOUR	Selezione di definizione del profilo	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
FORMULA PROFILO	Definizione di formula del profilo complessa	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
PATTERN DEF	Definizione di sagoma di lavorazione regolare	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
SEL PATTERN	Selezione di file di punti con posizioni di lavorazione	Vedere manuale utente Programmazione di cicli

Menu per definizione di diverse funzioni Klartext

FUNZIONI PROGRAMMA

▶ Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**



Softkey	Funzione	Descrizione
FUNCTION FILE	Definizione di funzioni file	Pagina 350
FUNCTION PARAX	Definizione del comportamento di posizionamento per assi paralleli U, V, W	Pagina 342
TRANSFORM / CORRDATA	Definizione di conversione di coordinate	Pagina 351
FUNCTION COUNT	Definizione del contatore	Pagina 354
FUNZIONI STRINGA	Definizione di funzioni stringa	Pagina 310
FUNCTION SPINDLE	Definizione del numero di giri a impulsi	Pagina 366
FUNCTION FEED	Definizione del tempo di attesa ripetitivo	Pagina 368
FUNCTION DWELL	Definizione del tempo di attesa in secondi o giri	Pagina 370
FUNCTION LIFTOFF	Sollevamento dell'utensile con Stop NC	Pagina 371
INSERIM. COMMENTI	Inserimento di commenti	Pagina 182

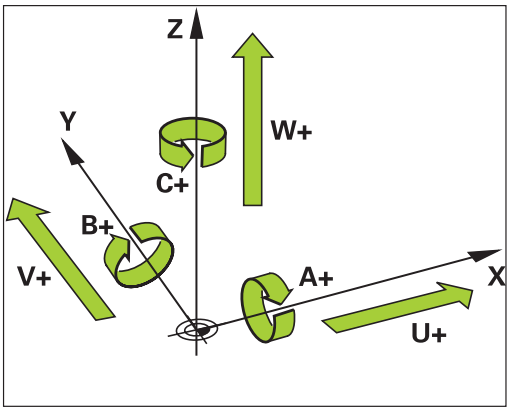
10.2 Lavorazione con assi paralleli U, V e W

Panoramica

Consultare il manuale della macchina.

La macchina in uso deve essere configurata dal relativo costruttore se si desidera utilizzare le funzioni degli assi paralleli.

Il numero, la denominazione e l'assegnazione degli assi programmabili dipende dalla macchina.



Agli assi principali X, Y e Z si aggiungono i cosiddetti assi paralleli U, V e W.

Gli assi principali e gli assi paralleli sono principalmente abbinati come indicato di seguito.

Asse principale	Asse parallelo	Asse di rotazione
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

Il controllo numerico dispone delle seguenti funzioni per lavorare con gli assi paralleli U, V e W.

Softkey	Funzione	Significato	Pagina
FUNCTION PARAXCOMP	**PARAXCOMP**	Definizione del comportamento del controllo numerico durante il posizionamento di assi paralleli	345
FUNCTION PARAXMODE	**PARAXMODE**	Definizione degli assi con cui il controllo numerico esegue la lavorazione	346

Prima di cambiare la cinematica della macchina è necessario disattivare le funzioni degli assi paralleli.

Con il parametro macchina **noParaxMode** (N. 105413) è possibile disattivare la programmazione di assi paralleli.

Calcolo automatico degli assi paralleli

Con il parametro macchina **parAxComp** (Nr. 300205), il costruttore della macchina definisce se la funzione degli assi paralleli è attiva di default.

Dopo l'avvio del controllo numerico è di norma attiva la configurazione definita dal costruttore della macchina.

Se il costruttore della macchina attiva l'asse parallelo già nella configurazione, il controllo numerico calcola l'asse senza programmare in precedenza **PARAXCOMP**.

Siccome il controllo numerico calcola in modo permanente l'asse parallelo, è ad esempio possibile tastare un pezzo anche con asse W in qualsiasi posizione.

Tenere presente che la funzione **PARAXCOMP OFF** non disattiva quindi l'asse parallelo ma il controllo numerico attiva di nuovo la configurazione standard.

Il controllo numerico disattiva il calcolo automatico soltanto se si indica anche l'asse nel blocco NC, ad es. **PARAXCOMP OFF W**.

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Esempio

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  DISPLAY W
```

La funzione **PARAXCOMP DISPLAY** attiva la funzione di visualizzazione dei movimenti degli assi paralleli. Il controllo numerico calcola i percorsi di traslazione dell'asse parallelo nella visualizzazione di posizione del relativo asse principale (visualizzazione somma). La visualizzazione di posizione dell'asse principale visualizza così sempre la distanza relativa dell'utensile dal pezzo, indipendentemente dal fatto che si sposti l'asse principale o l'asse ausiliario.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION PARAX

- Premere il softkey **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP

- Premere il softkey **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

- Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- Definire l'asse parallelo i cui movimenti devono essere calcolati dal controllo numerico nella visualizzazione di posizione del relativo asse principale

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

Esempio

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  MOVE W
```

> La funzione **PARAXCOMP MOVE** può essere impiegata esclusivamente in combinazione con i blocchi lineari **L**.

La funzione **PARAXCOMP MOVE** consente al controllo numerico di compensare i movimenti degli assi paralleli con un movimento di compensazione nel relativo asse principale.

Ad esempio, con movimento dell'asse parallelo, ad es. dell'asse W, in direzione negativa, il controllo numerico sposta contemporaneamente l'asse principale Z in direzione positiva dello stesso valore. La distanza relativa dell'utensile dal pezzo rimane identica. Applicazione per macchine a portale: inserire il cannotto per traslare in modo sincrono verso il basso la barra trasversale.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION PARAX
- Premere il softkey **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Premere il softkey **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- Definire l'asse parallelo

> La compensazione dei possibili valori di offset (U_OFFS, V_OFFS e W_OFFS della tabella origini) è definita dal costruttore della macchina nel parametro **presetToAlignAxis** (N. 300203).

Disattivazione di FUNCTION PARAXCOMP

Dopo l'avvio del controllo numerico è di norma attiva la configurazione definita dal costruttore della macchina.

Il controllo numerico ripristina la funzione degli assi paralleli **PARAXCOMP** con le seguenti funzioni:

- Selezione di un programma NC
- **PARAXCOMP OFF**

Prima di cambiare la cinematica della macchina è necessario disattivare le funzioni degli assi paralleli.

Esempio

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP  OFF W
```

La funzione **PARAXCOMP OFF** disattiva le funzioni degli assi paralleli **PARAXCOMP DISPLAY** e **PARAXCOMP MOVE**. Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION PARAX
- Premere il softkey **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Premere il softkey **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP OFF
- Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP OFF**
- Indicare eventualmente l'asse

Con un parametro macchina il costruttore della macchina può attivare permanentemente la funzione **PARAXCOMP**.

Se si desidera disattivare la funzione, è necessario indicare l'asse parallelo nel blocco NC, ad es. **FUNCTION PARAXCOMP OFF W**.

Ulteriori informazioni: "Calcolo automatico degli assi paralleli", Pagina 343

FUNCTION PARAXMODE

Esempio

```
13 FUNCTION PARAXMODE  X Y W
```

> Per attivare la funzione **PARAXMODE** è necessario definire sempre 3 assi.
>
> Se il costruttore della macchina non ha ancora attivato di default la funzione **PARAXCOMP**, è necessario attivare **PARAXCOMP** prima di lavorare con **PARAXMODE**.
>
> Affinché il controllo numerico calcoli l'asse principale deselezionato con **PARAXMODE**, attivare la funzione **PARAXCOMP** per questo asse.

La funzione **PARAXMODE** consente di definire gli assi con cui il controllo numerico deve eseguire la lavorazione. Tutti i movimenti di traslazione e le descrizioni del profilo devono essere programmate indipendentemente dalla macchina tramite gli assi principali X, Y e Z.

Definire nella funzione **PARAXMODE** 3 assi (ad es.**FUNCTION PARAXMODE X Y W**), con cui il controllo numerico deve eseguire i movimenti di traslazione programmati.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION PARAX
- Premere il softkey **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Premere il softkey **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE
- Selezionare **FUNCTION PARAXMODE**
- Definire gli assi per la lavorazione

Traslazione di asse principale e asse parallelo

Esempio

```
13 FUNCTION PARAXMODE  X Y W
14 L  Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

Se è attiva la funzione **PARAXMODE**, il controllo numerico esegue i movimenti di traslazione programmati con gli assi definiti nella funzione. Se il controllo numerico deve traslare con l'asse principale deselezionato da **PARAXMODE**, inserire questo asse anche con il carattere **&**. Il carattere **&** si riferisce quindi all'asse principale.

Procedere come descritto di seguito:

- Premere il tasto **L**
- > Il controllo numerico apre un blocco lineare.
- Definire le coordinate
- Definire la correzione del raggio
- Premere il tasto cursore a sinistra
- > Il controllo numerico visualizza il carattere **&Z**.
- Selezionare eventualmente l'asse con i tasti di movimento assi
- Definire la coordinata
- Premere il tasto **ENT**

L'elemento di sintassi **&** è ammesso solo in blocchi L.

Il posizionamento supplementare di un asse principale con il comando **&** viene eseguito nel sistema REF. Se il posizionamento è impostato sul valore REALE, tale movimento non viene visualizzato. Attivare eventualmente la visualizzazione su REF.

La compensazione dei possibili valori di offset (X_OFFS, Y_OFFS e Z_OFFS della tabella origini) degli assi posizionati con l'operatore **&** è definita dal costruttore della macchina nel parametro **presetToAlignAxis** (N. 300203).

Disattivazione di FUNCTION PARAXMODE

Dopo l'avvio del controllo numerico è di norma attiva la configurazione definita dal costruttore della macchina.

Il controllo numerico resetta la funzione degli assi paralleli **PARAXMODE OFF** con le seguenti funzioni:

- Selezione di un programma NC
- Fine programma
- **M2** e **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Prima di cambiare la cinematica della macchina è necessario disattivare le funzioni degli assi paralleli.

Esempio

```
13 FUNCTION PARAXMODE  OFF
```

La funzione **PARAXMODE OFF** disattiva la funzione degli assi paralleli. Il controllo numerico impiega gli assi principali configurati dal costruttore della macchina. Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION PARAX
- Premere il softkey **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Premere il softkey **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF
- Selezionare **FUNCTION PARAXMODE OFF**

Esempio: foratura con asse W

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	Chiamata utensile con asse mandrino Z
4 L Z+100 R0 FMAX M3	Posizionamento dell'asse principale
5 CYCL DEF 200 FORATURA	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-20 ;PROFONDITA	
Q206=+150 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=+5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=+0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=+50 ;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=+0 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=+0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	Attivazione della compensazione di visualizzazione
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	Selezione positiva degli assi
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Incremento asse secondario W
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	Ripristino della configurazione standard
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

10.3 Funzioni file

Applicazione

Con le funzioni **FUNCTION FILE** si possono copiare, spostare e cancellare dal programma NC le operazioni su file.

> Le funzioni **FILE** non si applicano a programmi NC o file cui si è precedentemente fatto riferimento con funzioni quali **CALL PGM** o **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Definizione di operazioni su file

SPEC FCT
- Selezionare le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Selezionare le funzioni di programma

FUNCTION FILE
- Selezionare operazioni su file
- > Il controllo numerico visualizza le funzioni disponibili.

Softkey	Funzione	Significato
FILE COPY	**FILE COPY**	Copia del file: indicare il nome del percorso completo del file da copiare e del file di destinazione.
FILE MOVE	**FILE MOVE**	Spostamento di file: indicare il nome del percorso completo del file da spostare e del file di destinazione.
FILE DELETE	**FILE DELETE**	Cancellazione di file: indicare il nome del percorso completo del file da cancellare

Se si desidera copiare un file che non esiste, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

FILE DELETE non visualizza alcun messaggio d'errore se il file da cancellare non è presente.

10.4 Definizione di conversioni di coordinate

Panoramica

In alternativa al ciclo di conversione di coordinate 7 **SPOSTAMENTO ORIGINE**, si può anche impiegare la funzione Klartext **TRANS DATUM**. Come con il ciclo 7, con **TRANS DATUM** si possono programmare direttamente valori di spostamento o attivare una riga di una tabella origini selezionabile. Inoltre è disponibile la funzione **TRANS DATUM RESET**, con cui si può resettare facilmente uno spostamento origine attivo.

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

TRANS DATUM AXIS

Esempio

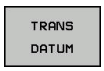
```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

Con la funzione **TRANS DATUM AXIS** si definisce uno spostamento origine inserendo i valori nel rispettivo asse. Si possono definire in un blocco NC fino a nove coordinate; è possibile l'inserimento incrementale. Per la definizione procedere come segue:

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

- Selezionare le conversioni



- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM**

- Selezionare il softkey per immissione valore
- Inserire lo spostamento origine negli assi desiderati, confermare ogni volta con il tasto **ENT**

> I valori inseriti come assoluti sono riferiti all'origine del pezzo, definita mediante l'impostazione dell'origine o mediante un'origine della tabella origini.
>
> I valori incrementali sono sempre riferiti all'ultima origine valida – questa può essere già spostata.

TRANS DATUM TABLE

Esempio

```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

Con la funzione **TRANS DATUM TABLE** si definisce uno spostamento origine selezionando un numero di origine da una tabella origini. Per la definizione procedere come segue:

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

- Selezionare le conversioni

- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM**

- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM TABLE**
- Inserire il numero di riga che il controllo numerico deve attivare, confermare con il tasto **ENT**
- Se si desidera, inserire il nome della tabella origini dalla quale si vuole attivare un numero di origine, confermare con il tasto **ENT**. Se non si desidera definire una tabella origini, confermare con il tasto **NO ENT**

Se nel blocco **TRANS DATUM TABLE** non è stata definita alcuna tabella origini, il controllo numerico impiega la tabella origini già selezionata con **SEL TABLE** o la tabella origini attiva nel modo operativo **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua** (stato **M**).

TRANS DATUM RESET

Esempio

```
13 TRANS DATUM  RESET
```

Con la funzione **TRANS DATUM RESET** si resetta uno spostamento origine. Non ha importanza il modo in cui l'origine è stata definita in precedenza. Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

TRANSFORM / CORRDATA

- Selezionare le conversioni

TRANS DATUM

- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM**

SPOSTAM. ORIGINE RESET

- Selezionare il softkey **SPOSTAM. ORIGINE RESET**

10.5 Definizione del contatore

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione viene abilitata dal costruttore della macchina.

Con la funzione **FUNCTION COUNT** è possibile gestire un contatore semplice dal programma NC. Tale contatore consente ad es. di contare il numero dei pezzi realizzati.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION COUNT

- Premere il softkey **FUNCTION COUNT**

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Il controllo numerico gestisce un solo contatore. Se si esegue un programma NC resettando il contatore, l'avanzamento di conteggio di un altro programma NC viene cancellato.

- Verificare prima della lavorazione se il contatore è attivo
- Annotare eventualmente il valore del contatore e reinserirlo dopo la lavorazione nel menu MOD

Il valore di conteggio raggiunto può essere inciso sul pezzo con il ciclo 225.
Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

Effetto nella modalità Prova programma

Nella modalità **Prova programma** è possibile simulare il contatore. È attivo soltanto il valore di conteggio definito direttamente nel programma NC. Il valore di conteggio nel menu MOD rimane invariato.

Effetto nelle modalità Esecuzione singola ed Esecuzione continua

Il valore di conteggio del menu MOD è attivo solo nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**.

Il valore di conteggio rimane invariato anche dopo il riavvio del controllo numerico!

Definizione di FUNCTION COUNT

La funzione **FUNCTION COUNT** supporta le seguenti possibilità:

Softkey	Significato
FUNCTION COUNT INC	Incremento del contatore di 1
FUNCTION COUNT RESET	Ripristino del contatore
FUNCTION COUNT TARGET	Impostazione del numero nominale (valore di destinazione) Campo di immissione: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Impostazione del contatore su un valore Campo di immissione: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Incremento del contatore di un valore Campo di immissione: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Ripetizione del programma NC a partire dal label se devono essere prodotti altri pezzi

Esempio

5 FUNCTION COUNT RESET	Reset del valore di conteggio
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Inserimento del numero nominale di lavorazioni
7 LBL 11	Inserimento della label di salto
8 L ...	Lavorazione
51 FUNCTION COUNT INC	Incremento del valore di conteggio
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	Ripetizione della lavorazione se devono essere prodotti altri pezzi
53 M30	
54 END PGM	

10.6 Creazione di file di testo

Applicazione

Sul controllo numerico si possono anche inserire e elaborare dei testi con l'aiuto dell'editor di testo. Applicazioni tipiche:

- Memorizzazione di valori empirici
- Documentazione di lavorazioni
- Creazione di gruppi di formule

I file di testo sono file del tipo .A (ASCII). Desiderando elaborare altri tipi di file occorre prima convertirli nel tipo .A.

Apertura e chiusura del file di testo

- Premere il tasto di modalità **Programmaz.**
- Richiamare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Visualizzare i file del tipo .A: premere uno dopo l'altro i softkey **SELEZIONA TIPO** e **VIS.TUTTI**
- Selezionare il file e aprirlo con il softkey **SELEZ.** o con il tasto **ENT** oppure aprire un nuovo file: immettere un nuovo nome e confermare con il tasto **ENT**

Per uscire dall'editor di testo richiamare la Gestione file e selezionare un file di un altro tipo, ad es. un programma NC.

Softkey	Movimenti del cursore
PAROLA SUCCES.	Cursore di una parola a destra
ULTIMA PAROLA	Cursore di una parola a sinistra
PAGINA	Cursore alla videata successiva
PAGINA	Cursore alla videata precedente
INIZIO	Cursore a inizio file
FINE	Cursore a fine file

Editing di testi

Nella prima riga dell'editor di testo si trova una barra di informazione che contiene il nome del file, la sua localizzazione e l'informazione sulle righe:

File: nome del file di testo

Riga: posizione di destinazione attuale nella quale si trova il cursore

Colonna: posizione attuale della colonna in cui si trova il cursore

Il testo viene inserito nel punto nel quale si trova in quel momento il cursore. Il cursore può essere portato con i tasti freccia in un qualsiasi punto del file di testo.

Con il tasto **RETURN** o **ENT** è possibile inserire un ritorno a capo.

Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe

Con l'editor di testo è possibile cancellare intere parole o righe e reinserirle in un altro punto.

- Portare il cursore sulla parola o sulla riga da cancellare e da reinserire in un altro punto
- Premere il softkey **CANCELLA PAROLA** o **CANCELLA RIGA**: il testo viene eliminato e temporaneamente memorizzato
- Portare il cursore sulla posizione nella quale si desidera inserire il testo e premere il softkey **INSERIRE RIGA / PAROLA**

Softkey	Funzione
CANCELLA RIGA	Cancellazione e memorizzazione temporanea di riga
CANCELLA PAROLA	Cancellazione e memorizzazione temporanea di parola
CANCELLA CARATTERE	Cancellazione e memorizzazione temporanea di carattere
INSERIRE RIGA / PAROLA	Reinserimento riga o parola dopo la cancellazione

Elaborazione di blocchi di testo

Blocchi di testo di qualsiasi lunghezza possono essere copiati, cancellati e reinseriti in un altro punto. In tutti i casi è necessario selezionare prima il blocco di testo desiderato.

- Selezionare il blocco di testo: portare il cursore sul carattere che segna l'inizio della selezione

SELEZIONA BLOCK

- Premere il softkey **SELEZIONA BLOCK**
- Portare il cursore sul carattere che deve segnare la fine della selezione. Muovendo il cursore con i tasti freccia direttamente verso l'alto e verso il basso, le righe di testo intermedie vengono completamente selezionate e il testo selezionato viene evidenziato mediante colori

Dopo aver selezionato il blocco di testo desiderato, elaborare il testo con i seguenti softkey.

Softkey	Funzione
TAGLIA BLOCK	Cancellazione e memorizzazione temporanea del blocco selezionato
COPIARE BLOCK	Memorizzazione temporanea del blocco selezionato, senza cancellarlo (copia)

Se il blocco temporaneamente memorizzato deve essere reinserito in un altro punto, eseguire anche i seguenti passi:

- Portare il cursore sulla posizione nella quale il blocco di testo temporaneamente memorizzato deve essere inserito

INSERIRE BLOCK

- Premere il softkey **INSERIRE BLOCK**: il testo viene inserito

Finché il testo si trova nella memoria temporanea, esso può essere reinserito quante volte lo si desideri.

Copia di un blocco selezionato in un altro file

- Selezionare il blocco di testo come descritto sopra

COLLEGARE AL FILE

- Premere il softkey **COLLEGARE AL FILE**.
> Il controllo numerico visualizzerà il dialogo **File di destinaz. =**.
- Inserire il percorso e il nome del file di destinazione.
> Il controllo numerico aggiungerà il blocco di testo selezionato al file di destinazione. Qualora non esistesse alcun file di destinazione con il nome inserito, il controllo numerico scrive il testo selezionato in un nuovo file.

Inserimento di un altro file nella posizione del cursore

- Portare il cursore sul punto del testo nel quale si desidera inserire un altro file di testo

AGGIUNG. FILE

- Premere il softkey **AGGIUNG. FILE**
- > Il controllo numerico visualizzerà il dialogo **Nome file =**.
- Immettere il percorso e il nome del file da inserire

Ricerca di parti di testo

Con la funzione di ricerca dell'editor di testo si possono trovare parole o stringhe di caratteri nel testo. Il controllo numerico offre due alternative.

Ricerca di un testo attuale

La funzione di ricerca deve trovare una parola che corrisponde alla parola sulla quale si trova il cursore:

- Portare il cursore sulla parola desiderata
- Selezione della funzione di ricerca: premere il softkey **CERCARE**
- Premere il softkey **TROVARE PAROLA ATTUALE**
- Ricerca testo: premere il softkey **CERCARE**
- Uscire dalla funzione di ricerca: premere il softkey **FINE**

Ricerca di un testo qualsiasi

- Selezione della funzione di ricerca: premere il softkey **CERCARE**. Il controllo numerico visualizza il dialogo **Ricerca testo :**
- Inserire il testo da cercare
- Ricerca testo: premere il softkey **CERCARE**
- Uscire dalla funzione di ricerca: premere il softkey **FINE**

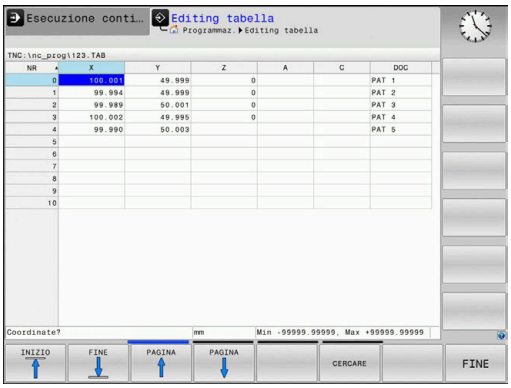
10.7 Tabella liberamente definibili

Principi fondamentali

Nelle tabelle liberamente definibili è possibile memorizzare e leggere informazioni dal programma NC. A tale scopo sono disponibili le funzioni dei parametri Q da **FN 26** a **FN 28**.

Il formato delle tabelle liberamente definibili, ossia le colonne contenute e le relative proprietà, può essere modificato con l'editor delle strutture. È così possibile creare tabelle su misura per la relativa applicazione.

Inoltre è possibile commutare tra una rappresentazione a tabella (impostazione standard) e una rappresentazione a maschera.



> I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Creazione di una tabella liberamente definibile

Procedere come descritto di seguito:

PGM MGT

- Premere il tasto **PGM MGT**
- Inserire un nome file qualsiasi con l'estensione .TAB

ENT

- Confermare con il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano con i formati definiti per le tabelle.
- Selezionare con il tasto cursore un modello di tabella ad es. **example.tab**

ENT

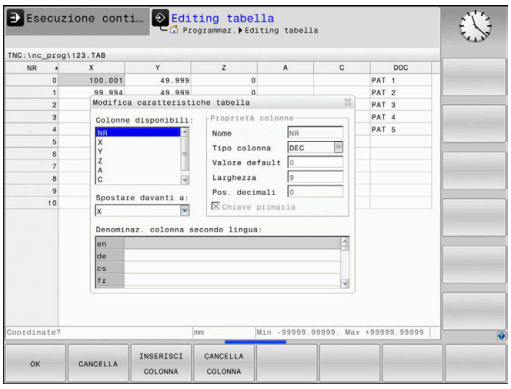
- Confermare con il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico apre una nuova tabella nel formato predefinito.
- Per adattare la tabella alle relative esigenze, è necessario modificare il formato della tabella, **Ulteriori informazioni:** "Modifica del formato della tabella", Pagina 361

> Consultare il manuale della macchina.
>
> Il costruttore della macchina può creare modelli di tabelle personalizzati e salvarli nel controllo numerico. Se si crea una nuova tabella, il controllo numerico apre una finestra in primo piano con tutti i modelli presenti di tabelle.

> Anche l'operatore può salvare i propri modelli di tabelle nel controllo numerico. A tale scopo creare una nuova tabella, modificare il formato della tabella e salvarla nella directory **TNC:\system\proto**. Quando si vuole creare poi una nuova tabella, il modello predefinito viene sempre proposto dal controllo numerico nella finestra di selezione dei modelli di tabelle.

Modifica del formato della tabella

Procedere come descritto di seguito:



EDITING FORMATO

- Premere il softkey **EDITING FORMATO**
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano in cui è rappresentata la struttura della tabella.
- Adattare il formato

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità:

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
Cognome	Nome colonna: viene visualizzato nella riga di intestazione
Tipo colonna	**TEXT**: immissione testo **SIGN**: segno + o - **BIN**: numero binario **DEC**: decimali, positivi, numero intero (numero cardinale) **HEX**: numero esadecimale **INT**: numero intero **LENGTH**: lunghezza (viene convertita in programmi con inch) **FEED**: avanzamento (mm/min o 0.1 inch/min) **IFEED**: avanzamento (mm/min o inch/min) **FLOAT**: numero a virgola mobile **BOOL**: valore booleano **INDEX**: indice **TSTAMP**: formato definito per data e ora **UPTEXT**: immissione del testo in lettere maiuscole **PATHNAME**: nome del percorso
Valore default	Valore con cui sono predefiniti i campi in questa colonna
Larghezza	Larghezza della colonna (numero di caratteri)
Chiave primaria	Prima colonna della tabella
Denominaz. colonna secondo lingua	Dialoghi nella relativa lingua

> Le colonne con un tipo che consente caratteri alfabetici, ad es. **TEXT**, è possibile eseguire lettura o scrittura soltanto con parametri QS, anche se il contenuto della cella è una cifra.

Nella maschera è possibile lavorare con un mouse collegato o con i tasti di navigazione.

Procedere come descritto di seguito:

- Premere i tasti di navigazione per saltare nei campi di immissione
- Aprire i menu con il tasto **GOTO**.
- All'interno di un campo di immissione navigare con i tasti freccia

> In una tabella che contiene già delle righe non è possibile modificare le caratteristiche **Nome** e **Tipo colonna**. Solo se si cancellano tutte le righe, è possibile modificare queste caratteristiche. Creare eventualmente in precedenza una copia di backup della tabella.
>
> Con la combinazione di tasti **CE** e quindi **ENT** si resettano i valori non validi in campi con tipo colonna **TSTAMP**.

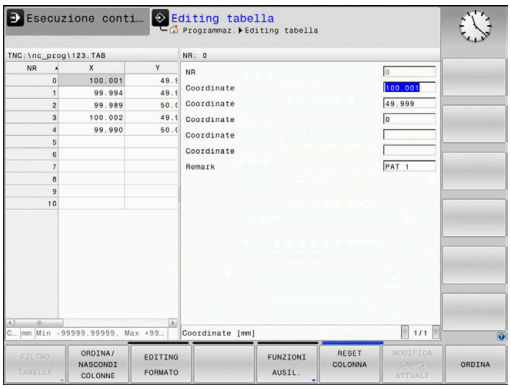
Uscita dall'editor delle strutture

Procedere come descritto di seguito:

- Premere il softkey **OK**
- > Il controllo numerico chiude la maschera dell'editor e conferma le modifiche.
- In alternativa premere il softkey **INTERRUZ.**
- > Il controllo numerico rifiuta tutte le modifiche immesse.

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.



Passare da una vista all'altra come descritto di seguito

- Premere il tasto di **ripartizione dello schermo**

- Premere il softkey con la vista desiderata

Nella rappresentazione a maschera il controllo numerico elenca nella parte sinistra dello schermo i numeri di riga con il contenuto della prima colonna.

Nella vista della maschera è possibile modificare i dati come descritto di seguito.

- Premere il tasto **ENT** per passare sul lato destro al campo di immissione successivo

Seleziona di un'altra riga da elaborare

- Premere il tasto **Scheda successiva**
> Il cursore passa nella finestra sinistra.

- Selezionare la riga desiderata con i tasti cursore

- Con il tasto **Scheda successiva** tornare nella finestra di immissione

FN 26: TABOPEN – Apertura di una tabella liberamente definibile

Con la funzione **FN 26: TABOPEN** si può aprire una tabella liberamente definibile per poterci poi scrivere con la funzione **FN 27** oppure, per leggere da tale tabella con **FN 28**.

> In ogni programma NC può essere aperta un'unica tabella. Un nuovo blocco NC contenente **FN 26: TABOPEN** chiude automaticamente l'ultima tabella aperta.
>
> La tabella da aprire deve avere l'estensione **.TAB**.

Esempio: apertura della tabella TAB1.TAB, memorizzata nella directory TNC:\DIR1

```
56 FN 26:  TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE – Scrittura di una tabella liberamente definibile

Mediante la funzione **FN 27: TABWRITE** si può scrivere in una tabella precedentemente aperta mediante **FN 26: TABOPEN**.

È possibile definire, ossia scrivere, diversi nomi di colonna in un blocco **TABWRITE**. I nomi delle colonne devono trovarsi tra virgolette ed essere separati da una virgola. Il valore che il controllo numerico deve scrivere in ciascuna colonna viene definito nei parametri Q.

La funzione **FN 27: TABWRITE** scrive di default valori nella tabella attualmente aperta anche nel modo operativo **Prova programma**. Con la funzione **FN 18 ID992 NR16** è possibile chiedere in quale modalità viene eseguito il programma NC. Qualora la funzione **FN 27** possa essere eseguita soltanto nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**, è possibile passare con l'istruzione di salto alla relativa sezione del programma.

Ulteriori informazioni: "Decisioni IF/THEN con i parametri Q", Pagina 264

Se si descrivono più colonne in un solo blocco NC, è necessario salvare i valori da scrivere in parametri Q con numeri in sequenza.

Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore, se si desidera scrivere in una cella della tabella bloccata o non presente.

Se si desidera scrivere in un campo di testo (ad es. tipo colonna **UPTEXT**), utilizzare i parametri QS. In campi numerici scrivere con parametri Q, QL o QR.

Esempio

Alla riga 5 della tabella aperta attualmente, scrivere nelle colonne Raggio, Profondità e D. I valori che devono essere scritti nella tabella devono essere memorizzati nei parametri **Q5**, **Q6** e **Q7**.

```
53 Q5 = 3.75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7.5
56 FN 27:  TABWRITE 5/"RAGGIO,PROFONDITÀ,D" = Q5
```

FN 28: TABREAD – Lettura di una tabella liberamente definibile

Con la funzione **FN 28: TABREAD** si legge dalla tabella precedentemente aperta mediante **FN 26: TABOPEN**.

È possibile definire, ossia leggere, diversi nomi di colonna in un blocco **TABREAD**. I nomi delle colonne devono trovarsi tra virgolette ed essere separati da una virgola. Il numero del parametro Q nel quale il controllo numerico dovrà scrivere il primo valore letto deve essere definito nel blocco **FN 28**.

> Se si leggono più colonne in un blocco NC, il controllo numerico memorizza i valori letti in parametri Q con un numero in sequenza dello stesso tipo, ad es. **QL1**, **QL2** e **QL3**.

Per leggere un campo di testo, utilizzare i parametri QS. In campi numerici leggere con parametri Q, QL o QR.

Esempio

Dalla riga 6 della tabella attualmente aperta, leggere i valori delle colonne **X**, **Y** e **D**. Memorizzare il primo valore nel parametro Q **Q10** (il secondo in **Q11**, il terzo in **Q12**).

Dalla stessa riga salvare la colonna **DOC** in **QS1**.

```
56 FN 28:  TABREAD Q10 = 6/“X,Y,D“
57 FN 28:  TABREAD QS1 = 6/“DOC“
```

Adattamento del formato della tabella

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

La funzione **ADATTA TABELLA/ NC PGM** modifica definitivamente il formato di tutte tabella. Il controllo numerico non esegue alcun backup automatico dei file prima di modificare il formato. I file risultano così modificati in modo permanente ed eventualmente non sono più utilizzabili.

- Utilizzare la funzione esclusivamente in accordo con il costruttore della macchina

Softkey	Funzione
ADATTA TABELLA/ NC PGM	Adattamento del formato delle tabelle presenti in seguito alla modifica della versione software del controllo numerico

> I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

10.8 Numero di giri a impulsi FUNCTION S-PULSE

Programmazione del numero di giri a impulsi

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Leggere e attenersi alla descrizione funzionale del costruttore della macchina.

Osservare le norme di sicurezza.

La funzione **FUNCTION S-PULSE** consente di programmare un numero di giri a impulsi per evitare le oscillazioni intrinseche della macchina .

Con il valore di immissione P-TIME si definisce la durata di un'oscillazione (lunghezza del periodo), con il valore di immissione SCALE la modifica del numero di giri in percentuale. Il numero di giri del mandrino varia in modo sinusoidale del valore nominale.

Procedura

Esempio

```
13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5
```

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION SPINDLE

- Premere il softkey **FUNCTION SPINDLE**

SPINDLE-PULSE

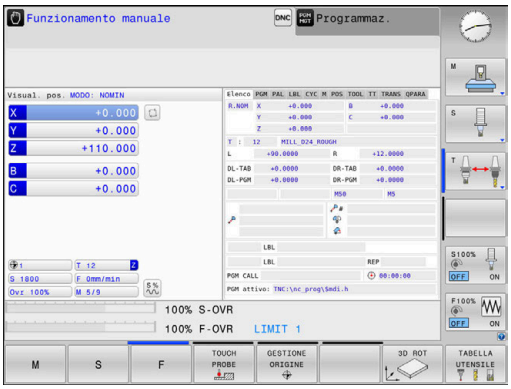
- Premere il softkey **SPINDLE-PULSE**
- Definire la lunghezza del periodo P-TIME
- Definire la modifica del numero di giri SCALE

Il controllo numerico non supera mai una limitazione programmata del numero di giri. Il numero di giri viene mantenuto finché la curva sinusoidale della funzione **FUNCTION S-PULSE** scende di nuovo al di sotto del numero di giri massimo.

Icone

Nella visualizzazione di stato l'icona indica lo stato del numero di giri a impulsi:

Icona	Funzione
S %	Numero di giri a impulsi attivo



Reset del numero di giri a impulsi

Esempio

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

Con la funzione **FUNCTION S-PULSE RESET** si resetta il numero di giri a impulsi.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION SPINDLE

- Premere il softkey **FUNCTION SPINDLE**

RESET SPINDLE-PULSE

- Premere il softkey **RESET SPINDLE-PULSE**

10.9 Tempo di attesa FUNCTION FEED

Programmazione del tempo di attesa

Applicazione

Consultare il manuale della macchina.

Leggere e attenersi alla descrizione funzionale del costruttore della macchina.

Osservare le norme di sicurezza.

La funzione **FUNCTION FEED DWELL** consente di programmare un tempo di attesa ripetitivo in secondi, ad es. per determinare una rottura del truciolo . Programmare **FUNCTION FEED DWELL** direttamente prima della lavorazione che si intende eseguire con rottura truciolo.

La funzione **FUNCTION FEED DWELL** è attiva con movimenti in rapido e movimenti di tastatura.

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se la funzione **FUNCTION FEED DWELL** è attiva, il controllo numerico interrompe ripetutamente l'avanzamento. Durante l'interruzione dell'avanzamento l'utensile attende nella posizione attuale mentre il mandrino continua a girare. Tale comportamento comporta lo scarto del pezzo in caso di filettatura. Durante l'esecuzione sussiste inoltre il pericolo di rottura dell'utensile!

- Disattivare la funzione **FUNCTION FEED DWELL** prima di realizzare le filettature

Procedura

Esempio

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5
```

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION FEED
- Premere il softkey **FUNCTION FEED**

FEED DWELL
- Premere il softkey **FEED DWELL**
- Definire la durata dell'intervallo di attesa D-TIME
- Definire la durata dell'intervallo di lavorazione F-TIME

Reset del tempo di attesa

Resettare il tempo di attesa direttamente dopo la lavorazione eseguita con la rottura truciolo

Esempio

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

Con la funzione **FUNCTION FEED DWELL RESET** si resetta il tempo di attesa ripetitivo.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION FEED

- Premere il softkey **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL

- Premere il softkey **RESET FEED DWELL**

È possibile resettare il tempo di attesa anche immettendo D-TIME 0.

Il controllo numerico effettua automaticamente il reset della funzione **FUNCTION FEED DWELL** alla fine di un programma.

10.10 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.

Procedura

Esempio

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

Esempio

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION DWELL
- Softkey **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME
- Premere il softkey **DWELL TIME**
- Definire la durata in secondi

DWELL REVOLUTIONS
- In alternativa premere il softkey **DWELL REVOLUTIONS**
- Definire il numero dei giri mandrino

10.11 Sollevamento dell’utensile con Stop NC: FUNCTION LIFTOFF

Programmazione con FUNCTION LIFTOFF

Premesse

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione viene configurata e abilitata dal costruttore della macchina. Il costruttore della macchina definisce nel parametro della macchina **CfgLiftOff** (N. 201400) il percorso che il controllo numerico deve compiere durante un **LIFTOFF**. Con l’ausilio del parametro macchina **CfgLiftOff** la funzione può essere anche disattivata.

Nella tabella utensili nella colonna **LIFTOFF** va inserito il parametro **Y** per l'utensile attivo.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Applicazione

La funzione **LIFTOFF** è attivo nelle seguenti condizioni:

- in caso di Stop NC attivato dall'operatore
- in caso di Stop NC attivato dal software, ad es. se si verifica un errore nel sistema di azionamento
- in caso di interruzione della tensione

L'utensile si solleva dal profilo di max 2 mm. Il controllo numerico calcola la direzione di sollevamento sulla base delle immissioni nel blocco **FUNCTION LIFTOFF**.

Sono disponibili le seguenti possibilità per programmare la funzione **LIFTOFF**:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**: sollevamento nel sistema di coordinate utensile con vettore definito
- **FUNCTION LIFTOFF TCS TCS SPB**: sollevamento nel sistema di coordinate utensile con angolo definito
- Sollevamento in direzione asse utensile con **M148**

Ulteriori informazioni: "Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148", Pagina 231

Programmazione del sollevamento con vettore definito

Esempio

```
18 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5
```

Con **LIFTOFF TCS X Y Z** si definisce la direzione di sollevamento come vettore nel sistema di coordinate utensile Il controllo numerico calcola sulla base del percorso globale definito dal costruttore della macchina il percorso di sollevamento dei singoli assi.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION LIFTOFF
- Premere il softkey **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF TCS
- Premere il softkey **LIFTOFF TCS**
- Inserire i componenti del vettore in X, Y e Z

Programmazione del sollevamento con angolo definito

Esempio

```
18 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20
```

Con **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** si definisce la direzione di sollevamento come angolo solido nel sistema di coordinate utensile

L'angolo indicato SPB descrive l'angolo tra Z e X. Se si imposta 0°, l'utensile si solleva in direzione asse Z.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION LIFTOFF
- Premere il softkey **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF ANGLE TCS
- Premere il softkey **LIFTOFF ANGLE TCS**
- Inserire l'angolo SPB

Resettare la funzione Liftoff

Esempio

```
18 FUNCTION LIFTOFF RESET
```

Con la funzione **FUNCTION LIFTOFF RESET** si resetta il sollevamento.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

FUNCTION LIFTOFF

- Premere il softkey **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF RESET

- Premere il softkey **LIFTOFF RESET**

> Il sollevamento può essere resettato anche con M149.
>
> Il controllo numerico effettua automaticamente il reset della funzione **FUNCTION LIFTOFF** alla fine di un programma.

11

Lavorazione a più assi

11.1 Funzioni per la lavorazione a più assi

In questo capitolo sono raggruppate tutte le funzioni del controllo numerico correlate alla lavorazione a più assi.

Funzione del controllo numerico	Descrizione	Pagina
PLANE	Definizione delle lavorazioni nel piano di lavoro ruotato	377
M116	Avanzamento di assi rotativi	407
M126	Spostamento di assi rotativi con ottimizzazione del percorso	408
M94	Riduzione del valore visualizzato di assi rotativi	409
M138	Selezione degli assi rotativi	410

11.2 Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8)

Introduzione

Consultare il manuale della macchina.

Le funzioni per la rotazione del piano di lavoro devono essere abilitate dal costruttore della macchina.

La funzione **PLANE** può essere impiegata solo su macchine dotate di almeno due assi rotativi (assi della tavola, assi della testa o combinati). La funzione **PLANE AXIAL** costituisce un'eccezione. **PLANE AXIAL** può essere impiegata anche su macchine con un solo asse rotativo programmabile.

Con le funzioni **PLANE** (ingl. plane = piano) si dispone di potenti funzioni con cui è possibile definire in modo diverso i piani di lavoro ruotati.

La definizione dei parametri delle funzioni **PLANE** è suddivisa in due parti:

- La definizione geometrica del piano, che è diversa per ciascuna delle funzioni **PLANE** disponibili
- Il comportamento nel posizionamento della funzione **PLANE**, che deve essere considerato indipendente dalla definizione del piano e che è identico per tutte le funzioni **PLANE**
  Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 396

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

All'accensione della macchina il controllo numerico cerca di ripristinare lo stato di disattivazione del piano ruotato. In certe condizioni questo non è possibile. Si applica ad es. quando si esegue la rotazione con angolo asse e la macchina è configurata con angolo solido oppure se la cinematica è stata modificata.

- Se possibile, resettare la rotazione prima dello spegnimento
- Alla riaccensione verificare lo stato della rotazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo **8 SPECULARITA** può presentare effetti diversi in combinazione con la funzione **Rotazione piano di lavoro**. Determinanti in tal caso sono la sequenza di programmazione, gli assi speculari e la funzione di rotazione utilizzata. Durante l'operazione di rotazione e la lavorazione successiva sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare esecuzione e posizioni con l'ausilio della simulazione grafica
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**

Esempi

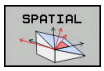
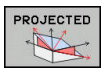
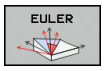
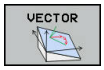
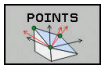
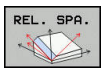
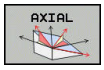
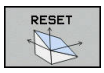
1. Ciclo **8 SPECULARITA** programmato prima della funzione di rotazione senza assi rotativi:
   - Viene rappresentata in speculare la rotazione della funzione **PLANE** impiegata (eccetto **PLANE AXIAL**)
   - La rappresentazione speculare non ha alcun effetto dopo la rotazione con **PLANE AXIAL** o ciclo **19**
2. Ciclo **8 SPECULARITA** programmato prima della funzione di rotazione con un asse rotativo:
   - L'asse rotativo speculare non ha alcun effetto sulla rotazione della funzione **PLANE** impiegato; viene rappresentato in speculare esclusivamente il movimento dell'asse rotativo

Note operative e di programmazione

- La funzione Conferma posizione reale non è possibile con piano di lavoro ruotato attivo.
- Se si utilizza la funzione **PLANE** con **M120** attiva, il controllo numerico attivo disattiva automaticamente la compensazione del raggio e quindi anche la funzione **M120**.
- Resettare le funzioni **PLANE** sempre con **PLANE RESET**. L'immissione del valore 0 in tutti i parametri **PLANE** (ad es. tutti i tre angoli solidi) resetta esclusivamente l'angolo, non la funzione.
- Se si intende limitare con la funzione **M138** il numero degli assi orientabili, è possibile ridurre le possibilità di rotazione sulla macchina. Per il calcolo dell'angolo dell'asse negli assi deselezionati il controllo numerico imposta il valore 0.
- Il controllo numerico supporta la rotazione del piano di lavoro solo con l'asse mandrino Z.

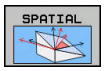
Introduzione

Con le principali funzioni **PLANE** (eccetto **PLANE AXIAL**) si descrive il piano di lavoro desiderato in modo indipendente dagli assi rotativi presenti sulla macchina. Sono disponibili le seguenti possibilità:

Softkey	Funzione	Parametri necessari	Pag.
	**SPATIAL**	Tre angoli solidi **SPA**, **SPB**, **SPC**	382
	**PROJECTED**	Due angoli di proiezione **PROPR** e **PROMIN** ed un angolo di rotazione **ROT**	384
	**EULER**	Tre angoli di Eulero precessione (**EULPR**), nutazione (**EULNU**) e rotazione (**EULROT**)	386
	**VECTOR**	Vettore normale per la definizione del piano e vettore base per la definizione della direzione dell'asse X ruotato	388
	**POINTS**	Coordinate di tre punti qualsiasi del piano da ruotare	391
	**RELATIVE**	Angolo solido unico, con effetto incrementale	393
	**AXIAL**	Fino a tre angoli asse assoluti o incrementali **A**, **B**, **C**	394
	**RESET**	Reset della funzione PLANE	381

Avvio dell'animazione

Per chiarire le varie possibilità di definizione della singola funzione **PLANE**, è possibile avviare le animazioni tramite softkey. A tale scopo occorre attivare da prima la modalità di animazione e selezionare di seguito la funzione **PLANE** desiderata. Durante l'animazione il controllo numerico evidenzia su sfondo blu il softkey della funzione **PLANE** selezionata.

Softkey	Funzione
	Attivazione della modalità di animazione
	Selezione dell'animazione (sfondo blu)

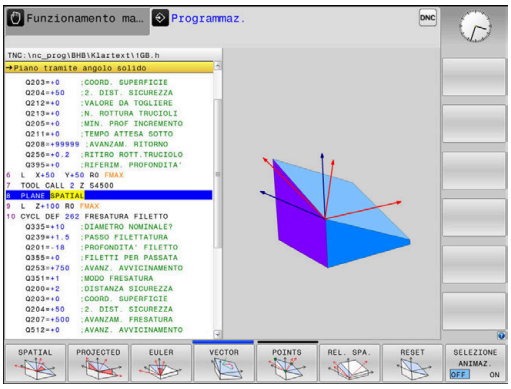
Definizione della funzione PLANE

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

ROTAZIONE PIANO DI LAVORO

- Premere il softkey **ROTAZIONE PIANO DI LAVORO**
- > Il controllo numerico mostra nel livello softkey la funzione **PLANE** disponibile.
- Selezionare la funzione **PLANE**



Selezione della funzione

- Selezionare la funzione desiderata con il softkey
- > Il controllo numerico continua il dialogo chiedendo i parametri necessari.

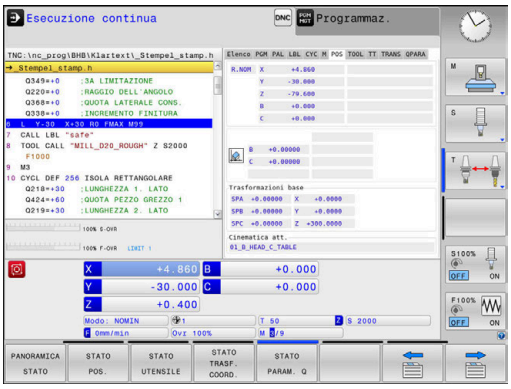
Selezione della funzione con animazione attiva

- Selezionare la funzione desiderata con il softkey
- > Il controllo numerico visualizza l'animazione.
- Per confermare la funzione al momento attiva, premere di nuovo il softkey della funzione o premere il tasto **ENT**

Visualizzazione della posizione

Appena si attiva una qualsiasi funzione **PLANE** (eccetto **PLANE AXIAL**), il controllo numerico mostra nella visualizzazione di stato supplementare l'angolo solido calcolato.

In modalità Percorso residuo (**DISREA** e **DISREF**), durante la rotazione (modalità **MOVE** o **TURN**) nell'asse rotativo il controllo numerico visualizza il percorso fino alla posizione finale calcolata dell'asse rotativo.



Reset della funzione PLANE

Esempio

```
25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000
```

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

ROTAZIONE PIANO DI LAVORO

- Premere il softkey **ROTAZIONE PIANO DI LAVORO**
- > Il controllo numerico mostra nel livello softkey le funzioni **PLANE** disponibili

RESET

- Selezionare la funzione di reset

MOVE

- Definire se il controllo numerico deve riportare automaticamente gli assi rotativi in posizione base (**MOVE** o **TURN**) oppure no (**STAY**)
  Ulteriori informazioni: "Rotazione automatica: MOVE/TURN/STAY (immissione obbligatoria)", Pagina 397

END

- Premere il tasto **END**

> La funzione **PLANE RESET** resetta la rotazione attiva e l'angolo (funzione **PLANE** o ciclo **19**) (angolo = 0 e funzione inattiva). Non è necessaria una definizione ripetuta.
>
> La rotazione nel modo operativo **Funzionamento manuale** si disattiva tramite il menu 3D ROT.
>
> **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

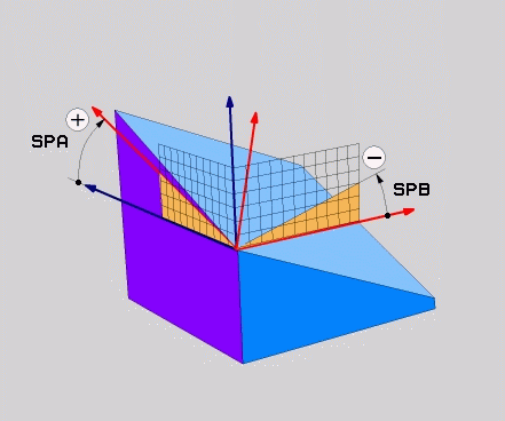
Definizione del piano di lavoro mediante angoli solidi: PLANE SPATIAL

Applicazione

Gli angoli solidi definiscono un piano di lavoro utilizzando fino a tre rotazioni nel sistema di coordinate non ruotato del pezzo (**sequenza di rotazione A-B-C**).

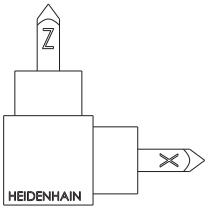
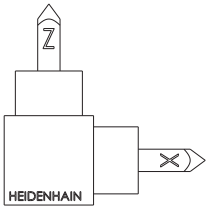
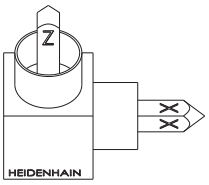
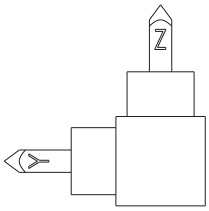
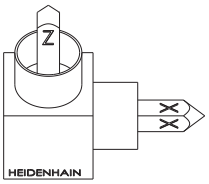
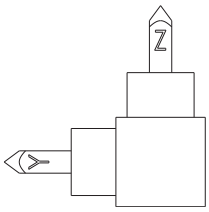
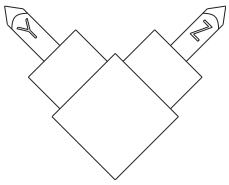
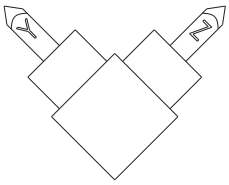
La maggior parte degli utenti si basano su tre rotazioni successive in sequenza inversa (**sequenza di rotazione C-B-A**).

Il risultato è identico per entrambe le viste come mostra il seguente confronto.



Esempio

```
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...
```

A-B-C	C-B-A
Rotazione base A0° B0° C0°	Rotazione base A0° B0° C0°
	
A+45°	C+90°
	
B+0°	B+0°
	
C+90°	A+45°
	

Confronto delle sequenze di rotazione:

- **Sequenza di rotazione A-B-C:**
  1. Rotazione dell'asse X non ruotato del sistema di coordinate pezzo
  2. Rotazione dell'asse Y non ruotato del sistema di coordinate pezzo
  3. Rotazione dell'asse Z non ruotato del sistema di coordinate pezzo
- **Sequenza di rotazione C-B-A:**
  1. Rotazione dell'asse Z non ruotato del sistema di coordinate pezzo
  2. Rotazione dell'asse Z ruotato
  3. Rotazione dell'asse X ruotato

Note per la programmazione

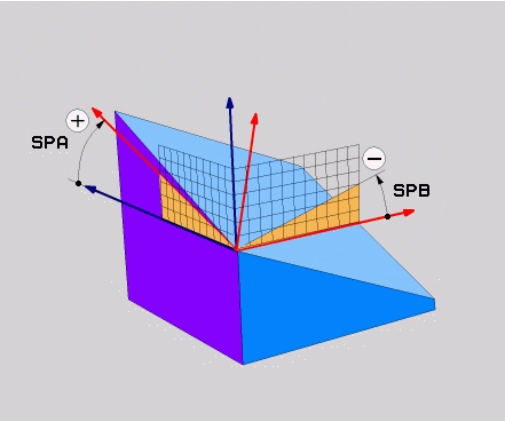
- Si devono definire sempre tutti i tre angoli solidi **SPA**, **SPB** e **SPC**, anche se uno o più angoli contengono il valore 0.
- Il ciclo **19** necessita in funzione della macchina l'immissione di angoli solidi o angoli assiali. Se la configurazione (impostazione parametri macchina) consente le immissioni di angoli solidi, la definizione dell'angolo è identica nel ciclo **19** e nella funzione **PLANE SPATIAL**.
- Il comportamento di posizionamento può essere selezionato. **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 396

Parametri di immissione

Esempio

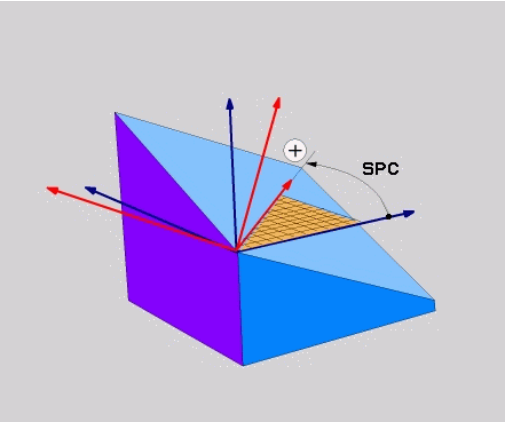
```
5 PLANE  SPATIAL SPA+27  SPB+0 SPC+45  .....
```

- **Angolo solido A?**: angolo di rotazione **SPA** intorno all'asse X (non ruotato). Campo di immissione da -359.9999° a +359.9999°
- **Angolo solido B?**: angolo di rotazione **SPB** intorno all'asse Y (non ruotato). Campo di immissione da -359.9999° a +359.9999°
- **Angolo solido C?**: angolo di rotazione **SPC** intorno all'asse Z (non ruotato). Campo di immissione da -359.9999° a +359.9999°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento
  Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 396



Sigle utilizzate

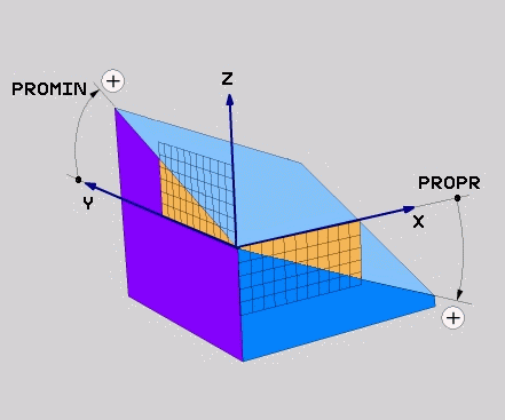
Sigla	Significato
SPATIAL	In ingl. **spatial** = spaziale
SPA	**sp**atial **A**: rotazione intorno all'asse X (non ruotato)
SPB	**sp**atial **B**: rotazione intorno all'asse Y (non ruotato)
SPC	**sp**atial **C**: rotazione intorno all'asse Z (non ruotato)



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

Applicazione

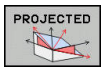
Gli angoli di proiezione definiscono un piano di lavoro indicando due angoli che possono essere determinati mediante proiezione del 1° piano di coordinate (Z/X con asse utensile Z) e del 2° piano di coordinate (Y/Z con asse utensile Z) nel piano di lavoro da definire.



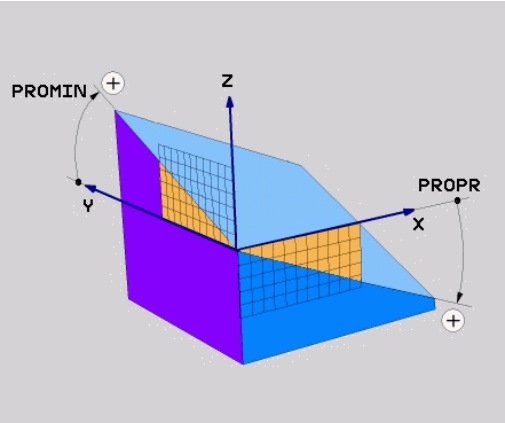
Note per la programmazione

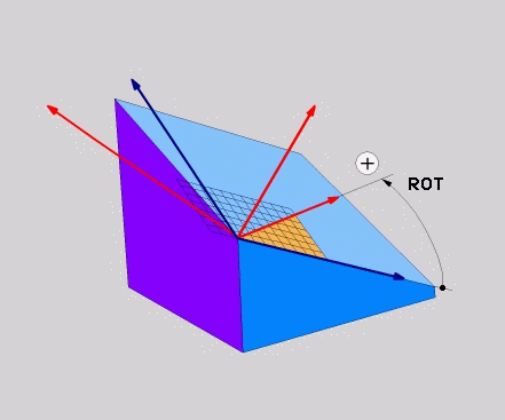
- Gli angoli di proiezione sono conformi alle proiezioni angolari sui piani di un sistema di coordinate ortogonali. Solo per pezzi ortogonali, gli angoli sulle superfici esterne del pezzo sono identici agli angoli di proiezione. Con pezzi non ortogonali, i dati angolari del disegno tecnico divergono così spesso dagli angoli di proiezione effettivi.
- Il comportamento di posizionamento può essere selezionato. **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 396

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 396





Esempio

```
5 PLANE  PROJECTED PROPR+24  PROMIN+24 ROT+30  .....
```

Sigle utilizzate

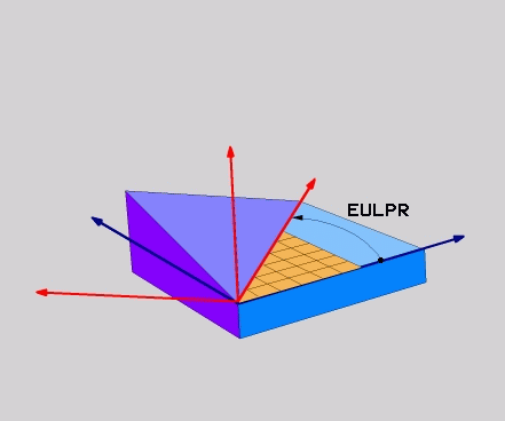
PROJECTED	In ingl. projected = proiettato
PROPR	prinzipal plane: piano principale
PROMIN	minor plane: piano secondario
ROT	In ingl. rotation: rotazione

Definizione del piano di lavoro mediante angolo di Eulero: PLANE EULER

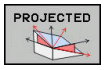
Applicazione

Gli angoli di Eulero definiscono un piano di lavoro utilizzando fino a tre **rotazioni intorno al sistema di coordinate ruotato**. I tre angoli di Eulero sono stati definiti dal matematico svizzero Eulero.

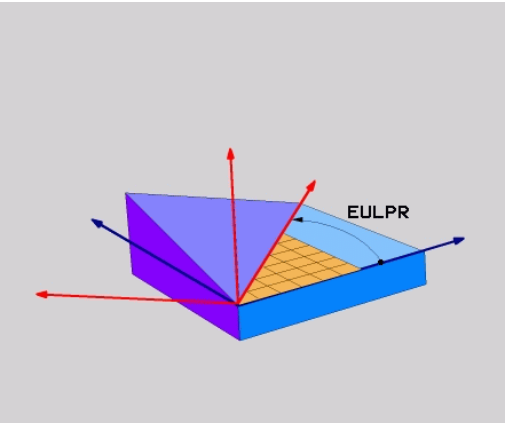
> Il comportamento di posizionamento può essere selezionato.
>
> **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 396

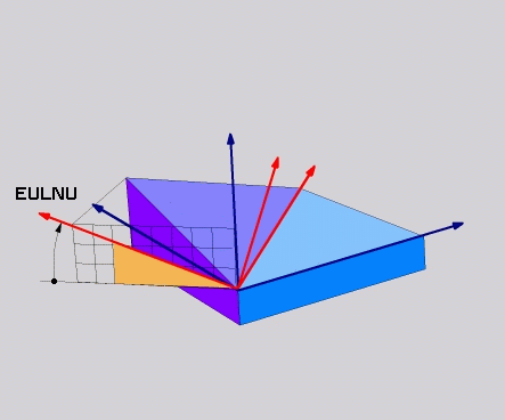


Parametri di immissione



- **Angolo rotaz. piano princ. coord.?**: angolo di rotazione **EULPR** intorno all'asse Z. Attenzione:
  - il campo di immissione è da -180.0000° a 180.0000°
  - l'asse 0° è l'asse X
- **Angolo di rotaz. asse utensile?**: angolo di rotazione **EULNUT** del sistema di coordinate intorno all'asse X ruotato dell'angolo di precessione. Attenzione:
  - il campo di immissione è da 0° a 180.0000°
  - l'asse 0° è l'asse Z
- **Angolo ROT del piano ruotato?**: rotazione **EULROT** del sistema di coordinate orientato intorno all'asse Z orientato (corrisponde a una rotazione con il ciclo 10 ROTAZIONE). Attraverso l'angolo di rotazione si può determinare in modo semplice la direzione dell'asse X nel piano di lavoro orientato Attenzione:
  - il campo di immissione è da 0° a 360.0000°
  - l'asse 0° è l'asse X
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento
  Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 396



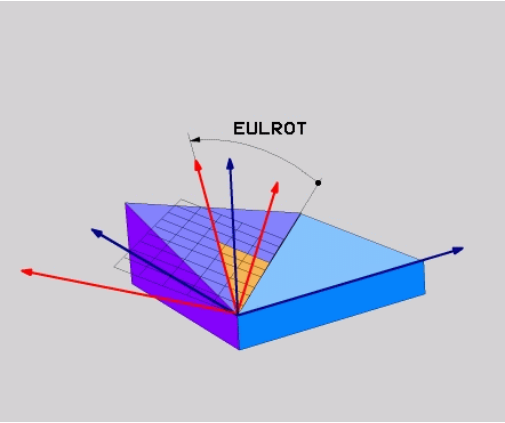


Esempio

```
5 PLANE  EULER EULPR45  EULNU20 EULROT22  .....
```

Sigle utilizzate

Sigla	Significato
EULER	Matematico svizzero che definì i cosiddetti angoli di Eulero
EULPR	Angolo di **pr**ecessione: angolo che descrive la rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse Z
EULNU	Angolo di **nu**tazione: angolo che descrive la rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse X ruotato dell'angolo di precessione
EULROT	Angolo di **rot**azione: angolo che descrive la rotazione del piano di lavoro ruotato intorno all'asse Z ruotato

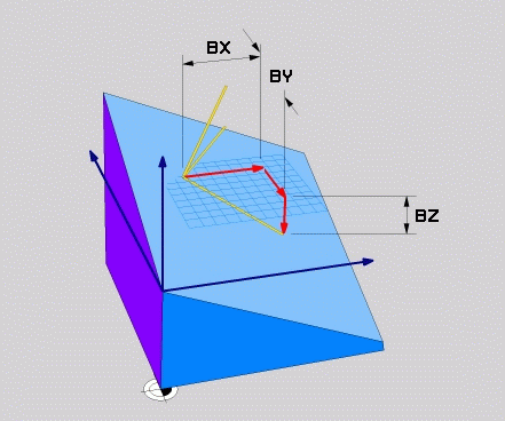


Definizione del piano di lavoro mediante due vettori: PLANE VECTOR

Applicazione

La definizione di un piano di lavoro mediante **due vettori** può essere utilizzata se il sistema CAD può calcolare il vettore base ed il vettore normale del piano di lavoro ruotato. Non è necessaria una definizione normalizzata. Il controllo numerico calcola internamente la normalizzazione, quindi si possono inserire valori tra -9.999999 e +9.999999.

Il vettore base necessario per la definizione del piano di lavoro è definito dalle componenti **BX**, **BY** e **BZ**. Il vettore normale è definito dalle componenti **NX**, **NY** e **NZ**.



Note per la programmazione

- Il controllo numerico calcola internamente i vettori normali partendo dai valori inseriti.
- Il vettore normale definisce l'inclinazione e l'allineamento del piano di lavoro. Nel piano di lavoro definito il vettore base stabilisce l'orientamento dell'asse principale X. Affinché la definizione del piano di lavoro sia univoca, i vettori devono essere programmati in perpendicolare tra loro. Il comportamento del controllo numerico per vettori non perpendicolari è definito dal costruttore della macchina.
- Il vettore normale non deve essere programmato troppo breve, ad es. tutti i componenti di direzione con valore 0 o anche 0.0000001. In questo caso il controllo numerico non può definire l'inclinazione. La lavorazione viene interrotta con un messaggio di errore. Questo comportamento è indipendente dalla configurazione dei parametri macchina.
- Il comportamento di posizionamento può essere selezionato. **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 396

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina configura il comportamento del controllo numerico per vettori non perpendicolari.

In alternativa al messaggio di errore di default il controllo numerico corregge (o sostituisce) il vettore base non perpendicolare. Il controllo numerico non varia quindi il vettore normale.

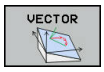
Comportamento di correzione standard del controllo numerico per vettore base non perpendicolare:

- Il vettore base viene proiettato lungo il vettore normale sul piano di lavoro (definito dal vettore normale)

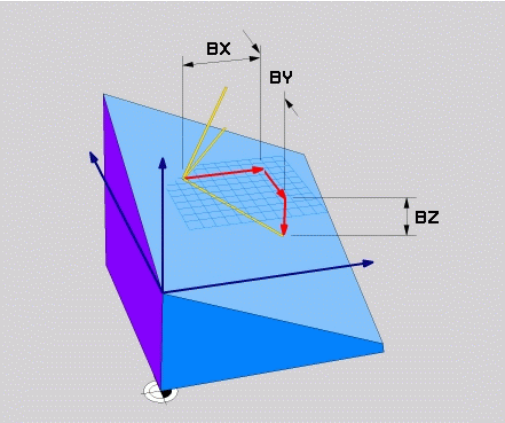
Comportamento di correzione del controllo numerico per vettore base non perpendicolare,che è inoltre troppo breve, parallelo o antiparallelo al vettore normale:

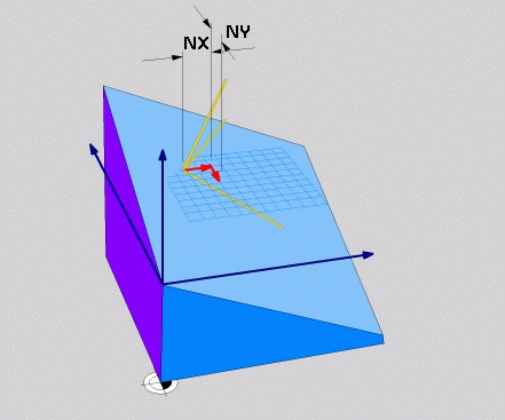
- se il vettore normale non possiede alcuna parte X, il vettore base corrisponde all'asse X originario
- se il vettore normale non possiede alcuna parte Y, il vettore base corrisponde all'asse Y originario

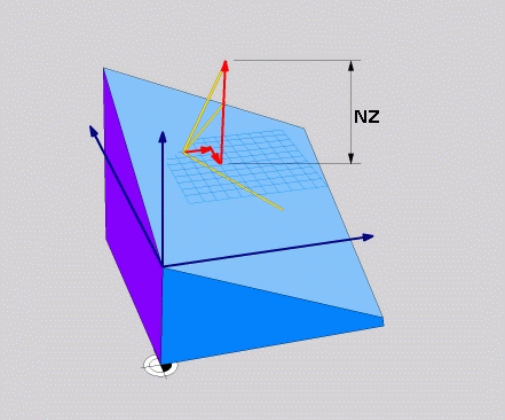
Parametri di immissione



- **Componente X del vettore base?**: componente X **BX** del vettore base B. Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Y del vettore base?**: componente Y **BY** del vettore base B. Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Z del vettore base?**: componente Z **BZ** del vettore base B. Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente X per vett. normale?**: componente X **NX** del vettore normale N. Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Y per vett. normale?**: componente Y **NY** del vettore normale N. Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Z per vett. normale?**: componente Z **NZ** del vettore normale N. Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento
  Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 396







Esempio

```
5 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

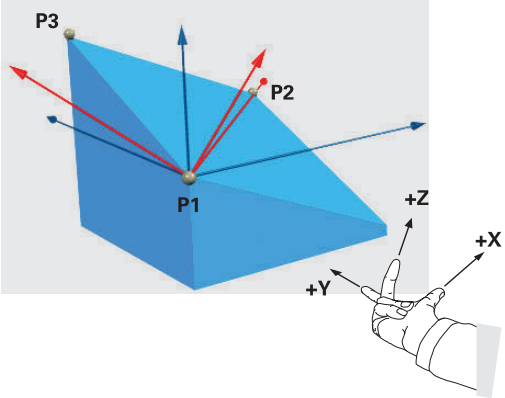
Sigle utilizzate

Sigla	Significato
VECTOR	Inglese vector = vettore
BX, BY, BZ	Vettore **b**ase : componenti **X**, **Y** e **Z**
NX, NY, NZ	Vettore **n**ormale : componenti **X**, **Y** e **Z**

Definizione del piano di lavoro mediante tre punti: PLANE POINTS

Applicazione

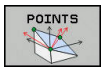
Un piano di lavoro può essere definito in modo univoco indicando **tre punti qualsiasi da P1 a P3 di tale piano**. Questa possibilità è realizzata dalla funzione **PLANE POINTS**.



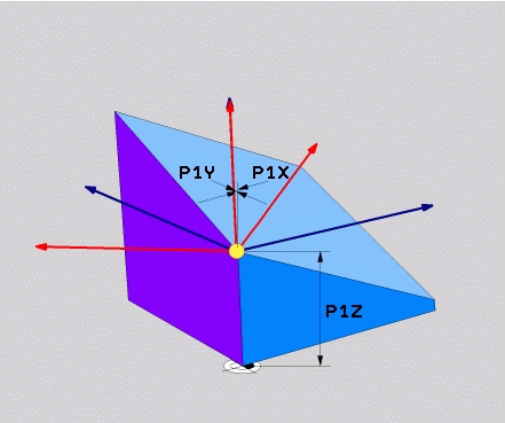
Note per la programmazione

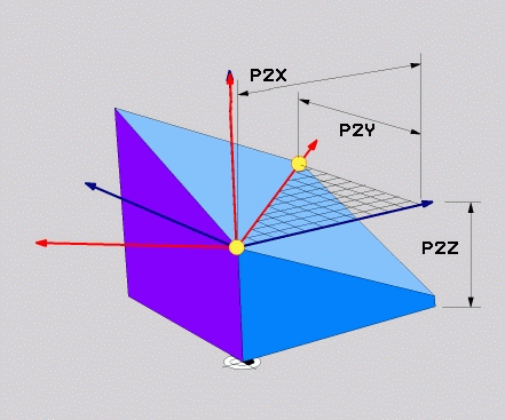
- I tre punti definiscono l'inclinazione e l'allineamento del piano. La posizione dell'origine attiva non viene modificata dal controllo numerico per **PLANE POINTS**.
- Il collegamento dal punto 1 al punto 2 definisce l'orientamento dell'asse principale X orientato (per asse utensile Z).
- Il punto 3 definisce l'inclinazione del piano di lavoro ruotato. Nel piano di lavoro definito risulta l'orientamento dell'asse Y che si trova correttamente in posizione ortogonale rispetto all'asse principale X. La posizione del punto 3 definisce quindi anche l'orientamento dell'asse utensile e quindi l'allineamento dei piani di lavoro. Affinché l'asse utensile positivo sia lontano dal pezzo, il punto 3 deve trovarsi al di sopra della linea di collegamento tra punto 1 e punto 2 (regola della mano destra).
- Il comportamento di posizionamento può essere selezionato. **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 396

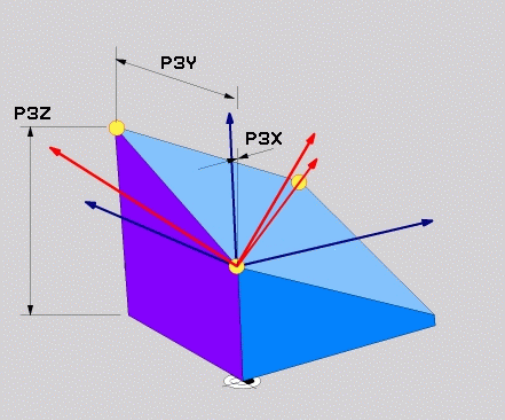
Parametri di immissione



- **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 396







Esempio

```
5 PLANE  POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+20  P2X+30 P2Y+31  P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41  P3Z+32.5 .....
```

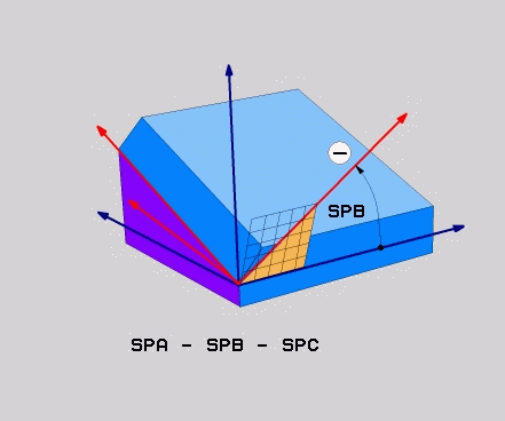
Sigle utilizzate

Sigla	Significato
POINTS	Inglese **points** = punti

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

Applicazione

L'angolo solido relativo si utilizza quando un piano di lavoro ruotato già attivo deve essere sottoposto ad **un'ulteriore rotazione**. Esempio: applicazione di uno smusso a 45° su un piano ruotato.

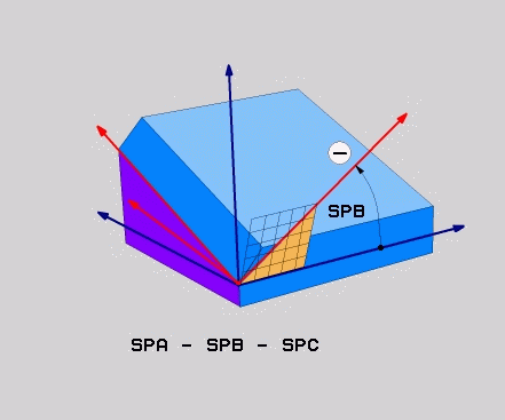


Note per la programmazione

- L'angolo definito è sempre riferito al piano di lavoro attivo, indipendentemente dalla funzione di rotazione che lo ha attivato.
- Si può programmare un numero qualsiasi di funzioni **PLANE RELATIVE** consecutive.
- Se dopo una funzione **PLANE RELATIVE** si desidera ritornare al piano di lavoro precedentemente attivo, definire la stessa funzione **PLANE RELATIVE** con segno opposto.
- Se si utilizza **PLANE RELATIVE** senza alcuna rotazione precedente, **PLANE RELATIVE** è attivo direttamente nel sistema di coordinate del pezzo. In tal caso si ruota il piano di lavoro originario dell'angolo solido definito della funzione **PLANE RELATIVE**.
- Il comportamento di posizionamento può essere selezionato. **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 396

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 396



Esempio

```
5 PLANE RELATIVE SPB-45 .....
```

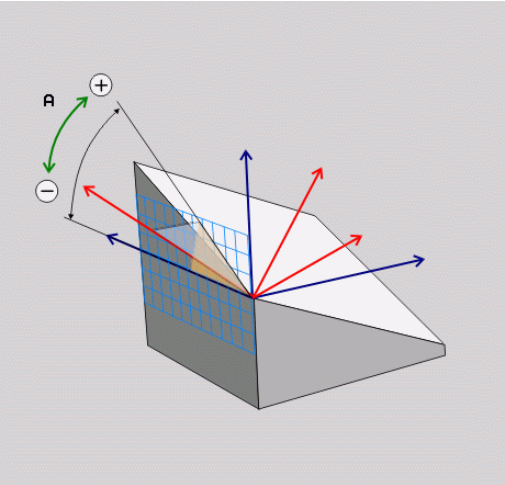
Sigle utilizzate

Sigla	Significato
RELATIVE	Inglese **relative** = riferito a

Piano di lavoro tramite angolo dell'asse: PLANE AXIAL

Applicazione

La funzione **PLANE AXIAL** definisce sia l'inclinazione e l'allineamento del piano di lavoro sia le coordinate nominali degli assi rotativi.



La funzione **PLANE AXIAL** è possibile anche in combinazione ad un solo asse rotativo.

L'immissione delle coordinate nominali (immissione angolo assiale) offre il vantaggio di una condizione di rotazione definita in modo univoco dalle posizioni predefinite degli assi. Le immissioni di angoli solidi presentano spesso diverse soluzioni matematiche senza ulteriori definizioni. Senza utilizzare un sistema CAM, è più pratico inserire l'angolo assiale soltanto in combinazione con assi rotativi applicati perpendicolarmente.

Consultare il manuale della macchina.

Se la macchina consente definizioni di angolo solido, è possibile proseguire la programmazione anche con **PLANE RELATIVE** dopo **PLANE AXIAL**.

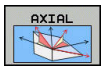
Note per la programmazione

- Gli angoli assiali devono essere conformi agli assi presenti sulla macchina. Se si desidera programmare un angolo assiale per assi rotativi non presenti, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.
- Annullare la funzione **PLANE AXIAL** con la funzione **PLANE RESET**. L'immissione di 0 resetta soltanto l'angolo assiale, ma non disattiva la funzione di rotazione.
- Gli angoli assiali della funzione **PLANE AXIAL** hanno effetto modale. Se si programma un angolo assiale, il controllo numerico somma tale valore all'angolo assiale attualmente attivo. Se si programmano due diversi assi rotativi in due funzioni **PLANE AXIAL** successive, il nuovo piano di lavoro risulta da entrambi gli angoli assiali definiti.
- Le funzioni **SYM** (**SEQ**), **TABLE ROT** e **COORD ROT** non hanno alcun effetto in combinazione con **PLANE AXIAL**.
- La funzione **PLANE AXIAL** non calcola alcuna rotazione base.

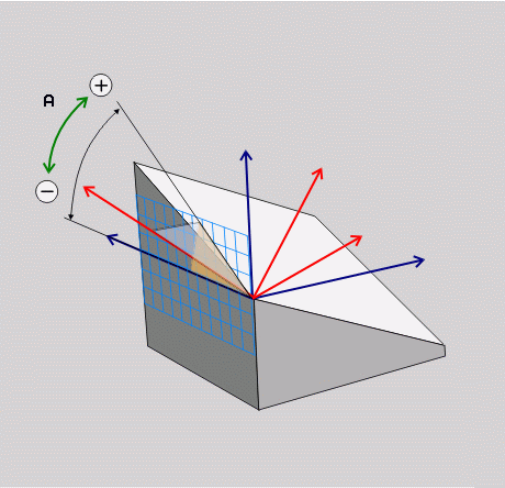
Parametri di immissione

Esempio

```
5 PLANE  AXIAL B-45  .....
```



- **Angolo asse A?**: angolo asse **sul** quale deve essere orientato l'asse A. Se inserito in modo incrementale, angolo **con il quale** l'asse A deve essere ulteriormente ruotato a partire dalla posizione attuale. Campo di immissione: da -99999,9999° a +99999,9999°
- **Angolo asse B?**: angolo asse **sul quale** deve essere orientato l'asse B. Se inserito in modo incrementale, angolo **con il quale** l'asse B deve essere ulteriormente ruotato a partire dalla posizione attuale. Campo di immissione: da -99999,9999° a +99999,9999°
- **Angolo asse C?**: angolo asse **sul quale** deve essere orientato l'asse C. Se inserito in modo incrementale, angolo **con il quale** l'asse C deve essere ulteriormente ruotato a partire dalla posizione attuale. Campo di immissione: da -99999,9999° a +99999,9999°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento
  Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 396



Sigle utilizzate

Sigla	Significato
AXIAL	Inglese **axial** = assiale

Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE

Introduzione

Indipendentemente dalla funzione PLANE utilizzata per definire il piano di lavoro ruotato, le seguenti funzioni sono sempre disponibili per il comportamento nel posizionamento:

- posizionamento automatico
- Selezione di possibilità di orientamento alternative (non per **PLANE AXIAL**)
- Selezione del tipo di trasformazione (non per **PLANE AXIAL**)

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo **8 SPECULARITA** può presentare effetti diversi in combinazione con la funzione **Rotazione piano di lavoro**. Determinanti in tal caso sono la sequenza di programmazione, gli assi speculari e la funzione di rotazione utilizzata. Durante l'operazione di rotazione e la lavorazione successiva sussiste il pericolo di collisione!

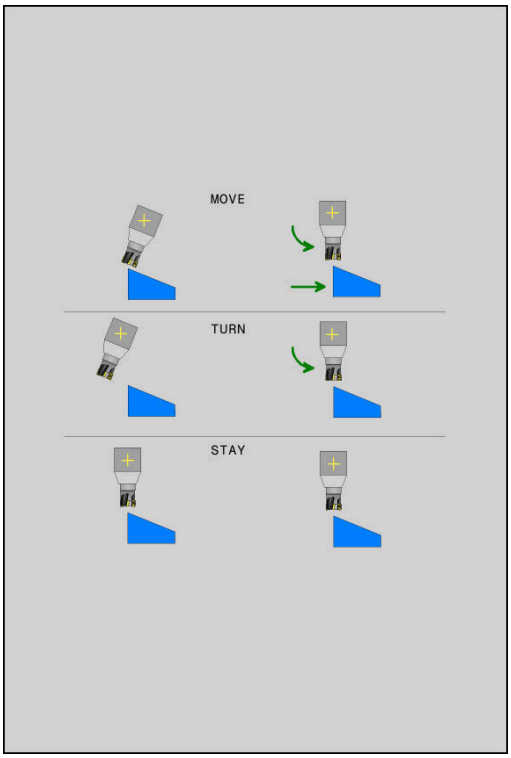
- ▶ Verificare esecuzione e posizioni con l'ausilio della simulazione grafica
- ▶ Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**

Esempi

1. Ciclo **8 SPECULARITA** programmato prima della funzione di rotazione senza assi rotativi:
   - Viene rappresentata in speculare la rotazione della funzione **PLANE** impiegata (eccetto **PLANE AXIAL**)
   - La rappresentazione speculare non ha alcun effetto dopo la rotazione con **PLANE AXIAL** o ciclo **19**
2. Ciclo **8 SPECULARITA** programmato prima della funzione di rotazione con un asse rotativo:
   - L'asse rotativo speculare non ha alcun effetto sulla rotazione della funzione **PLANE** impiegato; viene rappresentato in speculare esclusivamente il movimento dell'asse rotativo

Rotazione automatica: MOVE/TURN/STAY (immissione obbligatoria)

Dopo che tutti i parametri per la definizione del piano sono stati inseriti, si deve definire il modo in cui gli assi rotativi si devono orientare sui valori calcolati:



MOVE

- ▶ La funzione PLANE deve ruotare automaticamente gli assi rotativi sui valori calcolati, la posizione relativa tra pezzo e utensile rimane invariata.
- > Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione negli assi lineari

TURN

- ▶ La funzione PLANE deve orientare automaticamente gli assi rotativi sui valori calcolati, posizionando solo gli assi rotativi.
- > Il controllo **non** esegue alcun movimento di compensazione negli assi lineari

STAY

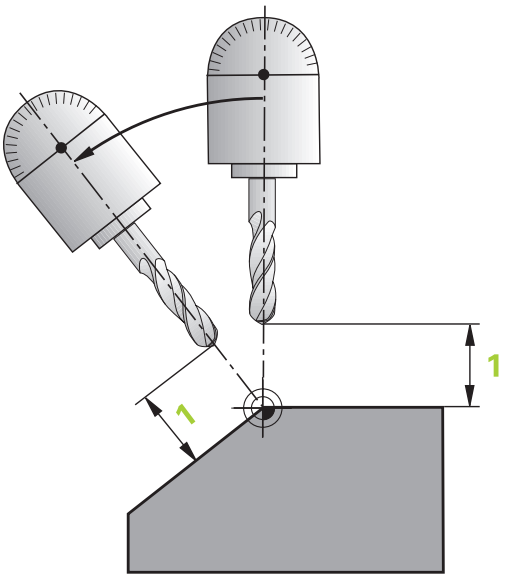
- ▶ Gli assi rotativi vengono orientati con un successivo blocco di posizionamento separato

Se si seleziona l'opzione **MOVE** (funzione **PLANE** di rotazione con movimento di compensazione automatico), si devono ancora definire i due parametri **Dist. punto rotaz. da punta UT** e **Avanzamento? F=** illustrati di seguito.

Se si seleziona l'opzione **TURN** (funzione **PLANE** di rotazione senza movimento di compensazione automatico), si deve ancora definire il parametro **Avanzamento? F=** illustrato di seguito.

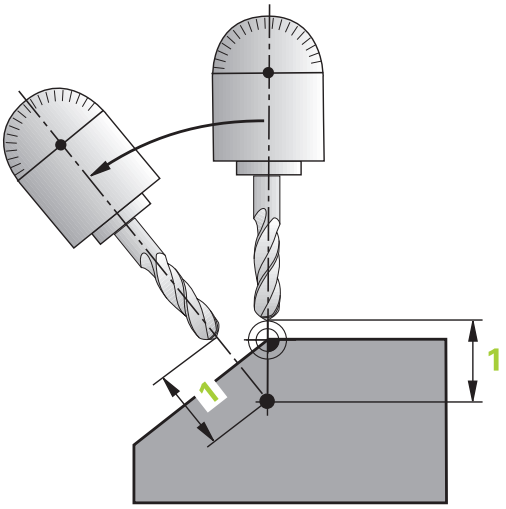
In alternativa a un avanzamento **F** definito direttamente con un valore numerico, il movimento di orientamento può anche essere eseguito con **FMAX** (rapido) o **FAUTO** (avanzamento dal blocco **TOOL CALL**).

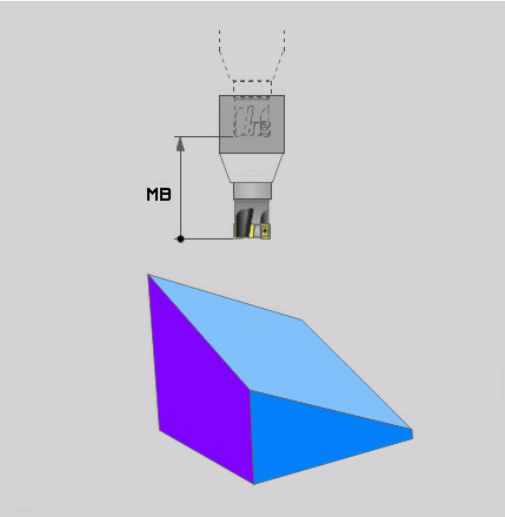
> Se si impiega la funzione **PLANE** in collegamento con **STAY**, gli assi rotativi devono essere orientati in un blocco di posizionamento separato dopo la funzione **PLANE**.



- ▶ **Dist. punto rotaz. da punta UT** (incrementale): con il parametro **DIST** si sposta il centro di rotazione del movimento di orientamento rispetto alla posizione attuale della punta dell'utensile.
  - Se prima della rotazione l'utensile si trova già alla distanza indicata rispetto al pezzo, anche dopo l'orientamento l'utensile rimane in modo relativo sulla stessa posizione (figura in centro a destra, **1** = DIST)
  - Se prima della rotazione l'utensile non si trova già alla distanza indicata rispetto al pezzo, dopo l'orientamento l'utensile viene spostato in modo relativo rispetto alla posizione originale (figura in basso a destra, **1** = DIST)
- > Il controllo numerico orienta l'utensile (la tavola) intorno alla punta dell'utensile.
- ▶ **Avanzamento? F=**: velocità con cui l'utensile deve orientarsi
- ▶ **Lunghezza ritiro asse utensile?**: il percorso di ritorno **MB** è di tipo incrementale dalla posizione utensile attuale nella direzione

dell'asse utensile attiva, che il controllo numerico compie **prima dell'orientamento**. **MB MAX** trasla l'utensile fino a poco prima del finecorsa software





Orientamento degli assi rotativi in un blocco NC separato

Se si vogliono orientare gli assi rotativi in un blocco di posizionamento separato (selezionando l'opzione **STAY**), procedere nel modo seguente:

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico tra l'utensile e il pezzo. Con preposizionamento errato o mancante prima della rotazione sussiste il pericolo di collisione durante tale movimento!

- Programmare una posizione sicura prima della rotazione
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**

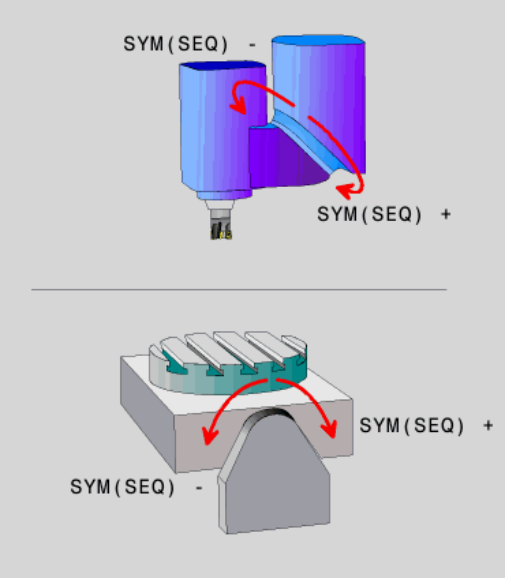
- Selezionare una qualsiasi funzione **PLANE**, definire il posizionamento automatico con **STAY**. Durante l'esecuzione, il controllo numerico calcola i valori di posizione degli assi rotativi della macchina e li memorizza nei parametri di sistema Q120 (asse A), Q121 (asse B) e Q122 (asse C)
- Definire il blocco di posizionamento con i valori angolari calcolati dal controllo numerico

Esempio: orientamento di una macchina con tavola rotante C e tavola orientabile A su un angolo solido B +45°

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Posizionamento ad altezza di sicurezza
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definizione e attivazione della funzione PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Posizionamento dell'asse rotativo con i valori calcolati dal controllo numerico
...	Definizione della lavorazione nel piano ruotato

Selezione di possibilità di orientamento alternative: SYM (SEQ) +/– (immissione opzionale)

Dalla posizione che è stata definita nel piano di lavoro, il controllo numerico deve calcolare la posizione appropriata degli assi rotativi presenti sulla macchina. Di regola si ottengono sempre due soluzioni possibili.



Per la selezione di una delle possibili soluzioni previste, il controllo numerico offre due varianti di **SYM** e **SEQ**. Le varianti si selezionano con l'ausilio di softkey. **SYM** è la variante standard.

SEQ parte dalla posizione base (0°) dell'asse master. L'asse master è il primo asse rotativo a partire dall'utensile oppure l'ultimo asse rotativo a partire dalla tavola (in funzione della configurazione della macchina). Se entrambe le possibili soluzioni rientrano nel campo positivo o negativo, il controllo numerico impiega automaticamente la soluzione più vicina (percorso più breve). Se si necessita della seconda soluzione possibile, occorre preposizionare l'asse master prima della rotazione del piano di lavoro (nel campo della seconda soluzione possibile) oppure lavorare con **SYM**.

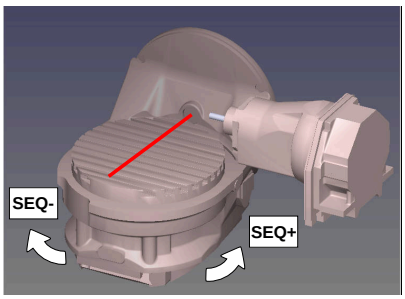
Al contrario di **SEQ**, **SYM** impiega come riferimento il punto di simmetria dell'asse master. Ogni asse master possiede due posizioni di simmetria che distano di 180° (in parte soltanto una posizione di simmetria nel campo di traslazione).

Determinare il punto di simmetria come descritto di seguito:

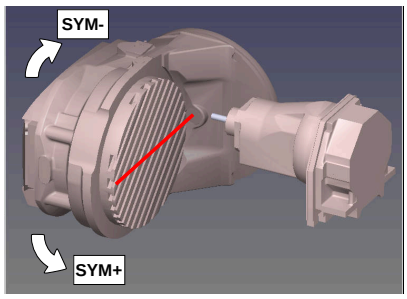
- Eseguire **PLANE SPATIAL** con un angolo solido qualsiasi e **SYM+**
- Salvare l'angolo asse dell'asse master in un parametro Q, ad es. -100
- Ripetere la funzione **PLANE SPATIAL** con **SYM-**
- Salvare l'angolo asse dell'asse master in un parametro Q, ad es. -80
- Determinare il valore medio, ad es. -90

Il valore medio corrisponde al punto di simmetria.

Riferimento per SEQ



Riferimento per SYM



Con la funzione **SYM** si definisce una delle soluzioni possibili riferite al punto di simmetria dell'asse master:

- **SYM+** posiziona l'asse master nella metà positiva partendo dal punto di simmetria
- **SYM-** posiziona l'asse master nella metà negativa partendo dal punto di simmetria

Con la funzione **SEQ** si definisce una delle soluzioni possibili riferite alla posizione base dell'asse master:

- **SEQ+** posiziona l'asse master nell'area di rotazione positiva partendo dalla posizione base
- **SEQ-** posiziona l'asse master nell'area di rotazione negativa partendo dalla posizione base

Se la soluzione selezionata con **SYM** (**SEQ**) non si trova nel campo di traslazione della macchina, il controllo numerico emette il messaggio d'errore **Angolo non consentito**.

> Se si impiega la funzione **PLANE AXIAL**, la funzione **SYM** (**SEQ**) è inattiva.

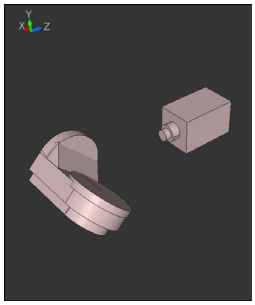
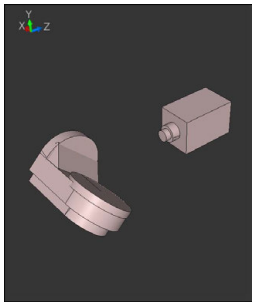
Se non si definisce **SYM** (**SEQ**), il controllo numerico determina la soluzione nel modo seguente:

1. Definizione se entrambe le soluzioni possibili si trovano nel campo di traslazione degli assi rotativi
2. Due soluzioni possibili: partendo dalla posizione attuale degli assi rotativi selezionare la variante con il percorso più breve
3. Una soluzione possibile: selezionare l'unica soluzione
4. Nessuna soluzione possibile: emissione del messaggio di errore **Angolo non ammesso**

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	SYM = 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
–90 < A < +10	A+0, C+0	-	A–45, C–90

Esempio di una macchina con tavola rotante B e tavola orientabile A (finecorsa A +180 e -100). Funzione programmata:
PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Posizione dell'asse risultante	Visualizzazione della cinematica
+		A-45, B+0	
-		Messaggio di errore	**Nessuna soluzione nell'area delimitata**
	+	Messaggio di errore	**Nessuna soluzione nell'area delimitata**
	-	A-45, B+0	

La posizione del punto di simmetria dipende dalla cinematica. Se cambia la cinematica (ad es. cambio testa), cambia la posizione del punto di simmetria.

In funzione della cinematica, il senso di rotazione positivo di **SYM** non corrisponde al senso di rotazione di **SEQ**. Su ogni macchina occorre pertanto determinare la posizione del punto di simmetria e il senso di rotazione di **SYM** prima della programmazione.

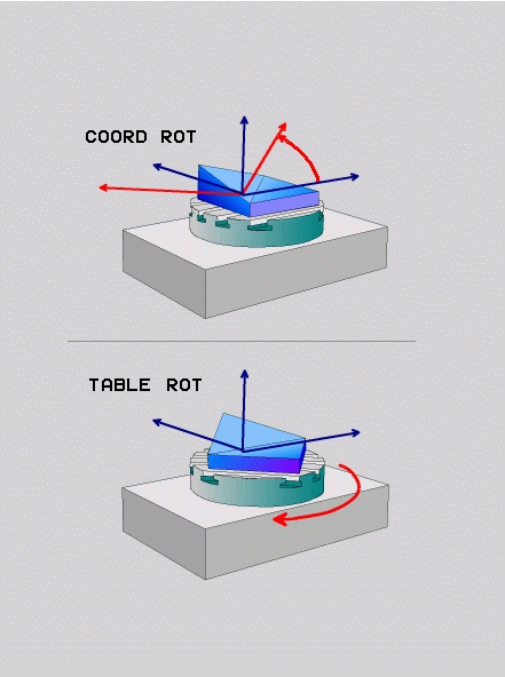
Selezione del tipo di conversione (immissione opzionale)

I tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** influiscono sull'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro mediante la posizione dell'asse di una cosiddetto asse rotativo libero.

Un asse rotativo qualsiasi si trasforma in un asse rotativo libero con la seguente configurazione:

- l'asse rotativo non ha alcun effetto sulla posizione dell'utensile, in quanto l'asse di rotazione e l'asse dell'utensile sono paralleli durante l'orientamento
- l'asse rotativo è il primo nella catena cinematica partendo dal pezzo

L'effetto dei tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** dipende quindi dagli angoli spaziali programmati e dalla cinematica della macchina.



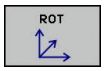
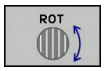
Note per la programmazione

- Se durante l'orientamento non si presenta alcun asse rotativo libero, i tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** non hanno alcun effetto
- Se si impiega la funzione **PLANE AXIAL**, i tipi di conversione funzioni **COORD ROT** e **TABLE ROT** non hanno alcun effetto

Effetto con un asse rotativo libero

Note per la programmazione

- Per il comportamento in posizionamento mediante i tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** è irrilevante se l'asse rotativo libero è un asse della tavola o della testa
- La risultante posizione dell'asse rotativo libero dipende tra l'altro da una rotazione base attiva
- L'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro dipende inoltre dalla rotazione programmata, ad es. con l'ausilio del ciclo 10 **ROTAZIONE**

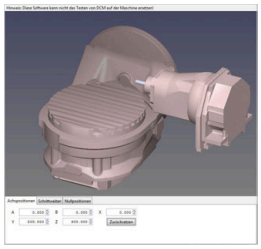
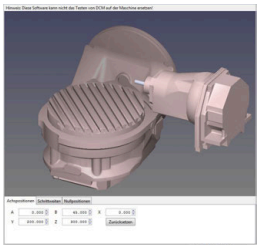
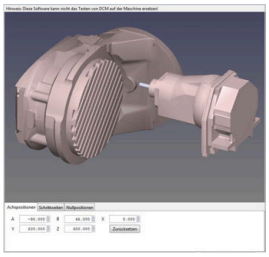
Softkey	Effetto
	**COORD ROT**: > Il controllo numerico posiziona l'asse rotativo libero su 0 > Il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo l'angolo solido programmato
	**TABLE ROT** con: ■ SPA **e** SPB **uguale a** 0 ■ SPC **uguale o diverso da** 0 > Il controllo numerico orienta l'asse rotativo libero secondo l'angolo solido programmato > Il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo il sistema di coordinate base **TABLE ROT** con: ■ **Almeno** SPA **o** SPB **diverso da** 0 ■ SPC **uguale o diverso da** 0 > Il controllo numerico non posiziona l'asse rotativo libero, la posizione prima della rotazione del piano di lavoro rimane invariata > Siccome il pezzo non è stato contemporaneamente posizionato, il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo l'angolo solido programmato

Se non è stato selezionato alcun tipo di conversione, il controllo numerico impiega per la funzione **PLANE** il tipo di conversione **COORD ROT**

Esempio

Il seguente esempio mostra l'effetto del tipo di conversione **TABLE ROT** in combinazione con un asse rotativo libero.

...	
6 L B+45 R0 FMAX	Preposizionamento asse rotativo
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	Rotazione piano di lavoro
...	

Origine	A = 0, B = 45	A = -90, B = 45
		

- Il controllo numerico posiziona l'asse B sull'angolo dell'asse B +45
- Durante l'orientamento programmato con SPA-90 l'asse B diventa l'asse rotativo libero
- Il controllo numerico non posiziona l'asse rotativo libero, la posizione dell'asse B prima della rotazione del piano di lavoro rimane invariata
- Siccome il pezzo non è stato contemporaneamente posizionato, il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo l'angolo solido programmato SPB+20

Rotazione del piano di lavoro senza assi rotativi

Consultare il manuale della macchina.

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

Il costruttore della macchina deve considerare nella descrizione della cinematica l'angolo esatto, ad es. di una testa ad angolo montata.

Il piano di lavoro programmato può essere orientato perpendicolarmente all'utensile anche senza assi rotativi, ad es. per adattare il piano di lavoro per una testa ad angolo montata.

La funzione **PLANE SPATIAL** e il comportamento di posizionamento **STAY** consentono di ruotare il piano di lavoro sull'angolo indicato dal costruttore della macchina.

Esempio di testa ad angolo montata con direzione fissa dell'utensile Y:

Esempio

```
TOOL CALL 5 Z S4500
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

L'angolo di rotazione deve adattarsi esattamente all'angolo utensile, altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

11.3 Funzioni ausiliarie per assi rotativi

Avanzamento in mm/min con assi rotativi A, B, C: M116 (opzione #8)

Comportamento standard

Il controllo numerico interpreta l'avanzamento programmato per un asse rotativo in gradi/min (in programmi in MM e anche in programmi in Inch). La velocità di avanzamento dipende anche dalla distanza del centro dell'utensile rispetto al centro dell'asse rotativo.

Quanto maggiore è questa distanza, tanto più elevata è la velocità di avanzamento.

Avanzamento in mm/min per assi rotativi con M116

Consultare il manuale della macchina.

La geometria della macchina deve essere definita nella descrizione della cinematica dal suo costruttore.

Note per la programmazione

- La funzione **M116** può essere impiegata con assi della tavola e della testa.
- La funzione **M116** è attiva anche con la funzione **Rotazione piano di lavoro** attiva.
- Non è possibile una combinazione delle funzioni **M128** o **TCPM** con **M116**. Se con funzione **M128** o **TCPM** attiva si desidera attivare **M116** per un asse, è necessario disattivare in modo indiretto il movimento di compensazione con l'ausilio della funzione **M138** per questo asse. In modo indiretto in quanto con **M138** si indica l'asse sul quale è attiva la funzione **M128** o **TCPM**. La funzione **M116** è quindi automaticamente attiva sull'asse non selezionato con **M138**.
  Ulteriori informazioni: "Selezione degli assi orientabili: M138", Pagina 410
- Senza le funzioni **M128** o **TCPM**, la funzione **M116** può essere contemporaneamente attiva anche per due assi rotativi.

Il controllo numerico interpreta l'avanzamento programmato per un asse rotativo in mm/min (o 1/10 inch/min). In questo caso il controllo numerico calcola all'inizio del blocco l'avanzamento per tale blocco NC. Per un asse rotativo, l'avanzamento non varia durante l'esecuzione del blocco NC, anche se l'utensile si muove verso il centro dell'asse rotativo.

Attivazione

La funzione **M116** è attiva nel piano di lavoro. La funzione **M116** si disattiva con **M117**. Alla fine del programma **M116** si disattiva comunque.

La funzione **M116** è attiva dall'inizio del blocco.

Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso: M126

Comportamento standard

Consultare il manuale della macchina.

Il comportamento di posizionamento di assi rotativi è una funzione correlata alla macchina.

Il comportamento standard del controllo numerico nel posizionamento di assi rotativi la cui indicazione è ridotta a valori inferiori a 360° dipende dal parametro macchina **shortestDistance** (N. 300401). In questo parametro viene definito se il controllo numerico deve traslare della differenza tra posizione nominale e posizione reale o se il controllo numerico deve portarsi sempre (anche senza M126) col percorso più breve sulla posizione programmata Esempi:

Posizione reale	Posizione nominale	Percorso di traslazione
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Comportamento con M126

Con la funzione **M126** il controllo numerico sposta un asse rotativo, il cui valore visualizzato è ridotto a valori inferiori a 360°, sul percorso più breve. Esempi:

Posizione reale	Posizione nominale	Percorso di traslazione
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Attivazione

La funzione **M126** è attiva dall'inizio del blocco.

La funzione **M126** viene resettata con **M127**; alla fine del programma **M126** si disattiva comunque.

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

Comportamento standard

Il controllo numerico porta l'utensile dal valore angolare attuale al valore angolare programmato.

Esempio

Valore angolare attuale:	538°
Valore programmato dell'angolo:	180°
Percorso di traslazione effettivo:	-358°

Comportamento con M94

All'inizio del blocco il controllo numerico riduce il valore angolare attuale ad un valore inferiore a 360° e sposta in seguito l'utensile sul valore programmato. Se sono attivi diversi assi rotativi, la funzione **M94** riduce la visualizzazione di tutti gli assi rotativi.
In alternativa è possibile inserire dopo la funzione **M94** un asse rotativo. In questo caso il controllo numerico ridurrà solo la visualizzazione di quest'asse.

Se si è inserito un limite di traslazione ed è attivo un finecorsa software, la funzione **M94** è inattiva per l'asse corrispondente.

Esempio: riduzione dei valori visualizzati di tutti gli assi rotativi attivi

```
L M94
```

Esempio: riduzione del valore visualizzato dell'asse C

```
L M94 C
```

Esempio: riduzione della visualizzazione di tutti gli assi rotativi attivi e spostamento successivo con l'asse C sul valore programmato

```
L C+180  FMAX M94
```

Attivazione

La funzione **M94** è attiva solo nel blocco NC nel quale è programmata.

La funzione **M94** è attiva dall'inizio del blocco.

Selezione degli assi orientabili: M138

Comportamento standard

Per le funzioni **M128**, **TCPM** e **Rotazione piano di lavoro**, il controllo numerico tiene conto degli assi rotativi definiti dal costruttore della macchina nei parametri macchina.

Comportamento con M138

Con le funzioni sopraccitate il controllo numerico tiene conto solamente degli assi rotativi definiti con **M138**.

Consultare il manuale della macchina.

Se si intende limitare con la funzione **M138** il numero degli assi orientabili, è possibile ridurre le possibilità di rotazione sulla macchina. Per il calcolo dell'angolo dell'asse negli assi deselezionati il controllo numerico imposta il valore 0.

Attivazione

La funzione **M138** è attiva dall'inizio del blocco.

La funzione **M138** viene disattivata programmando nuovamente **M138** senza indicare alcun asse rotativo.

Esempio

Per le funzioni indicate sopra considerare solamente l'asse rotativo C.

```
L Z+100  R0 FMAX  M138 C
```

12

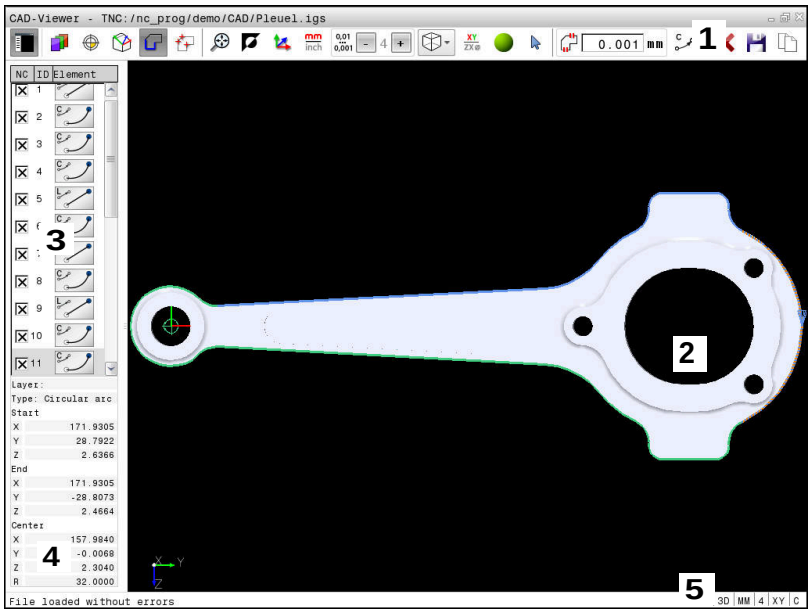
Conferma dati da file CAD

12.1 Ripartizione dello schermo CAD Viewer

Principi fondamentali di CAD Viewer

Ripartizione dello schermo

Se si apre **CAD-Viewer**, è disponibile la seguente ripartizione dello schermo:



1 Barra dei menu
2 Finestra grafica
3 Finestra con lista
4 Finestra informazioni elementi
5 Barra di stato

Formati dei file

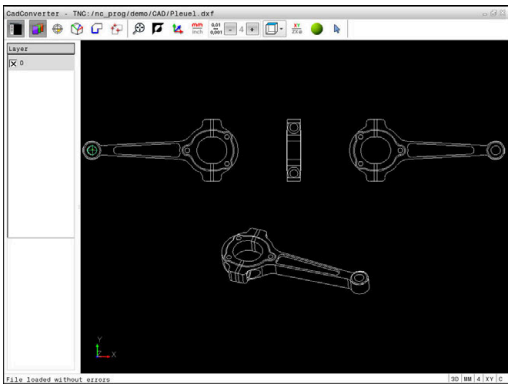
Con **CAD-Viewer** è possibile aprire i formati di dati CAD standardizzati direttamente sul controllo numerico.

Il controllo numerico visualizzerà i seguenti formati di dati:

File	Tipo	Formato
Step	.STP e .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS e .IGES	■ Versione 5.3
DXF	.DXF	■ da R10 fino a 2015

12.2 CAD-Viewer (opzione #42)

Applicazione



È infatti possibile aprire file CAD direttamente sul controllo numerico per estrarre i profili o le posizioni di lavorazione in esso contenuti, che possono essere salvati come programmi in Klartext o come file di punti. I programmi in Klartext ricavati dalla selezione di profili possono essere eseguiti anche su controlli numerici HEIDENHAIN meno recenti, poiché i programmi di profilo contengono solo blocchi **L** e **CC**/**C**.

Se si utilizzano file nel modo operativo **Programmaz.**, il controllo numerico genera di default programmi di profilo con estensione **.H** e file di punti con estensione **.PNT**. Nel dialogo di memorizzazione è tuttavia possibile selezionare il tipo di file. Per inserire un profilo selezionato o una posizione di lavorazione selezionata direttamente nel programma NC, utilizzare la clipboard del controllo numerico.

Note operative

- Prima dell'immissione nel controllo numerico verificare che il nome del file contenga soltanto i caratteri ammessi. **Ulteriori informazioni:** "Nomi dei file", Pagina 91
- Il controllo numerico non supporta il formato DXF binario. Salvare il file DXF nel programma CAD o del disegno in formato ASCII.

Lavorare con CAD Viewer

> Per poter azionare **CAD-Viewer** , è indispensabile un mouse o un touch pad. Tutti i modi operativi e tutte le funzioni nonché la selezione di profili e posizioni di lavorazione sono possibili esclusivamente utilizzando il mouse o il touch pad.

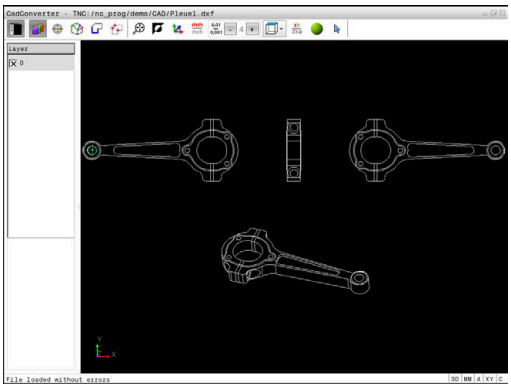
CAD-Viewer viene eseguito come applicazione separata sul terzo desktop del controllo numerico. Con il tasto di commutazione è possibile passare tra le modalità Macchina, Programmazione e **CAD-Viewer**. Ciò è particolarmente utile quando si desidera inserire profili o posizioni di lavorazione mediante copia tramite la clipboard in un programma in Klartext.

Apertura di un file CAD

- Premere il tasto **Programmaz.**
- Selezionare la Gestione file: premere il tasto **PGM MGT**
- Selezionare il menu softkey per la selezione dei tipi di file da visualizzare: premere il softkey **SELEZIONA TIPO**
- Visualizzare tutti i file CAD: premere il softkey **MOSTRA CAD** o **VIS. TUTTI**
- Selezionare la directory in cui è memorizzato il file CAD
- Selezionare il file CAD desiderato
- Confermare con il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico avvia **CAD-Viewer** e visualizza sullo schermo il contenuto del file. Nella finestra con lista, il controllo numerico visualizza i cosiddetti layer (piani) e nella finestra grafica il disegno.

Impostazioni base

Le impostazioni base elencate di seguito si selezionano tramite le icone della barra di intestazione.



Icona	Impostazione
	Visualizzazione o mascheramento della finestra con lista per ingrandire la finestra grafica
	Visualizzazione dei diversi layer
	Impostazione origine, con selezione opzionale del piano
	Impostazione punto zero, con selezione opzionale del piano
	Selezione del profilo
	Selezione delle posizioni di foratura
	Impostazione dello zoom alla massima rappresentazione possibile della grafica completa
	Commutazione del colore di background (nero o bianco)
	Commutazione tra modalità 2D e modalità 3D. La modalità attiva è evidenziata con relativo colore.
mm inch	Impostazione dell'unità di misura **mm** o **inch** del file. Il controllo numerico emette in questa unità di misura anche il programma di profilo e le posizioni di lavorazione. La modalità attiva è evidenziata in rosso.
0,01 ... 0,001	Impostazione della risoluzione: la risoluzione definisce il numero di cifre decimali con cui il controllo numerico genera il programma del profilo. Impostazione base: 4 cifre decimali per unità di misura in **mm** e 5 cifre decimali per unità di misura in **inch**
	Commutazione tra diverse viste del modello ad es. **Alto**
	Selezione e deselezione: il simbolo attivo **+** corrisponde al tasto **Shift** premuto, il simbolo attivo **-** al tasto **CTRL** premuto e il simbolo attivo **Puntatore** corrisponde al mouse

Il controllo numerico visualizza le seguenti icone soltanto in determinate modalità.

Icona	Impostazione
	L'operazione eseguita per ultima viene rifiutata.
	Modo per la conferma del profilo: la tolleranza definisce la misura in cui gli elementi di profilo adiacenti possono distare tra loro. Attraverso la tolleranza si possono compensare le imprecisioni compiute durante la preparazione del disegno. L'impostazione base è definita a 0,001 mm
C CR	Modo Arco di cerchio il modo Arco di cerchio definisce se i cerchi vengono emessi nel programma NC nel formato C o CR, ad es. per l'interpolazione della superficie cilindrica.
	Modo per la conferma di punti: definire se il controllo numerico deve visualizzare con linea tratteggiata il percorso di traslazione dell'utensile alla selezione delle posizioni di lavorazione
	Modo per l'ottimizzazione del percorso: il controllo numerico ottimizza il movimento di traslazione dell'utensile affinché vengano eseguiti gli spostamenti più brevi tra le posizioni di foratura. Premendo di nuovo si resetta l'ottimizzazione
	Modo Posizioni di foratura: Il controllo numerico apre una finestra in primo piano in cui è possibile filtrare i fori (cerchi) secondo la loro dimensione.

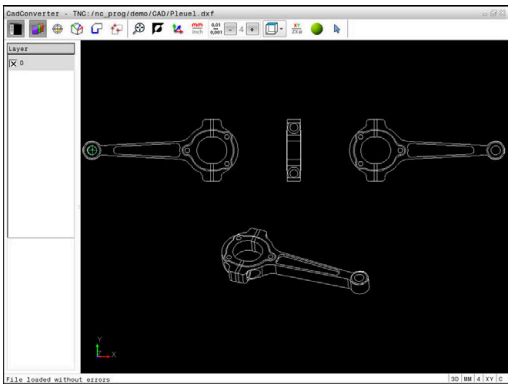
Note operative

- Tenere presente che deve essere impostata l'unità di misura corretta, poiché il file CAD non contiene alcuna informazione in merito.
- Se si desidera generare programmi NC per controlli numerici meno recenti, si deve impostare la risoluzione a tre cifre decimali. Inoltre si devono rimuovere i commenti emessi da **CAD-Viewer** insieme al programma di profilo.
- Il controllo numerico visualizza le impostazioni base attive nella barra di stato sullo schermo.

Impostazione dei layer

I file CAD contengono di norma più layer (piani). Attraverso la tecnica a layer il progettista raggruppa diversi tipi di elementi, ad es. il profilo vero e proprio del pezzo, le quote, le linee ausiliarie e di costruzione, i tratteggi e i testi.

Se si nascondono layer superflui, la grafica risulta più chiara ed è possibile accedere più facilmente alle informazioni richieste.

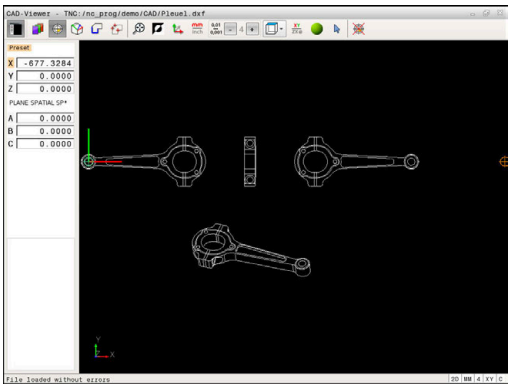


Note operative

- Il file CAD da elaborare deve contenere almeno un layer. Il controllo numerico sposta automaticamente gli elementi non assegnati ad alcun layer nel layer "anonimo".
- Si può selezionare un profilo anche se il progettista ha memorizzato le linee su diversi layer.

- ▶ Selezionare il modo per l'impostazione dei layer
- > Il controllo numerico visualizza nella finestra con lista tutti i layer contenuti nel file CAD attivo.
- ▶ Nascondere un layer: selezionare con il tasto sinistro del mouse il layer desiderato e nasconderlo cliccando sulla casella di controllo
- ▶ In alternativa utilizzare il tasto di spaziatura
- ▶ Visualizzare un layer: selezionare con il tasto sinistro del mouse il layer desiderato e visualizzarlo cliccando sulla casella di controllo
- ▶ In alternativa utilizzare il tasto di spaziatura

Definizione dell'origine



Non sempre l'origine del disegno del file CAD è collocata in modo da poter essere utilizzata direttamente come origine del pezzo. Pertanto il controllo numerico mette a disposizione una funzione con cui cliccando su un elemento si può impostare in un punto conveniente l'origine del disegno. Inoltre è possibile definire l'orientamento del sistema di coordinate.

L'origine può essere definita sui seguenti punti:

- 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)

Note operative

- L'origine può essere modificata anche dopo aver selezionato il profilo. Il controllo numerico calcola i dati effettivi solo quando il profilo selezionato viene memorizzato in un programma.

Sintassi NC

Nel programma NC vengono aggiunti l'origine e l'orientamento opzionale come commento a iniziare da **origin**.

```
4 ;orgin = X... Y... Z...
5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Selezione dell'origine su un singolo elemento

- ▶ Selezionare il modo per definire l'origine.
- ▶ Posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato
- > Il controllo numerico visualizza con un asterisco i punti origine possibili, presenti sull'elemento selezionabile.
- ▶ Cliccare sull'asterisco che si vuole selezionare come origine
- ▶ Utilizzare la funzione Zoom, se l'elemento selezionato è troppo piccolo
- > Il controllo numerico colloca il simbolo di origine sul punto selezionato.
- > All'occorrenza è possibile allineare il sistema di coordinate.
  Ulteriori informazioni: "Allineamento del sistema di coordinate", Pagina 420

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

- Selezionare il modo per definire l'origine.
- Cliccare con il tasto sinistro del mouse sul primo elemento (retta, cerchio completo o arco di cerchio)
  - > L'elemento viene evidenziato mediante relativo colore.
- Cliccare con il tasto sinistro del mouse sul secondo elemento (retta, cerchio completo o arco di cerchio)
  - > Il controllo numerico colloca il simbolo di origine sul punto di intersezione.
  - > All'occorrenza è possibile allineare il sistema di coordinate.
    Ulteriori informazioni: "Allineamento del sistema di coordinate", Pagina 420

Note operative

- Con diversi punti d'intersezione possibili, il controllo numerico seleziona quello più vicino al clic del mouse sul secondo elemento.
- Se due elementi non possiedono alcun punto di intersezione diretto, il controllo numerico determina automaticamente il punto di intersezione nel prolungamento degli elementi.
- Se il controllo numerico non può calcolare alcun punto d'intersezione, disattiva un elemento già marcato.

Se è definita un'origine, cambia il colore dell'icona Impostazione origine.

Un'origine può essere cancellata selezionando l'icona .

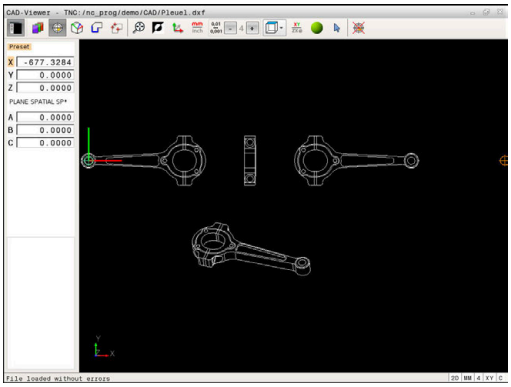
Allineamento del sistema di coordinate

La posizione del sistema di coordinate si determina tramite l'allineamento degli assi.

- ▶ L'origine è già impostata
- ▶ Fare clic con il tasto sinistro del mouse su un elemento che si trova in direzione X positiva
- > Il controllo numerico allinea l'asse X e modifica l'angolo in C.
- > Il controllo numerico rappresenta in arancio la vista delle liste, se l'angolo definito è diverso da 0.
- ▶ Fare clic con il tasto sinistro del mouse su un elemento che si trova indicativamente in direzione X positiva
- > Il controllo numerico allinea l'asse Y e l'asse Z e modifica l'angolo in A e C.
- > Il controllo numerico rappresenta in arancio la vista delle liste, se l'angolo definito è diverso da 0.

Informazioni su elementi

Il controllo numerico visualizza nella finestra informativa degli elementi la distanza dell'origine selezionata rispetto all'origine del disegno e come tale sistema di riferimento è orientato rispetto al disegno.

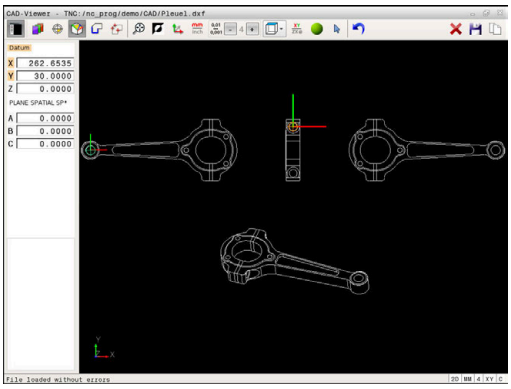


Definizione del punto zero

Non sempre l'origine del disegno è collocata in modo da poter modificare l'intero componente. Pertanto il controllo numerico mette a disposizione una funzione con cui si può definire un nuovo punto zero e un orientamento.

Il punto zero con allineamento del sistema di coordinate può essere definito nelle stesse posizioni di un punto di riferimento del disegno CAD.

Ulteriori informazioni: "Definizione dell'origine", Pagina 418



Sintassi NC

Nel programma NC il punto zero viene inserito come blocco NC o come commento con la funzione **TRANS DATUM AXIS** e il relativo allineamento opzionale con **PLANE SPATIAL**.

Se si definisce soltanto un punto zero e il relativo allineamento, il controllo numerico inserisce le funzioni come blocco NC nel programma NC.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Se si selezionano in aggiunta anche profili o punti, il controllo numerico inserisce le funzioni come commento nel programma NC.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Selezione del punto zero su un singolo elemento

- ▶ Selezionare il modo per definire il punto zero
- ▶ Posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato
- > Il controllo numerico visualizza con un asterisco i punti zero possibili, presenti sull'elemento selezionabile.
- ▶ Cliccare sull'asterisco che si vuole selezionare come punto zero
- ▶ Utilizzare la funzione Zoom, se l'elemento selezionato è troppo piccolo
- > Il controllo numerico colloca il simbolo di origine sul punto selezionato.
- > All'occorrenza è possibile allineare il sistema di coordinate.
  Ulteriori informazioni: "Allineamento del sistema di coordinate", Pagina 423

Selezione del punto zero come punto d'intersezione tra due elementi

- Selezionare il modo per definire il punto zero
- Cliccare con il tasto sinistro del mouse sul primo elemento (retta, cerchio completo o arco di cerchio)
  - > L'elemento viene evidenziato mediante relativo colore.
- Cliccare con il tasto sinistro del mouse sul secondo elemento (retta, cerchio completo o arco di cerchio)
  - > Il controllo numerico colloca il simbolo di origine sul punto di intersezione.
  - > All'occorrenza è possibile allineare il sistema di coordinate.
    Ulteriori informazioni: "Allineamento del sistema di coordinate", Pagina 423

Note operative

- Con diversi punti d'intersezione possibili, il controllo numerico seleziona quello più vicino al clic del mouse sul secondo elemento.
- Se due elementi non possiedono alcun punto di intersezione diretto, il controllo numerico determina automaticamente il punto di intersezione nel prolungamento degli elementi.
- Se il controllo numerico non può calcolare alcun punto d'intersezione, disattiva un elemento già marcato.

Se è definito un punto zero, cambia il colore dell'icona Definizione punto zero.

Un punto zero può essere cancellato selezionando l'icona ✕.

Allineamento del sistema di coordinate

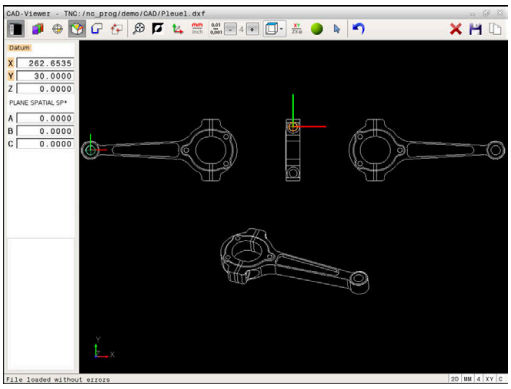
La posizione del sistema di coordinate si determina tramite l'allineamento degli assi.

- ▶ L'origine è già impostata
- ▶ Fare clic con il tasto sinistro del mouse su un elemento che si trova in direzione X positiva
- > Il controllo numerico allinea l'asse X e modifica l'angolo in C.
- > Il controllo numerico rappresenta in arancio la vista delle liste, se l'angolo definito è diverso da 0.
- ▶ Fare clic con il tasto sinistro del mouse su un elemento che si trova indicativamente in direzione X positiva
- > Il controllo numerico allinea l'asse Y e l'asse Z e modifica l'angolo in A e C.
- > Il controllo numerico rappresenta in arancio la vista delle liste, se l'angolo definito è diverso da 0.

Allineamento del sistema di coordinate La posizione del sistema di coordinate si determina tramite l'allineamento degli assi. L'origine è già impostata Fare clic con il tasto sinistro del mouse su un elemento che si trova in direzione X positiva Il controllo numerico allinea l'asse X e modifica l'angolo in C. Il controllo numerico rappresenta in arancio la vista delle liste, se l'angolo definito è diverso da 0. Fare clic con il tasto sinistro del mouse su un elemento che si trova indicativamente in direzione X positiva Il controllo numerico allinea l'asse Y e l'asse Z e modifica l'angolo in A e C. Il controllo numerico rappresenta in arancio la vista delle liste, se l'angolo definito è diverso da 0.

Informazioni su elementi

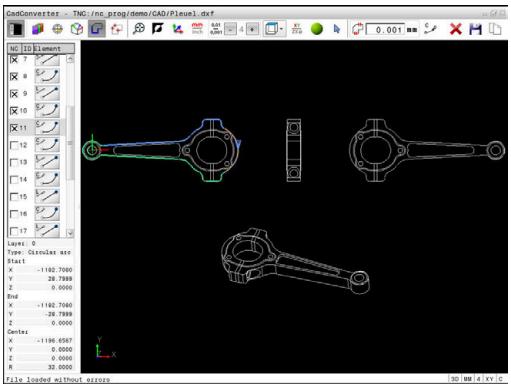
Il controllo numerico visualizza nella finestra informativa degli elementi la distanza del punto zero selezionato rispetto all'origine del pezzo.



Selezione e salvataggio del profilo

Avvertenze per l'uso

- Se l'opzione #42 non è abilitata, questa funzione non è disponibile.
- Definire la direzione periferica per la selezione del profilo affinché coincida con la direzione di lavorazione desiderata.
- Selezionare il primo elemento di profilo in modo che sia possibile un avvicinamento senza collisioni.
- Se gli elementi di profilo sono molto vicini tra loro, utilizzare la funzione Zoom.



Come profilo sono selezionabili i seguenti elementi:

- Line segment (retta)
- Circle (cerchio)
- Circular arc (arco)
- Polyline (polilinea)

Per curve qualsiasi, ad es. spline ed ellisse è possibile selezionare i punti finali e i centri. Questi possono essere selezionati anche come parte di profili e trasformati in polilinee in fase di esportazione.

Informazioni su elementi

Il controllo numerico visualizza nella finestra diverse informazioni sull'elemento di profilo che è stato selezionato per ultimo cliccando con il mouse nella finestra con lista o in quella grafica.

- **Layer**: visualizza il piano in cui ci si trova
- **Type**: visualizza l'elemento in questione, ad es. linea
- **Coordinate**: visualizzano il punto di partenza, il punto finale di un elemento ed eventualmente il centro del cerchio e il raggio

- Selezionare il modo di selezione del profilo
- > La finestra grafica è attiva per la selezione del profilo.
- Per selezionare un elemento di profilo: posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato
- > Il controllo numerico visualizza la direzione con linea tratteggiata.
- La direzione può essere modificata posizionandosi con il mouse sull'altro lato del centro di un elemento
- Selezionare l'elemento con il tasto sinistro del mouse
- > Il controllo numerico rappresenta in colore blu l'elemento di profilo selezionato.
- > Se possono essere selezionati altri elementi di profilo nella direzione scelta, il controllo numerico rappresenta tali elementi in colore verde. In caso di diramazioni viene selezionato l'elemento con il minimo scostamento di direzione.
- Cliccando sull'ultimo elemento verde, si confermano tutti gli elementi nel programma di profilo
- > Nella finestra con lista il controllo numerico visualizza tutti gli elementi di profilo selezionati. Il controllo numerico visualizza gli elementi ancora marcati in verde senza crocetta nella colonna **NC**. Il controllo numerico non memorizza tali elementi nel programma di profilo.
- Gli elementi evidenziati possono essere confermati nel programma di profilo anche facendo clic nella finestra con lista
- Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere deselezionati, cliccando di nuovo sull'elemento nella finestra grafica e tenendo anche premuto il tasto **CTRL**

- In alternativa, con un clic sull'icona è possibile deselezionare tutti gli elementi selezionati

- Salvare gli elementi di profilo selezionati nella clipboard del controllo numerico per poter inserire poi il profilo in un programma Klartext

- In alternativa, salvare gli elementi di profilo selezionati in un programma Klartext
- > Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano in cui si può selezionare la directory di destinazione, un nome di file qualsiasi e il tipo di file.

ENT

- Confermare l'immissione
- > Il controllo numerico memorizza il programma del profilo nella directory selezionata.

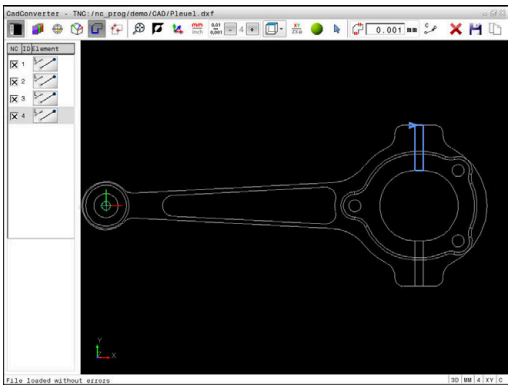
- Se si desidera scegliere altri profili: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e selezionare il profilo successivo come descritto in precedenza.

Avvertenze per l'uso

- Il controllo numerico inserisce nel programma di profilo due definizioni del pezzo grezzo (**BLK FORM**). La prima definizione contiene le dimensioni del file CAD completo, la seconda definizione, pertanto attiva, include gli elementi di profilo selezionati, in modo da ottenere una dimensione ottimizzata del pezzo grezzo.
- Il controllo memorizza solo gli elementi che sono anche selezionati (elementi contrassegnati in colore blu), quindi provvisti di una crocetta nella finestra con lista.

Divisione, ingrandimento e riduzione di elementi di profilo

Per modificare gli elementi di profilo procedere come indicato di seguito.



- ▶ La finestra grafica è attiva per la selezione del profilo
- ▶ Selezionare il punto di partenza: selezionare un elemento o il punto di intersezione tra due elementi (con l'ausilio dell'icona **+**)
- ▶ Selezionare l'elemento successivo del profilo: posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato
- > Il controllo numerico visualizza la direzione con linea tratteggiata.
- ▶ Selezionando l'elemento, il controllo numerico rappresenta in blu l'elemento di profilo selezionato
- > Se gli elementi non possono essere collegati, il controllo numerico visualizza in grigio l'elemento selezionato.
- > Se possono essere selezionati altri elementi di profilo nella direzione scelta, il controllo numerico rappresenta tali elementi in colore verde. In caso di diramazioni viene selezionato l'elemento con il minimo scostamento di direzione.
- ▶ Cliccando sull'ultimo elemento verde, si confermano tutti gli elementi nel programma di profilo.

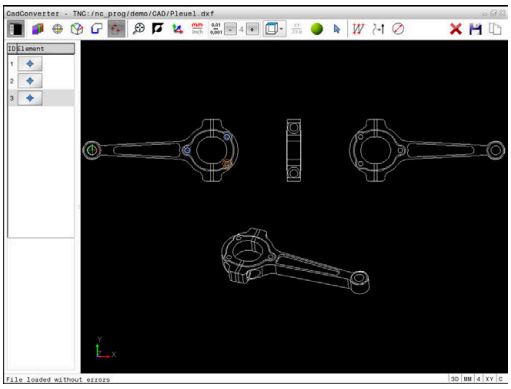
Avvertenze per l'uso

- Selezionare con il primo elemento di profilo la direzione del profilo.
- Se l'elemento di profilo da prolungare o accorciare è una retta, il controllo numerico prolunga o accorcia l'elemento di profilo in modo lineare. Se l'elemento di profilo da allungare o accorciare è un arco di cerchio, il controllo numerico allunga o accorcia l'arco di cerchio in modo circolare.

Selezione e salvataggio posizioni di lavorazione

Note operative

- Se l'opzione #42 non è abilitata, questa funzione non è disponibile.
- Se gli elementi di profilo sono molto vicini tra loro, utilizzare la funzione Zoom.
- Selezionare eventualmente l'impostazione base affinché il controllo numerico visualizzi le traiettorie dell'utensile. **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni base", Pagina 415



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 429
- 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 430
- Scelta rapida per le posizioni di foratura tramite icona: selezionare l'icona e il controllo numerico visualizza tutti i diametri di foratura presenti
  Ulteriori informazioni: "Scelta rapida di posizioni di foratura tramite icona", Pagina 431

Selezione del tipo di file

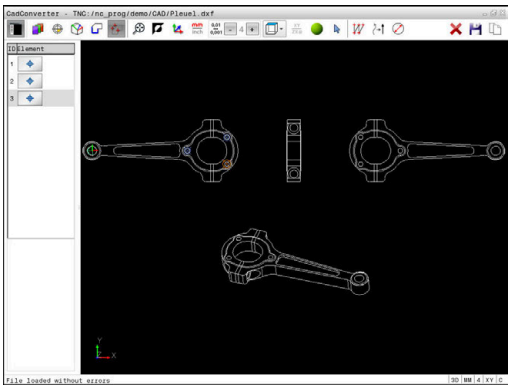
È ora possibile selezionare i seguenti tipi di file:

- tabella punti (**.PNT**)
- programma in Klartext (**.H**)

Se le posizioni di lavorazione si salvano in un programma Klartext, il controllo numerico crea per ogni posizione di lavorazione un blocco lineare separato con chiamata ciclo (**L X... Y... Z... F MAX M99**). Questo programma NC può essere trasmesso ed eseguito anche su controlli numerici HEIDENHAIN meno recenti.

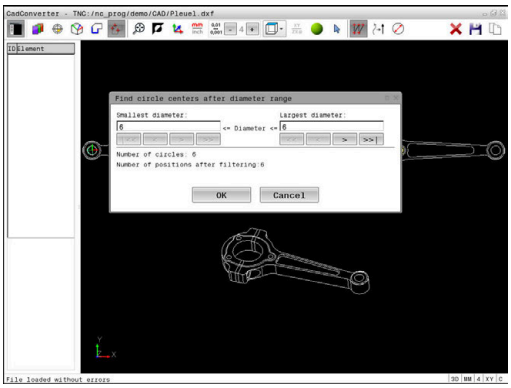
La tabella di punti (.PNT) di TNC 640 non è compatibile con quella di iTNC 530. La trasmissione e l'elaborazione su un altro tipo di controllo numerico comporta problemi e comportamenti imprevedibili.

Selezione singola



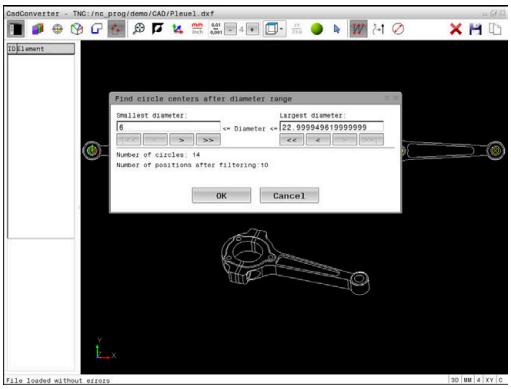
- Selezionare il modo per la selezione della posizione di lavorazione
- > La finestra grafica è attiva per la selezione della posizione.
- Per selezionare una posizione di lavorazione: posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato
- > Il controllo numerico rappresenta in arancio l'elemento.
- > Premendo allo stesso tempo il tasto Shift, il controllo numerico visualizza le posizioni di lavorazione selezionabili tramite asterisco che si trovano sull'elemento.
- Se si clicca su un cerchio, il controllo numerico acquisisce direttamente il centro del cerchio come posizione di lavorazione
- > Premendo allo stesso tempo il tasto Shift, il controllo numerico visualizza le posizioni di lavorazione selezionabili tramite asterisco.
- > Il controllo numerico inserisce la posizione selezionata nella finestra con lista (visualizzazione di un simbolo di punto).
- Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere deselezionati, cliccando di nuovo sull'elemento nella finestra grafica e tenendo anche premuto il tasto CTRL
- In alternativa nella finestra con lista selezionare l'elemento e premere il tasto **DEL**
- In alternativa, con un clic sull'icona è possibile deselezionare tutti gli elementi selezionati
- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate nella clipboard del controllo numerico per poter inserire poi il blocco di posizionamento con chiamata ciclo in un programma Klartext
- In alternativa, salvare le posizioni di lavorazione selezionate in un file di punti
- > Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano in cui si può selezionare la directory di destinazione, un nome di file qualsiasi e il tipo di file.
- Confermare l'immissione
- > Il controllo numerico memorizza il programma del profilo nella directory selezionata.
- Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e procedere alla selezione come descritto in precedenza

Scelta rapida di posizioni di foratura tramite area definita con mouse



- Selezionare il modo per la selezione della posizione di lavorazione
- > La finestra grafica è attiva per la selezione del profilo.
- Per selezionare le posizioni di lavorazione: premere il tasto Shift e selezionare un'area con il tasto sinistro del mouse
- > Il controllo numerico conferma tutti i cerchi completi come posizione di foratura che si trovano completamente nell'area selezionata.
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano in cui è possibile filtrare i fori secondo la loro dimensione.
- Definire le impostazioni dei filtri e confermare con il pulsante **OK**
  Ulteriori informazioni: "Impostazioni dei filtri", Pagina 432
- > Il controllo numerico inserisce le posizioni selezionate nella finestra con lista (visualizzazione di un simbolo di punto).
- Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere deselezionati, cliccando di nuovo sull'elemento nella finestra grafica e tenendo anche premuto il tasto CTRL
- In alternativa nella finestra con lista selezionare l'elemento e premere il tasto **DEL**
- In alternativa, è possibile selezionare tutti gli elementi, definendo nuovamente un'area, ma tenendo anche premuto il tasto CTRL
- Salvare le posizioni di lavorazione selezionate nella clipboard del controllo numerico per poter inserire poi il blocco di posizionamento con chiamata ciclo in un programma Klartext
- In alternativa, salvare le posizioni di lavorazione selezionate in un file di punti
- > Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano in cui si può selezionare la directory di destinazione, un nome di file qualsiasi e il tipo di file.
- Confermare l'immissione
- > Il controllo numerico memorizza il programma del profilo nella directory selezionata.
- Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e procedere alla selezione come descritto in precedenza

Scelta rapida di posizioni di foratura tramite icona



- ▶ Selezionare il modo per la selezione delle posizioni di lavorazione
- > La finestra grafica è attiva per la selezione del profilo.

- ▶ Selezionare l'icona
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano in cui è possibile filtrare i fori (cerchi) secondo la loro dimensione.
- ▶ Definire eventualmente le impostazioni dei filtri e confermare con il pulsante **OK**
  Ulteriori informazioni: "Impostazioni dei filtri", Pagina 432
- > Il controllo numerico inserisce le posizioni selezionate nella finestra con lista (visualizzazione di un simbolo di punto).
- ▶ Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere deselezionati, cliccando di nuovo sull'elemento nella finestra grafica e tenendo anche premuto il tasto CTRL
- ▶ In alternativa nella finestra con lista selezionare l'elemento e premere il tasto **DEL**

- ▶ In alternativa, con un clic sull'icona è possibile deselezionare tutti gli elementi selezionati

- ▶ Salvare le posizioni di lavorazione selezionate nella clipboard del controllo numerico per poter inserire poi il blocco di posizionamento con chiamata ciclo in un programma Klartext

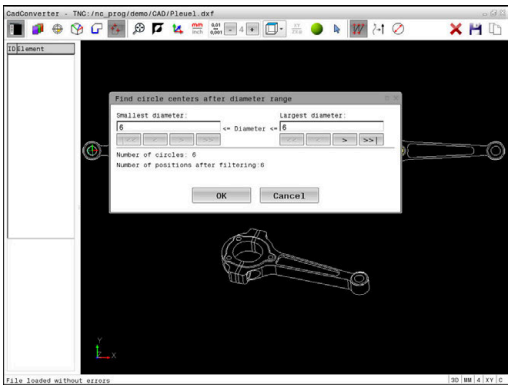
- ▶ In alternativa, salvare le posizioni di lavorazione selezionate in un file di punti
- > Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano in cui si può selezionare la directory di destinazione, un nome di file qualsiasi e il tipo di file.

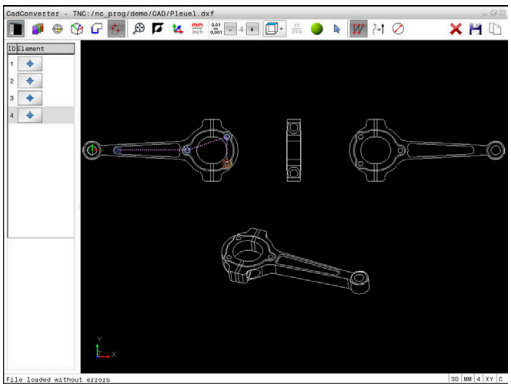
- ▶ Confermare l'immissione
- > Il controllo numerico memorizza il programma del profilo nella directory selezionata.

- ▶ Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e procedere alla selezione come descritto in precedenza

Impostazioni dei filtri

Dopo aver selezionato le posizioni di foratura con la scelta rapida, il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano in cui viene visualizzato il diametro di foratura minimo a sinistra e quello massimo a destra. Con i pulsanti presenti sotto la visualizzazione diametrale è possibile impostare il diametro al fine di poter acquisire i diametri di foratura desiderati.





Sono disponibili i seguenti pulsanti:

Icona	Impostazione filtro del diametro minimo
¦<<	Visualizzazione del diametro minimo trovato (impostazione base)
<	Visualizzazione del successivo diametro minore trovato
>	Visualizzazione del successivo diametro maggiore trovato
>>	Visualizzazione del diametro massimo trovato. Il controllo numerico imposta il filtro del diametro minimo sul valore che è impostato per il diametro massimo

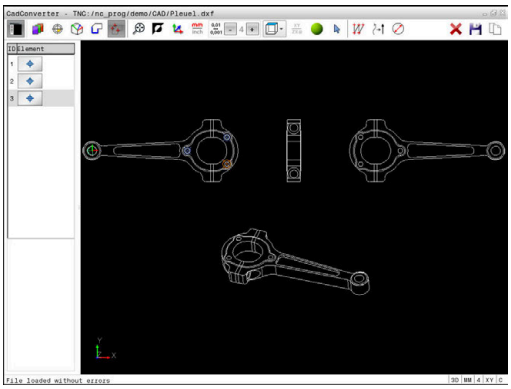
Icona	Impostazione filtro del diametro massimo
<<	Visualizzazione del diametro minimo trovato. Il controllo numerico imposta il filtro del diametro massimo sul valore che è impostato per il diametro minimo
<	Visualizzazione del successivo diametro minore trovato
>	Visualizzazione del successivo diametro maggiore trovato
>>¦	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 415

Informazioni su elementi

Il controllo numerico visualizza nella finestra informativa degli elementi le coordinate della posizione di lavorazione selezionata per ultima nella finestra con lista o nella finestra grafica utilizzando il mouse.



La rappresentazione della grafica può anche essere modificata con il mouse. Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:

- ▶ Per tornire in 3D il modello rappresentato, tenere premuto il tasto destro del mouse e muovere il mouse
- ▶ Per spostare il modello rappresentato, tenere premuto il tasto centrale, oppure la rotella, del mouse e muovere il mouse
- ▶ Per ingrandire una determinata zona, selezionarla con il tasto sinistro del mouse premuto
- > Dopo aver rilasciato il tasto sinistro del mouse, il controllo numerico ingrandisce la vista.
- ▶ Per ingrandire e ridurre rapidamente una zona a scelta, ruotare avanti o indietro la rotella del mouse
- ▶ Per ritornare alla vista standard: premere il tasto Shift e fare contemporaneamente doppio clic con il tasto destro del mouse. Facendo doppio clic soltanto con il tasto destro del mouse, l'angolo di rotazione rimane invariato.

13

Tabelle e riepiloghi

13.1 Dati di sistema

Lista delle funzioni FN 18

Con la funzione **FN 18: SYSREAD** si possono leggere i dati di sistema e memorizzarli in parametri Q. La selezione del dato di sistema viene effettuata tramite un numero di gruppo (n. ID), un numero dei dati di sistema ed eventualmente un indice.

> I valori letti della funzione **FN 18: SYSREAD** vengono emessi sempre in **unità metriche** indipendentemente dall'unità del programma NC.

Di seguito è riportata una lista completa di funzioni **FN 18: SYSREAD**. Tenere presente il fatto che a seconda del tipo di controllo numerico impiegato, non tutte le funzioni sono disponibili.

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Informazione di programma				
	10	3	-	Numero del ciclo di lavorazione attivo
		6	-	Numero dell'ultimo ciclo di tastatura eseguito –1 = nessuno
		7	-	Tipo del programma NC chiamante: –1 = nessuno 0 = programma NC visibile 1 = ciclo / macro, programma principale visibile 2 = ciclo / macro, nessun programma principale visibile
		103	Numero parametro Q	Rilevante all'interno di cicli NC; per l'interrogazione se il parametro Q riportato in IDX è stato indicato esplicitamente nel rispettivo CYCLE DEF.
		110	N. parametro QS	Esiste un file con il nome QS(IDX)? 0 = no, 1 = sì La funzione attiva percorsi relativi del file.
		111	N. parametro QS	Esiste una directory con il nome QS(IDX)? 0 = no, 1 = sì Possibili solo percorsi assoluti della directory.

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Indirizzi di salto di sistema				
	13	1	-	Numero label o nome label (stringa o QS) verso cui viene eseguito il salto con M2/M30, invece di terminare il programma NC corrente. Valore = 0: M2/M30 con funzionamento normale
		2	-	Numero label o nome label (stringa o QS) verso cui con FN14: ERROR avviene il salto con reazione NC CANCEL, invece di interrompere il programma NC con un errore. Il numero di errore programmato nell'istruzione FN14 può essere letto in ID 992 NR 14. Valore = 0: FN14 con funzionamento normale.
		3	-	Numero label o nome label (stringa o QS) verso cui viene eseguito il salto in caso di errore interno del server (SQL, PLC, CFG) o di operazioni file difettose (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE o FUNCTION FILEDELETE), invece di interrompere il programma NC con un errore. Valore = 0: errore di tipo normale.
Stato macchina				
	20	1	-	Numero utensile attivo
		2	-	Numero utensile predisposto
		3	-	Asse utensile attivo 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	N. giri mandrino programmato
		5	-	Stato mandrino attivo -1 = stato mandrino indefinito 0 = M3 attiva 1 = M4 attiva 2 = M5 attiva dopo M3 3 = M5 attiva dopo M4
		7	-	Gamma attiva
		8	-	Stato refrigerante attivo 0 = off, 1 = on
		9	-	Avanzamento attivo
		10	-	Indice dell'utensile predisposto
		11	-	Indice dell'utensile attivo
		14	-	Numero del mandrino attivo
		20	-	Velocità di taglio programmata in modalità di tornitura

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		21	-	Modo mandrino in modalità di tornitura: 0 = n. giri cost. 1 = vel. taglio cost.
		22	-	Stato refrigerante M7: 0 = inattivo, 1 = attivo
		23	-	Stato refrigerante M8: 0 = inattivo, 1 = attivo
Dati del canale				
	25	1	-	Numero di canale
Parametri ciclo				
	30	1	-	Distanza di sicurezza
		2	-	Profondità di foratura / Profondità di fresatura
		3	-	Profondità di penetrazione
		4	-	Avanzamento in profondità
		5	-	Prima lunghezza lato per tasca
		6	-	Seconda lunghezza lato per tasca
		7	-	Prima lunghezza lato per scanalatura
		8	-	Seconda lunghezza lato per scanalatura
		9	-	Raggio tasca circolare
		10	-	Avanzamento di fresatura
		11	-	Senso di rotazione della traiettoria di fresatura
		12	-	Tempo di sosta
		13	-	Passo filettatura cicli 17 e 18
		14	-	Sovrametallo per finitura
		15	-	Angolo di svuotamento
		21	-	Angolo di tastatura
		22	-	Percorso di tastatura
		23	-	Avanzamento di tastatura
		49	-	Modo HSC (ciclo 32 Tolleranza)
		50	-	Tolleranza assi rotativi (ciclo 32 Tolleranza)
		52	Numero parametro Q	Tipo di parametro di trasferimento per cicli utente: –1: parametro ciclo in CYCL DEF non programmato 0: parametro ciclo in CYCL DEF programmato con numeri (parametro Q) 1: parametro ciclo in CYCL DEF programmato come stringa (parametro Q)
		60	-	Altezza di sicurezza (cicli di tastatura da 30 a 33)
		61	-	Verifica (cicli di tastatura da 30 a 33)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		62	-	Misurazione taglienti (cicli di tastatura da 30 a 33)
		63	-	Numero parametro Q per il risultato (cicli di tastatura da 30 a 33)
		64	-	Tipo parametro Q per il risultato (cicli di tastatura da 30 a 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Moltiplicatore per avanzamento (ciclo 17 e 18)
Stato modale				
	35	1	-	Quota: 0 = assoluta (G90) 1 = incrementale (G91)
Dati per tabelle SQL				
	40	1	-	Codice di risultato per l'ultima istruzione SQL. Se l'ultimo codice di risultato era 1 (= errore), il codice di errore viene trasferito come valore di feedback.
Dati della tabella utensili				
	50	1	N. utensile	Lunghezza utensile L
		2	N. utensile	Raggio utensile R
		3	N. utensile	Raggio utensile R2
		4	N. utensile	Maggiorazione lunghezza utensile DL
		5	N. utensile	Maggiorazione raggio utensile DR
		6	N. utensile	Maggiorazione raggio utensile DR2
		7	N. utensile	Utensile bloccato TL 0 = non bloccato, 1 = bloccato
		8	N. utensile	Numero utensile gemello RT
		9	N. utensile	Durata massima TIME1
		10	N. utensile	Durata massima TIME2
		11	N. utensile	Durata attuale CUR.TIME
		12	N. utensile	Stato PLC
		13	N. utensile	Lunghezza massima tagliente LCUTS
		14	N. utensile	Angolo massimo di penetrazione ANGLE
		15	N. utensile	TT: numero taglienti CUT
		16	N. utensile	TT: tolleranza usura lunghezza LTOL
		17	N. utensile	TT: tolleranza usura raggio RTOL
		18	N. utensile	TT: senso di rotazione DIRECT 0 = positivo, –1 = negativo
		19	N. utensile	TT: offset piano R-OFFS R = 99999,9999
		20	N. utensile	TT: offset lunghezza L-OFFS

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		21	N. utensile	TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK
		22	N. utensile	TT: tolleranza rottura raggio RBREAK
		28	N. utensile	Numero di giri massimo NMAX
		32	N. utensile	Angolo del tagliente TANGLE
		34	N. utensile	Sollevamento ammesso LIFTOFF (0 = no, 1 = sì)
		35	N. utensile	Raggio tolleranza di usura R2TOL
		36	N. utensile	Tipo di utensile TYPE (fresa = 0, mola = 1, ... sistema di tastatura = 21)
		37	N. utensile	Riga corrispondente nella tabella del sistema di tastatura
		38	N. utensile	Ora dell'ultimo impiego
		40	N. utensile	Passo per cicli di filettatura

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Dati della tabella posti				
	51	1	Numero posto	Numero utensile
		2	Numero posto	0 = senza utensile speciale 1 = con utensile speciale
		3	Numero posto	0 = senza posto fisso 1 = con posto fisso
		4	Numero posto	0 = senza posto bloccato 1 = con posto bloccato
		5	Numero posto	Stato PLC
Rilevamento posto utensile				
	52	1	N. utensile	Numero posto
		2	N. utensile	Numero magazzino utensili
Dati utensile per T-Strobe e S-Strobe				
	57	1	Codice T	Numero utensile IDX0 = T0-Strobe (crea UT), IDX1 = T1-Strobe (inserisci UT), IDX2 = T2-Strobe (predisponi UT)
		2	Codice T	Indice utensile IDX0 = T0-Strobe (crea UT), IDX1 = T1-Strobe (inserisci UT), IDX2 = T2-Strobe (predisponi UT)
		5	-	Numero di giri mandrino IDX0 = T0-Strobe (crea UT), IDX1 = T1-Strobe (inserisci UT), IDX2 = T2-Strobe (predisponi UT)
Valori programmati in TOOL CALL				
	60	1	-	Numero utensile T
		2	-	Asse utensile attivo 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Numero di giri del mandrino S
		4	-	Maggiorazione lunghezza utensile DL
		5	-	Maggiorazione raggio utensile DR
		6	-	TOOL CALL automatico 0 = sì, 1 = no
		7	-	Maggiorazione raggio utensile DR2
		8	-	Indice utensile
		9	-	Avanzamento attivo
		10	-	Velocità di taglio in [mm/min]

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Valori programmati in TOOL DEF				
	61	0	N. utensile	Lettura numero di sequenza di cambio utensile: 0 = utensile già nel mandrino, 1 = cambio tra utensili esterni, 2 = cambio da utensile interno a utensile esterno, 3 = cambio da utensile speciale a utensile esterno, 4 = inserimento utensile esterno, 5 = cambio da utensile esterno a utensile interno, 6 = cambio da utensile interno a utensile interno, 7 = cambio da utensile speciale a utensile interno, 8 = inserimento utensile interno, 9 = cambio da utensile esterno a utensile speciale, 10 = cambio da utensile speciale a utensile interno, 11 = cambio da utensile speciale a utensile speciale, 12 = inserimento utensile speciale, 13 = sostituzione utensile esterno, 14 = sostituzione utensile interno, 15 = sostituzione utensile speciale
		1	-	Numero utensile T
		2	-	Lunghezza
		3	-	Raggio
		4	-	Indice
		5	-	Dati utensile programmati in TOOL DEF 1 = sì, 0 = no

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Valori di LAC e VSC				
	71	0	2	Inerzia totale determinata con la pesata LAC in [kgm²] (per assi rotativi A/B/C) o massa totale in [kg] (per assi lineari X/Y/Z)
		1	0	Ciclo 957 Disimpegno da filettatura
Area di memoria liberamente disponibile per cicli del costruttore				
	72	0-39	da 0 a 30	Area di memoria liberamente disponibile per cicli del costruttore. I valori vengono resettati dal TNC soltanto con un reboot del controllo numerico (= 0). Con Cancel i valori non vengono resettati al valore assunto al momento dell'esecuzione. Fino a 597110-11 incluso: solo NR 0-9 e IDX 0-9 Da 597110-12: NR 0-39 e IDX 0-30
Area di memoria liberamente disponibile per cicli dell'utente				
	73	0-39	da 0 a 30	Area di memoria liberamente disponibile per cicli dell'utente. I valori vengono resettati dal TNC soltanto con un reboot del controllo numerico (= 0). Con Cancel i valori non vengono resettati al valore assunto al momento dell'esecuzione. Fino a 597110-11 incluso: solo NR 0-9 e IDX 0-9 Da 597110-12: NR 0-39 e IDX 0-30
Lettura velocità mandrino minima e massima				
	90	1	ID mandrino	Velocità mandrino minima della gamma più bassa. Se non è configurata alcuna gamma, viene analizzato CfgFeedLimits/minFeed del primo blocco parametrico del mandrino. Indice 99 = mandrino attivo
		2	ID mandrino	Velocità mandrino massima della gamma più alta. Se non è configurata alcuna gamma, viene analizzato CfgFeedLimits/maxFeed del primo blocco parametrico del mandrino. Indice 99 = mandrino attivo
Correzioni utensile				
	200	1	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da TOOL CALL	Raggio attivo
		2	1 = senza maggiorazione 2 = con	Lunghezza attiva

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
			maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da TOOL CALL	
		3	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da TOOL CALL	Raggio di arrotondamento R2
		6	N. utensile	Lunghezza utensile Indice 0 = utensile attivo
Conversioni di coordinate				
	210	1	-	Rotazione base (manuale)
		2	-	Rotazione programmata
		3	-	Asse speculare attivo bit#0 fino a 2 e 6 fino a 8: Asse X, Y, Z e U, V, W
		4	Asse	Fattore di scala attivo Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Asse di rotazione	3D-ROT Indice: 1 - 3 (A, B, C)
		6	-	Rotazione piano di lavoro nelle modalità di esecuzione programma 0 = inattiva –1 = attiva
		7	-	Rotazione piano di lavoro nelle modalità manuali 0 = inattiva –1 = attiva
		8	N. parametro QL	Angolo di torsione tra mandrino e sistema di coordinate ruotato. Proietta l'angolo impostato nel parametro QL dal sistema di coordinate di immissione nel sistema di coordinate utensile. Con IDX abilitato, viene proiettato l'angolo 0.

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Sistema di coordinate attivo				
	211	–	-	1 = sistema di immissione (default) 2 = sistema REF 3 = sistema di cambio utensile
Conversioni speciali in modalità di tornitura				
	215	1	-	Angolo per la precessione del sistema di immissione nel piano XY in modalità di tornitura. Per resettare la conversione, è necessario inserire il valore 0 per l'angolo. Questa conversione viene impiegata nell'ambito del ciclo 800 (parametro Q497).
		3	1-3	Lettura dell'angolo solido scritto con NR2. Indice: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Spostamento origine attivo				
	220	2	Asse	Spostamento origine corrente in [mm] Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Asse	Lettura differenza tra punto di riferimento e origine. Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Asse	Lettura/scrittura di valori per. Indice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Campo di traslazione				
	230	2	Asse	Finecorsa software negativo Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Asse	Finecorsa software positivo Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Finecorsa software on o off: 0 = on, 1 = off Per assi modulo è necessario impostare il limite superiore e inferiore o nessun limite.
Lettura posizione nominale nel sistema REF				
	240	1	Asse	Posizione nominale corrente nel sistema REF
Lettura posizione nominale nel sistema REF inclusi offset (volantino ecc.)				
	241	1	Asse	Posizione nominale corrente nel sistema REF
Lettura posizione attuale nel sistema di coordinate attivo				
	270	1	Asse	Posizione nominale attuale nel sistema di immissione Alla chiamata con correzione raggio utensile attiva la funzione fornisce le posizioni non corrette per gli assi principali X, Y e Z. Se la funzione con correzione raggio attiva viene richiamata per un asse rotativo, viene emesso un messaggio di errore. Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Lettura posizione nominale nel sistema di coordinate attivo inclusi offset (volantino ecc.)				

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
	271	1	Asse	Posizione nominale corrente nel sistema di immissione
Lettura informazioni relative a M128				
	280	1	-	M128 attiva: –1 = sì, 0 = no
		3	-	Stato di TCPM dopo Q N.: Q N. + 0: TCPM attivo, 0 = no, 1 = sì Q N. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT Q N. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR Q N. + 3: avanzamento, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Cinematica della macchina				
	290	5	-	0: compensazione temperatura inattiva 1: compensazione temperatura attiva
		10	-	Indice della cinematica della macchina programmata in FUNCTION MODE MILL o FUNCTION MODE TURN da Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels –1 = non programmato
Lettura dati della cinematica della macchina				
	295	1	N. parametro QS	Lettura di nomi asse della cinematica a tre assi attiva. I nomi degli assi vengono scritti dopo QS(IDX), QS(IDX+1) e QS(IDX+2). 0 = operazione riuscita
		2	0	Funzione FACING HEAD POS attiva? 1 = sì, 0 = no
		4	Asse rotativo	Lettura se l'asse rotativo indicato è incluso nel calcolo cinematico. 1 = sì, 0 = no (Un asse rotativo può essere escluso con M138 dal calcolo cinematico.) Indice: 4, 5, 6 (A, B, C)
		6	Asse	Testa ad angolo: vettore di spostamento in sistema di coordinate base B-CS mediante testa ad angolo Indice: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Asse	Testa ad angolo: vettore di direzione dell'utensile in sistema di coordinate base B-CS Indice: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	Asse	Definizione degli assi programmabili. Definizione del relativo ID asse (indice da CfgAxis/axisList) per l'indice indicato dell'asse. Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	ID asse	Definizione degli assi programmabili. Definizione dell'indice dell'asse (X = 1, Y = 2, ...) per l'ID asse indicato. Indice: ID asse (indice da CfgAxis/axisList)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Modifica comportamento geometrico				
	310	20	Asse	Programmazione diametro: –1 = on, 0 = off
Ora di sistema attuale				
	320	1	0	Ora di sistema in secondi trascorsi dal 01.01.1970, ore 00:00:00 (tempo reale).
			1	Ora di sistema in secondi trascorsi dal 01.01.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi).
		3	-	Lettura dei tempi di lavorazione del programma NC attuale.
Formattazione dell'ora di sistema				
	321	0	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
		1	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
		2	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
		3	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AA hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AA hh:mm:ss
		4	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
		5	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
		6	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
		7	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AA.MM.GG hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AA.MM.GG hh:mm:ss
		8	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA
		9	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA
		10	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AA

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AA
		11	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AAAA-MM-GG
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AAAA-MM-GG
		12	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AA-MM-GG
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AA-MM-GG
		13	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: hh:mm:ss
		14	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: hh:mm:ss
		15	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: hh:mm:ss

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Impostazioni globali di programma GPS: stato di attivazione globale				
	330	0	-	0 = nessuna impostazione GPS attiva 1 = qualsiasi impostazione GPS attiva
Impostazioni globali di programma GPS: stato di attivazione singolo				
	331	0	-	0 = nessuna impostazione GPS attiva 1 = qualsiasi impostazione GPS attiva
		1	-	GPS: rotazione base 0 = off, 1 = on
		3	Asse	GPS: specularità 0 = off, 1 = on Indice: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: spostamento in sistema pezzo modificato 0 = off, 1 = on
		5	-	GPS: rotazione nel sistema di immissione 0 = off, 1 = on
		6	-	GPS: fattore di avanzamento 0 = off, 1 = on
		8	-	GPS: sovrapposizione volantino 0 = off, 1 = on
		10	-	GPS: asse utensile virtuale VT 0 = off, 1 = on
		15	-	GPS: scelta del sistema di coordinate volantino 0 = sistema di coordinate macchina M-CS 1 = sistema di coordinate pezzo W-CS 2 = sistema di coordinate pezzo modificato mW-CS 3 = sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS
		16	-	GPS: spostamento in sistema pezzo 0 = off, 1 = on
		17	-	GPS: offset asse 0 = off, 1 = on

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Impostazioni globali del programma GPS				
	332	1	-	GPS: angolo della rotazione base
		3	Asse	GPS: specularità 0 = non speculare, 1 = speculare Indice: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Asse	GPS: spostamento in sistema di coordinate pezzo modificato mW-CS Indice: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: angolo della rotazione in sistema di coordinate di immissione I-CS
		6	-	GPS: fattore di avanzamento
		8	Asse	GPS: sovrapposizione volantino Massimo del valore Indice: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Asse	GPS: valore per sovrapposizione volantino Indice: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Asse	GPS: spostamento in sistema di coordinate pezzo W-CS Indice: 1 - 3 (X, Y, Z)
		17	Asse	GPS: offset asse Indice: 4 - 6 (A, B, C)
Sistema di tastatura digitale TS				
	350	50	1	Tipo sistema di tastatura: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Riga nella tabella di tastatura
		51	-	Lunghezza efficace
		52	1	Raggio efficace della sfera di tastatura
			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
			3	Avanzamento per preposizionamento: FMAX_PROBE o FMAX_MACHINE
		56	1	Corsa di misura massima
			2	Distanza di sicurezza
		57	1	Orientamento mandrino possibile 0=no, 1=sì
			2	Angolo di orientamento del mandrino in gradi

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Sistema di tastatura per misurazione utensili TT				
	350	70	1	TT: tipo sistema di tastatura
			2	TT: riga nella tabella del sistema di tastatura
		71	1/2/3	TT: centro del sistema di tastatura (sistema REF)
		72	-	TT: raggio sistema di tastatura
		75	1	TT: rapido
			2	TT: avanzamento di misura con mandrino fermo
			3	TT: avanzamento di misura con mandrino rotante
		76	1	TT: corsa di misura massima
			2	TT: distanza di sicurezza per misurazione lunghezza
			3	TT: distanza di sicurezza per misurazione raggio
			4	TT: distanza tra bordo inferiore fresa e bordo superiore stilo
		77	-	TT: numero di giri mandrino
		78	-	TT: direzione di tastatura
		79	-	TT: attivazione trasmissione radio
		80	-	TT: arresto con deflessione del sistema di tastatura

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Origine dal ciclo di tastatura (risultati di tastatura)				
	360	1	Coordinata	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale oppure ultimo punto di tastatura del ciclo 0 (sistema di coordinate di immissione). Correzioni: lunghezza, raggio e offset
		2	Asse	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale oppure ultimo punto di tastatura del ciclo 0 (sistema di coordinate macchina, come indice sono ammessi solo assi della cinematica 3D attiva). Correzione: solo offset
		3	Coordinata	Risultato di misura nel sistema di immissione dei cicli di tastatura 0 e 1. Il risultato di misura viene caricato sotto forma di coordinate. Correzione: solo offset
		4	Coordinata	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale oppure ultimo punto di tastatura del ciclo 0 (sistema di coordinate pezzo). Il risultato di misura viene caricato sotto forma di coordinate. Correzione: solo offset
		5	Asse	Valori asse non corretti
		6	Coordinata / Asse	Caricamento dei risultati di misura sotto forma di coordinate/valori degli assi nel sistema di immissione di operazioni di tastatura. Correzione: solo lunghezza
		10	-	Orientamento mandrino
		11	-	Stato di errore dell'operazione di tastatura: 0: operazione di tastatura riuscita –1: punto di tastatura non raggiunto –2: sistema di tastatura già deflesso all'inizio dell'operazione di tastatura

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Lettura o scrittura di valori da tabella origini attiva				
	500	Row number	Colonna	Lettura
Lettura o scrittura di valori da tabella Preset (conversione base)				
	507	Row number	1-6	Lettura
Lettura o scrittura di offset asse da tabella Preset				
	508	Row number	1-9	Lettura
Dati per lavorazione pallet				
	510	1	-	Riga attiva
		2	-	Numero pallet corrente. Valore della colonna NAME dell'ultima voce del tipo PAL. Se la colonna è vuota o non contiene alcun valore numerico, viene restituito il valore -1.
		3	-	Riga attuale della tabella pallet.
		4	-	Ultima riga del programma NC del pallet attuale.
		5	Asse	Lavorazione orientata all'utensile: Altezza di sicurezza programmata: 0 = no, 1 = sì Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Asse	Lavorazione orientata all'utensile: Altezza di sicurezza Il valore non è valido se ID510 NR5 con relativo IDX fornisce il valore 0. Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Numero di righe della tabella pallet fino al quale viene eseguita la lettura blocchi.
		20	-	Tipo di lavorazione pallet? 0 = orientata al pezzo 1 = orientata all'utensile
		21	-	Proseguimento automatico dopo errore NC: 0 = bloccato 1 = attivo 10 = interruzione proseguimento 11 = proseguimento con la riga nella tabella pallet che sarebbe stata eseguita come successiva senza errore NC 12 = proseguimento con la riga nella tabella pallet in cui è comparso l'errore NC 13 = proseguimento con il pallet successivo

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Lettura dati da tabella punti				
	520	Row number	1-3 X/Y/Z	Lettura valore dalla tabella punti attiva.
			10	Lettura valore dalla tabella punti attiva.
			11	Lettura valore dalla tabella punti attiva.
Lettura o scrittura di Preset attivo				
	530	1	-	Numero dell'origine attiva nella tabella origini attiva.
Origine pallet attiva				
	540	1	-	Numero dell'origine pallet attiva. restituisce il numero dell'origine attiva. Se non è attiva alcuna origine pallet, la funzione restituisce il valore –1.
		2	-	Numero dell'origine pallet attiva. come NR1.
Valori per conversione base dell'origine pallet				
	547	row number	Asse	Lettura/ dei valori della conversione base dalla tabella Preset pallet.. Indice: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Offset asse da tabella origini pallet				
	548	Row number	Offset	Lettura/ dei valori degli offset asse dalla tabella origini pallet.. Indice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Offset OEM				
	558	Row number	Offset	Lettura/scrittura di valori per. Indice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Lettura o scrittura dello stato macchina				
	590	2	1-30	Liberamente disponibile, non viene cancellato alla selezione del programma.
		3	1-30	Liberamente disponibile, non viene cancellato alla caduta di rete (memorizzazione permanente).
Lettura o scrittura parametro Look-Ahead di un singolo asse (piano macchina)				
	610	1	-	Avanzamento minimo (**MP_minPathFeed**) in mm/min.
		2	-	Avanzamento minimo su spigoli (**MP_minCornerFeed**) in mm/min
		3	-	Limite di avanzamento per velocità elevata (**MP_maxG1Feed**) in mm/min
		4	-	Jerk max a velocità ridotta (**MP_maxPathJerk**) in m/s³
Lettura o scrittura parametro Look Ahead di un singolo asse (piano macchina)				
	610	5	-	Jerk max a velocità elevata (**MP_maxPathJerkHi**) in m/s³

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Lettura o scrittura parametro Look-Ahead di un singolo asse (piano macchina)				
	610	6	-	Tolleranza a velocità ridotta (**MP_pathTolerance**) in mm
		7	-	Tolleranza a velocità elevata (**MP_pathToleranceHi**) in mm
		8	-	Deviazione max del jerk (**MP_maxPathYank**) in m/s^4
		9	-	Fattore di tolleranza in curve (**MP_curveTolFactor**)
		10	-	Percentuale del jerk max ammesso per variazione curvatura (**MP_curveJerkFactor**)
		11	-	Jerk max per movimenti di tastatura (**MP_pathMeasJerk**)
		12	-	Tolleranza angolare per avanzamento di lavorazione (**MP_angleTolerance**)
		13	-	Tolleranza angolare per rapido (**MP_angleToleranceHi**)
		14	-	Angolo max per poligoni (**MP_maxPolyAngle**)
		18	-	Accelerazione radiale per avanzamento di lavorazione (**MP_maxTransAcc**)
		19	-	Accelerazione radiale per rapido (**MP_maxTransAccHi**)
		20	Indice dell'asse fisico	Avanzamento max (**MP_maxFeed**) in mm/min
		21	Indice dell'asse fisico	Accelerazione max (**MP_maxAcceleration**) in m/s^2
		22	Indice dell'asse fisico	Jerk transizione massimo dell'asse in rapido (**MP_axTransJerkHi**) in m/s^2
		23	Indice dell'asse fisico	Jerk transizione massimo dell'asse in avanzamento di lavorazione (**MP_axTransJerk**) in m/s^3
		24	Indice dell'asse fisico	Precontrollo accelerazione (**MP_compAcc**)
		25	Indice dell'asse fisico	Jerk specifico per asse a velocità ridotta (**MP_axPathJerk**) in m/s^3
		26	Indice dell'asse fisico	Jerk specifico per asse a velocità elevata (**MP_maxPathJerkHi**) in m/s^3
		27	Indice dell'asse fisico	Tolleranza precisa negli spigoli (**MP_reduceCornerFeed**) 0 = disinserita, 1 = inserita
		28	Indice dell'asse fisico	DCM: tolleranza massima per assi lineari in mm (**MP_maxLinearTolerance**)
		29	Indice dell'asse fisico	DCM: tolleranza angolare massima in [°] (**MP_maxAngleTolerance**)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		30	Indice dell'asse fisico	Monitoraggio tolleranza per filettatura concatenata (**MP_threadTolerance**)
		31	Indice dell'asse fisico	Forma (**MP_shape**) del filtro **axisCutterLoc** 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Indice dell'asse fisico	Frequenza (**MP_frequency**) del filtro **axisCutterLoc** in Hz
		33	Indice dell'asse fisico	Forma (**MP_shape**) del filtro **axisPosition** 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Indice dell'asse fisico	Frequenza (**MP_frequency**) del filtro **axisPosition** in Hz
		35	Indice dell'asse fisico	Ordine del filtro per la modalità **Funzionamento manuale** (**MP_manualFilterOrder**)
		36	Indice dell'asse fisico	Modo HSC (**MP_hscMode**) del filtro **axisCutterLoc**
		37	Indice dell'asse fisico	Modo HSC (**MP_hscMode**) del filtro **axisPosition**
		38	Indice dell'asse fisico	Jerk specifico per asse per movimenti di tastatura (**MP_axMeasJerk**)
		39	Indice dell'asse fisico	Ponderazione dell'errore per il calcolo del filtro (**MP_axFilterErrWeight**)
		40	Indice dell'asse fisico	Lunghezza massima filtro di posizione (**MP_maxHscOrder**)
		41	Indice dell'asse fisico	Lunghezza massima filtro CLP (**MP_maxHscOrder**)
		42	-	Avanzamento massimo dell'asse in avanzamento di lavorazione (**MP_maxWorkFeed**)
		43	-	Accelerazione traiettoria massima in avanzamento di lavorazione (**MP_maxPathAcc**)
		44	-	Accelerazione traiettoria massima in rapido (**MP_maxPathAccHi**)
		51	Indice dell'asse fisico	Compensazione dell'errore di inseguimento nella fase di jerk (**MP_lpcJerkFact**)
		52	Indice dell'asse fisico	Fattore kv del regolatore di posizione in 1/s (**MP_kvFactor**)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Misurazione carico massimo di un asse				
	621	0	Indice dell'asse fisico	Conclusione della misurazione del carico dinamico e memorizzazione del risultato nel parametro Q indicato.
Lettura contenuti SIK				
	630	0	N. opzione	Può essere determinato in modo esplicito se è impostata o no l'opzione SIK indicata in **IDX**. 1 = opzione abilitata 0 = opzione non abilitata
		1	-	È possibile definire se e quale Feature Content Level (per funzioni di Upgrade) è impostato. –1 = nessun FCL impostato <Nr.> = FCL impostato
		2	-	Lettura numero di serie SIK -1 = nessun SIK valido nel sistema
		10	-	Definizione del tipo di controllo numerico: 0 = iTNC 530 1 = controllo numerico basato su NCK (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
Contatore				
	920	1	-	Pezzi pianificati. Il contatore fornisce di norma il valore 0 nel modo operativo **Prova programma**.
		2	-	Pezzi già finiti. Il contatore fornisce di norma il valore 0 nel modo operativo **Prova programma**.
		12	-	Pezzi ancora da finire. Il contatore fornisce di norma il valore 0 nel modo operativo **Prova programma**.
Lettura e scrittura dati dell'utensile corrente				
	950	1	-	Lunghezza L dell'utensile
		2	-	Raggio R dell'utensile
		3	-	Raggio R2 dell'utensile
		4	-	Maggiorazione lunghezza utensile DL
		5	-	Maggiorazione raggio utensile DR
		6	-	Maggiorazione raggio utensile DR2
		7	-	Utensile bloccato TL 0 = non bloccato, 1 = bloccato
		8	-	Numero utensile gemello RT
		9	-	Durata massima TIME1
		10	-	Data massima TIME2 per TOOL CALL

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		11	-	Durata attuale CUR.TIME
		12	-	Stato PLC
		13	-	Lunghezza tagliente nell'asse utensile LCUTS
		14	-	Angolo massimo di penetrazione ANGLE
		15	-	TT: numero taglienti CUT
		16	-	TT: tolleranza usura lunghezza LTOL
		17	-	TT: tolleranza usura raggio RTOL
		18	-	TT: senso di rotazione DIRECT 0 = positivo, –1 = negativo
		19	-	TT: offset piano R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: offset lunghezza L-OFFS
		21	-	TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK
		22	-	TT: tolleranza rottura raggio RBREAK
		28	-	Numero di giri massimo [1/min] NMAX
		32	-	Angolo del tagliente TANGLE
		34	-	Sollevamento consentito LIFTOFF (0=no, 1=sì)
		35	-	Raggio tolleranza di usura R2TOL
		36	-	Tipo di utensile (fresa = 0, mola = 1, ... sistema di tastatura = 21)
		37	-	Riga corrispondente nella tabella del sistema di tastatura
		38	-	Ora dell'ultimo impiego
		39	-	ACC
		40	-	Passo per cicli di filettatura
		44	-	Superata durata utensile

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Area di memoria liberamente disponibile per gestione utensili				
	956	0-9	-	Area dati liberamente disponibile per gestione utensili. I dati vengono resettati in caso di interruzione programma.
Impiego e dotazione utensile				
	975	1	-	Prova impiego utensile per il programma NC corrente: risultato –2: prova non possibile, la funzione è disattivata nella configurazione risultato –1: prova non possibile, file impiego utensile assente risultato 0: OK, tutti gli utensili disponibili risultato 1: prova non OK
		2	Riga	Verifica disponibilità degli utensili necessari nel pallet da riga IDX nella tabella pallet attuale. –3 = nella riga IDX non è definito alcun pallet oppure funzione richiamata al di fuori della lavorazione pallet –2 / –1 / 0 / 1 vedere NR1
Sollevamento dell'utensile con Stop NC				
	980	3	-	(Questa funzione è obsoleta - HEIDENHAIN raccomanda di non impiegarla più. ID980 NR3 = 1 è equivalente a ID980 NR1 = –1, ID980 NR3 = 0 agisce in modo equivalente a ID980 NR1 = 0. Non sono ammessi altri valori.) Abilitazione sollevamento al valore definito in CfgLiftOff: 0 = blocco sollevamento 1 = abilitazione sollevamento
Cicli di tastatura e conversioni di coordinate				
	990	1	-	Comportamento di avvicinamento: 0 = comportamento standard 1 = avvicinamento posizione di tastatura senza correzione. Raggio efficace, distanza di sicurezza zero
		2	16	Modo operativo macchina Automatico/Manuale
		4	-	0 = stilo non deflesso 1 = stilo deflesso
		6	-	Sistema di tastatura TT attivo? 1 = sì 0 = no
		8	-	Angolo mandrino attuale in [°]
		10	N. parametro QS	Definizione del numero utensile da nome utensile. Il valore di ritorno dipende dalle regole configurate per la ricerca dell'utensile gemello.

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
				Se esistono diversi utensili con lo stesso nome, viene fornito il primo utensile dalla tabella utensili. Se l'utensile selezionato secondo le regole è bloccato, viene fornito un utensile gemello. –1: nessun utensile trovato con il nome trasmesso nella tabella utensili o tutti gli utensili in questione bloccati.
		16	0	0 = trasferimento controllo tramite canale mandrino a PLC 1 = acquisizione controllo tramite canale mandrino
			1	0 = trasferimento controllo tramite mandrino UT a PLC 1 = acquisizione controllo tramite mandrino UT
		19	-	Soppressione movimento di tastatura in cicli: 0 = soppressione movimento (parametro CfgMachineSimul/simMode diverso da FullOperation oppure modo operativo **Prova programma** attivo) 1 = esecuzione movimento (parametro CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, possibile scrittura per fini di prova)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Stato di esecuzione				
	992	10	-	Lettura blocchi attiva 1 = sì, 0 = no
		11	-	Lettura blocchi - informazioni sulla ricerca blocco: 0 = programma NC avviato senza lettura blocchi 1 = esecuzione ciclo di sistema Iniprog prima di ricerca blocco 2 = ricerca blocco in corso 3 = ricalcolo funzione –1 = interruzione ciclo Iniprog prima di ricerca blocco –2 = interruzione durante la ricerca blocco –3 = interruzione lettura blocchi dopo la fase di ricerca, prima o durante il ricalcolo di funzioni –99 = Cancel implicito
		12	-	Tipo dell'interruzione per la richiesta all'interno della macro OEM_CANCEL: 0 = senza interruzione 1 = interruzione a causa di errore o arresto d'emergenza 2 = interruzione esplicita con arresto interno dopo arresto al centro del blocco 3 = interruzione esplicito con arresto interno dopo arresto al limite del blocco
		14	-	Numero dell'ultimo errore FN14
		16	-	Esecuzione vera e propria attiva? 1 = esecuzione 0 = simulazione
		17	-	Grafica di programmazione 2D attiva? 1 = sì 0 = no
		18	-	Grafica di programmazione contemporanea (softkey **AUTO DRAW**) attivo? 1 = sì 0 = no
		20	-	Informazioni per lavorazione di fresatura-tornitura: 0 = fresatura (dopo **FUNCTION MODE MILL**) 1 = tornitura (dopo **FUNCTION MODE TURN**) 10 = esecuzione delle operazioni per passaggio dalla modalità di tornitura a quella di fresatura 11 = esecuzione delle operazioni per passaggio dalla modalità di fresatura a quella di tornitura

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		30	-	Ammessa interpolazione di diversi assi? 0 = no (ad es. per controllo numerico parassiale) 1 = sì
		31	-	R+/R– in modalità MDI possibile/consentito? 0 = no 1 = sì
		32	0	Chiamata ciclo possibile/consentita? 0 = no 1 = sì
			Numero ciclo	Ciclo singolo abilitato: 0 = no 1 = sì
		40	-	Copia tabelle in modalità **Prova programma**? Valore 1 impostato per selezione programma e per azionamento del softkey **RESET+START**. Il ciclo di sistema **iniprog.h** copia quindi le tabelle e resetta la data di sistema. 0 = no 1 = sì
		101	-	M101 attiva (stato visibile)? 0 = no 1 = sì
		136	-	M136 attiva? 0 = no 1 = sì

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Attivazione subfile MP				
	1020	13	N. parametro QS	Caricato subfile MP con percorso da numero QS (IDX)? 1 = sì 0 = no
Impostazioni di configurazione per cicli				
	1030	1	-	Visualizzare messaggio di errore **Mandrino non gira**? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)** 0 = no, 1 = sì
			-	Visualizzare messaggio di errore **Verificare segno profondità!**? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)** 0 = no, 1 = sì
Scrittura o lettura dati PLC in sincronia al tempo reale				
	2000	10	N. merker	Merker PLC Nota generale per NR10 fino a NR80: le funzioni vengono eseguite in sincronia al tempo reale, ossia la funzione viene eseguita soltanto se l'esecuzione ha raggiunto il relativo punto. HEIDENHAIN raccomanda di impiegare preferibilmente, invece di ID2000, le istruzioni **WRITE TO PLC** o **READ FROM PLC**, e di sincronizzare l'esecuzione con il tempo reale utilizzando **FN20: WAIT FOR SYNC**.
		20	N. input	Input PLC
		30	N. output	Output PLC
		40	N. contatore	Counter PLC
		50	N. timer	Timer PLC
		60	N. byte	Byte PLC
		70	N. word	Word PLC
		80	N. double word	Double word PLC

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Scrittura o lettura dati PLC non in sincronia al tempo reale				
	2001	10-80	vedere ID 2000	Come ID2000 NR10 fino a NR80, ma non in sincronia al tempo reale. La funzione viene eseguita in lettura blocchi. HEIDENHAIN raccomanda di impiegare preferibilmente, invece di ID2001, le istruzioni **WRITE TO PLC** o **READ FROM PLC**.
Test bit				
	2300	Number	Numero bit	La funzione verifica se è impostato un bit in un numero. Il numero da controllare viene trasferito come NR, il bit cercato come IDX, IDX0 definisce quindi il bit più basso. Per richiamare la funzione per grandi numeri, NR deve essere trasferito come parametro Q. 0 = bit non impostato 1 = bit impostato
Lettura informazioni di programma (stringa di sistema)				
	10010	1	-	Percorso del programma principale attuale o del programma pallet
		2	-	Percorso del programma NC visibile nella visualizzazione blocco
		3	-	Percorso del ciclo selezionato con **SEL CYCLE** o **CYCLE DEF 12 PGM CALL** ovvero percorso del ciclo attualmente selezionato.
		10	-	Percorso del programma NC selezionato con **SEL PGM „...“**.
Lettura dati del canale (stringa di sistema)				
	10025	1	-	Nome del canale di lavorazione (key)
Lettura dati per tabelle SQL (stringa di sistema)				
	10040	1	-	Nome simbolico della tabella Preset.
		2	-	Nome simbolico della tabella origini.
		3	-	Nome simbolico della tabella origini pallet.
		10	-	Nome simbolico della tabella utensili.
		11	-	Nome simbolico della tabella posti.
		12	-	Nome simbolico della tabella utensili per tornire

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Valori programmati nella chiamata utensile (stringa di sistema)				
	10060	1	-	Nome utensile
Lettura cinematica macchina (stringa di sistema)				
	10290	10	-	Nome simbolico della cinematica della macchina programmata con **FUNCTIONMODE MILL** o **FUNCTION MODE TURN** da Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Commutazione area di traslazione (stringa di sistema)				
	10300	1	-	Key name dell'ultima area di traslazione attivata
Lettura ora di sistema attuale (stringa di sistema)				
	10321	1 - 16	-	1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss 2 e 16: DD.MM.YYYY hh:mm 3: DD.MM.YY hh:mm 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss 5 e 6: YYYY-MM-DD hh:mm 7: YY-MM-DD hh:mm 8 e 9: DD.MM.YYYY 10: DD.MM.YY 11: YYYY-MM-DD 12: YY-MM-DD 13 e 14: hh:mm:ss 15: hh:mm In alternativa con **DAT** in **SYSSTR(...)** è possibile indicare l'ora di sistema in secondi, da impiegare per la formattazione.
Lettura dati dei sistemi di tastatura (TS, TT) (stringa di sistema)				
	10350	50	-	Tipo di sistema di tastatura TS da colonna TYPE della tabella di tastatura (**tchprobe.tp**).
		70	-	Tipo del sistema di tastatura TT da CfgTT/type.
		73	-	Keyname del sistema di tastatura TT attivo da **CfgProbes/activeTT**.
Lettura e scrittura dati dei sistemi di tastatura (TS, TT) (stringa di sistema)				
	10350	74	-	Numero di serie del sistema di tastatura TT attivo da **CfgProbes/activeTT**.
Lettura dati per lavorazione pallet (stringa di sistema)				
	10510	1	-	Nome del pallet
		2	-	Percorso della tabella pallet attualmente selezionata
Lettura identificativo versione del software NC (stringa di sistema)				
	10630	10	-	La stringa è conforme al formato dell'identificativo di versione visualizzato, ad es.**340590 09** o **817601 05 SP1**.

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Lettura Informazioni per il ciclo di sbilanciamento (stringa di sistema)				
	10855	1	-	Percorso della tabella di calibrazione dello sbilanciamento che rientra nella cinematica attiva
Lettura dati dell'utensile corrente (stringa di sistema)				
	10950	1	-	Nome dell'utensile corrente
		2	-	Voce dalla colonna DOC dell'utensile attivo
		3	-	Impostazione di regolazione AFC
		4	-	Cinematica portautensili
		5	-	Voce da colonna DR2TABLE - Nome file della tabella dei valori di compensazione per 3D-ToolComp

Confronto: funzioni FN 18

Nella seguente tabella sono riportate le funzioni FN18 dei controlli numerici precedenti, che non vengono convertite in TNC 320.

Nella maggior parte dei casi questa funzione è sostituita con un'altra.

N.	IDX	Indice	Funzione sostitutiva
ID 10 Informazioni programma			
1	-	Quote in mm/pollici	Q113
2	-	Fattore di sovrapposizione nella fresatura di tasche	CfgRead
4	-	Numero del ciclo di lavorazione attivo	ID 10 NR 3
ID 20 Stato macchina			
15	Asse log.	Assegnazione tra asse logico e geometrico	
16	-	Avanzamento cerchi di raccordo	
17	-	Campo di traslazione attualmente selezionato	SYSTRING 10300
19	-	Velocità mandrino massima con gamma e mandrino correnti	Gamma massima: ID 90 NR 2
ID 50 Dati da tabella utensili			
23	N. UT	Valore PLC	1)
24	N. UT	Offset centrale del tastatore nell'asse principale CAL-OF1	ID 350 NR 53 IDX 1
25	N. UT	Offset centrale del tastatore nell'asse secondario CAL-OF2	ID 350 NR 53 IDX 2
26	N. UT	Angolo del mandrino nella calibrazione CAL-ANG	ID 350 NR 54
27	N. UT	Tipo di utensile per tabella posti PTYP	2)
29	N. UT	Posizione P1	1)

N.	IDX	Indice	Funzione sostitutiva
30	N. UT	Posizione P2	1)
31	N. UT	Posizione P3	1)
33	N. UT	Passo della filettatura Pitch	ID 50 NR 40
ID 51 Dati da tabella posti			
6	N. posto	Tipo utensile	2)
7	N. posto	P1	2)
8	N. posto	P2	2)
9	N. posto	P3	2)
10	N. posto	P4	2)
11	N. posto	P5	2)
12	N. posto	Posto riservato: 0 = no, 1 = sì	2)
13	N. posto	Magazzino: posto soprastante occupato: 0=no, 1=sì	2)
14	N. posto	Magazzino: posto sottostante occupato: 0=no, 1=sì	2)
15	N. posto	Magazzino: posto a sinistra occupato: 0=no, 1=sì	2)
16	N. posto	Magazzino: posto a destra occupato: 0=no, 1=sì	2)
ID 56 Informazioni file			
1	-	Numero di righe della tabella utensili	
2	-	Numero di righe della tabella origini attiva	
3	Parametri Q	Numero degli assi attivi programmati nella tabella origini attiva	
4	-	Numero delle righe di una tabella definibile a piacere, aperta con FN26: TABOPEN	
ID 214 Dati profilo correnti			
1	-	Modalità di raccordo profilo	
2	-	Errore di linearizzazione max	
3	-	Modalità per M112	
4	-	Modalità carattere	
5	-	Modalità per M124	1)
6	-	Specifica per lavorazione tasca profilo	
7	-	Grado di filtraggio per anello di regolazione	
8	-	Tolleranza programmata con il ciclo 32 oppure MP1096	ID 30 N. 48
ID 240 Posizioni nominali nel sistema REF			
8	-	Posizione REALE nel sistema REF	
ID 280 Informazioni su M128			
2	-	Avanzamento programmato con M128	ID 280 NR 3

N.	IDX	Indice	Funzione sostitutiva
ID 290 Commutazione della cinematica			
1	-	Riga della tabella attiva della cinematica	SYSSTRING 10290
2	N. bit	Interrogazione dei bit in MP7500	Cfgread
3	-	Stato monitoraggio collisione obsoleto	Possibile attivazione e disattivazione nel programma NC
4	-	Stato monitoraggio collisione nuovo	Possibile attivazione e disattivazione nel programma NC
ID 310 Modifiche del comportamento geometrico			
116	-	M116: -1=on, 0=off	
126	-	M126: -1=on, 0=off	
ID 350 Dati del sistema di tastatura			
10	-	TS: asse sistema di tastatura	ID 20 NR 3
11	-	TS: raggio efficace della sfera	ID 350 NR 52
12	-	TS: lunghezza efficace	ID 350 NR 51
13	-	TS: raggio anello di calibrazione	
14	1/2	TS: offset centrale asse principale/secondario	ID 350 NR 53
15	-	TS: direzione dell'offset centrale rispetto alla posizione 0°	ID 350 NR 54
20	1/2/3	TT: centro X/Y/Z	ID 350 NR 71
21	-	TT: raggio del piatto	ID 350 NR 72
22	1/2/3	TT: 1ª posizione di tastatura X/Y/Z	Cfgread
23	1/2/3	TT: 2ª posizione di tastatura X/Y/Z	Cfgread
24	1/2/3	TT: 3ª posizione di tastatura X/Y/Z	Cfgread
25	1/2/3	TT: 4ª posizione di tastatura X/Y/Z	Cfgread
ID 370 Impostazioni del ciclo di tastatura			
1	-	Senza allontanamento distanza di sicurezza per ciclo 0.0 e 1.0 (analogamente a ID 990 NR 1)	ID 990 NR 1
2	-	MP 6150 Rapido di misura	ID 350 NR 55 IDX 1
3	-	MP 6151 Rapido macchina come rapido di misura	ID 350 NR 55 IDX 3
4	-	MP 6120 Avanzamento di misura	ID 350 NR 55 IDX 2
5	-	MP 6165 Ricalcolo angolare on/off	ID 350 NR 57
ID 501 Tabella origini (sistema REF)			
Riga	Colonna	Valore in tabella origini	Tabella origini
ID 502 Tabella origini			
Riga	Colonna	Lettura valore da tabella origini considerando il sistema di lavorazione attivo	
ID 503 Tabella origini			
Riga	Colonna	Lettura valore direttamente da tabella origini	ID 507

N.	IDX	Indice	Funzione sostitutiva
ID 504 Tabella origini			
Riga	Colonna	Lettura rotazione base da tabella origini	ID 507 IDX 4-6
ID 505 Tabella origini			
1	-	0 = nessuna tabella origini selezionata 1 = tabella origini selezionata	
ID 510 Dati per la lavorazione pallet			
7	-	Test aggancio bloccaggio da riga PAL	
ID 530 Origine attiva			
2	Riga	Riga in tabella Preset attiva protetta da scrittura: 0 = no, 1 = sì	Lettura colonna FN 26/28 Locked
ID 990 Comportamento di avvicinamento			
2	10	0 = esecuzione non in lettura blocchi 1 = esecuzione in lettura blocchi	ID 992 NR 10 / NR 11
3	Parametri Q	Numero degli assi che sono programmati nella tabella origini selezionata	
ID 1000 Parametro macchina			
Numero MP	Indice MP	Valore del parametro macchina	CfgRead
ID 1010 Parametro macchina definito			
Numero MP	Indice MP	0 = parametro macchina non presente 1 = parametro macchina presente	CfgRead

1) Funzione o colonna tabella non più presente
2) Lettura cella tabella con FN 26 / FN 28 o SQL

13.2 Tabelle riassuntive

Funzioni ausiliarie

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pagina
M0	Arresto esecuz. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF			■	214
M1	Arresto esecuz. progr. a scelta/arresto mandrino/refrigerante OFF			■	214
M2	Arresto esecuzione programma/arresto mandrini/refrigerante OFF/event. cancellazione visual. stato (in funzione param. macchina)/salto di ritorno al blocco 1			■	214
M3	Mandrino ON in senso orario		■		214
M4	Mandrino ON in senso antiorario		■		
M5	Arresto mandrino			■	
M6	Cambio utensile/arresto dell'esecuzione programma (in funzione param. macchina)/arresto del mandrino			■	214
M8	Refrigerante ON		■		214
M9	Refrigerante OFF			■	
M13	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON		■		214
M14	Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON		■		
M30	Funzione uguale a M2			■	214
M89	Funzione ausiliaria libera **oppure**		■		Manuale Programmazione di cicli
	chiamata del ciclo, funzione modale (in funzione del parametro macchina)			■	
M91	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina		■		215
M92	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita dal costruttore della macchina, ad es. alla posiz. di cambio utensile		■		215
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°		■		409
M97	Lavorazione di piccoli gradini di profili			■	218
M98	Lavorazione completa di profili aperti			■	219
M99	Chiamata ciclo blocco per blocco			■	Manuale Programmazione di cicli
M101	Cambio utensile automatico con utensile gemello, disattivazione alla scadenza			■	116
M102	Disattivazione della funzione M101			■	
M107	Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con maggiorazione			■	116
M108	Disattivazione della funzione M107			■	
M109	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (aumento e riduzione dell'avanzamento)		■		221
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		■		407
M117	Disattivazione della funzione M116			■	

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pagina
M118	Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma		■		225
M120	Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD)		■		223
M126	Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso		■		408
M127	Disattivazione della funzione M126			■	
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotato		■		217
M136	Avanzamento F in millimetri per giro mandrino		■		221
M137	Disattivazione della funzione M136				
M138	Selezione degli assi orientabili		■		410
M140	Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile		■		227
M143	Cancellazione della rotazione base		■		230
M141	Soppressione controllo del sistema di tastatura		■		229
M148	Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC		■		231
M149	Disattivazione della funzione M148			■	

Funzioni utente

Funzioni utente	
Breve descrizione	■ versione base: 3 assi più mandrino controllato ■ quarto asse NC più asse ausiliario ■ oppure □ asse supplementare per 4 assi e mandrino controllato □ asse supplementare per 5 assi e mandrino controllato
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 NC di un profilo con compensazione del raggio (M120)
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 NC con supporto grafico durante l'esecuzione di un altro programma NC
Lavorazione tavola circolare (Advanced Function Set 1)	**1** programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro **1** avanzamento in mm/min

Funzioni utente		
Elementi del profilo	■	retta
	■	smusso
	■	traiettoria circolare
	■	centro cerchio
	■	traiettoria circolare con indicazione del raggio
	■	traiettoria circolare con raccordo tangenziale
	■	Arrotondamento di spigoli
Avvicinamento e distacco al/ dal profilo	■	su retta: tangenziale o perpendicolare
	■	su cerchio
Programmazione libera dei profili FK	■	programmazione libera dei profili FK in testo in chiaro HEIDENHAIN con supporto grafico per pezzi non quotati a norma NC

Funzioni utente		
Salti di programma	■	sottoprogrammi
	■	Ripetizione di blocchi di programma
	■	programma NC 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
	■	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)

Funzioni utente		
Parametri Q Programmazione con variabili	■	funzioni matematiche =, +, –, *, /, sin α, cos α, radice quadrata
	■	operazioni logiche (=, ≠, <, >)
	■	calcolo con parentesi
	■	tan α , arco seno, arco coseno, arco tangente, a^n, e^n, ln, log, valore assoluto di un numero, costante π, negazione, troncatura di cifre intere e decimali
	■	funzioni per calcolo cerchio
	■	parametri stringa
Aiuti di programmazione	■	calcolatrice
	■	evidenziazione a colori di elementi di sintassi
	■	lista completa di tutti i messaggi di errore verificatisi
	■	Funzione di guida contestuale in caso di messaggi di errore
	■	supporto grafico per la programmazione di cicli
	■	Blocchi di commento nel programma NC
Teach In	■	Conferma diretta delle posizioni reali nel programma NC

Funzioni utente		
Test grafico Modalità di rappresentazione	■	simulazione grafica della lavorazione, anche durante l'esecuzione di un altro programma NC
	■	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 NC
Grafica di lavorazione Modalità di rappresentazione	■	simulazione grafica del programma NC 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 NC del programma NC e raggiungimento della posizione nominale calcolata per proseguire la lavorazione
	■	interruzione del programma NC, 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

13.3 Differenze tra TNC 320 e iTNC 530

Software per PC a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
ConfigDesign per la configurazione dei parametri macchina	disponibile	non disponibile
TNCanalyzer per analisi e valutazione di file service	disponibile	non disponibile

Funzioni utente a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Programmazione		
■ smarT.NC	■ –	■ X
1 Editor ASCII	■ X, editabile direttamente	■ X, editabile dopo conversione
Dati di posizione		
■ Ultima posizione utensile impostata come polo (blocco CC vuoto)	■ X (messaggio di errore se conferma polo non univoca)	■ X
■ Blocchi spline (**SPL**)	■ –	■ X, con opzione #9
Correzione utensile		
■ Correzione raggio utensile tridimensionale	■ –	■ X, con opzione #9
Tabella utensili		
■ 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 **-**
■ Rappresentazione a maschera	■ commutazione tramite tasto della ripartizione dello schermo	■ commutazione tramite softkey
■ Scambio di tabella utensili tra TNC 320 e iTNC 530	■ X	■ non possibile
Tabella per gestione di diversi sistemi di tastatura 3D	X	–
Calcolo dati di taglio: calcolo automatico di numero di giri mandrino e avanzamento	■ calcolatrice dati di taglio senza tabella salvata ■ calcolatrice dati di taglio con tabella dati tecnologici salvata	in base alle tabelle tecnologiche memorizzate

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Definizione tabelle qualsiasi	■ tabelle liberamente definibili (file .TAB) ■ lettura e scrittura tramite funzioni FN ■ possibile definizione tramite dati di configurazione ■ I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo ■ lettura e scrittura tramite funzioni SQL	■ tabelle liberamente definibili (file .TAB) ■ lettura e scrittura tramite funzioni FN
Spostamento in direzione dell'asse utensile		
■ Funzionamento manuale (menu 3D ROT)	■ X	■ X, funzione FCL2
■ Mandrino sovrapposto	■ X	■ X, opzione #44
Immissione avanzamento		
■ **FT** (tempo in secondi per percorso)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (con potenziometro rapido attivo: tempo in secondi per percorso)	■ –	■ X
Programmazione libera dei profili FK		
■ Conversione di programmi FK in Klartext	■ –	■ X
■ Blocchi FK in combinazione con **M89**	■ –	■ X
Salti nel programma		
■ N. max di label	■ 65535	■ 1000
■ Sottoprogrammi	■ X	■ X
■ Annidamento per sottoprogrammi	■ 20	■ 6

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Programmazione di parametri Q		
■ FN 15: PRINT	■ –	■ X
■ FN 25: PRESET	■ –	■ X
■ FN 29: PLC LIST	■ X	■ –
■ FN 31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN 32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN 37: EXPORT	■ X	■ –
■ Scrittura con **FN16** nel file LOG	■ X	■ –
■ Visualizzazione dei contenuti dei parametri nell'indicazione di stato supplementare	■ X	■ –
■ Funzioni **SQL** per lettura e scrittura di tabelle	■ X	■ –
Supporto grafico		
■ Grafica di programmazione 2D	■ X	■ X
■ Funzione REDRAW (**RIDISEGNA**)	■ –	■ X
■ Visualizzazione delle linee del reticolo come sfondo	■ X	■ –
■ Test grafico (vista dall'alto, rappresentazione su 3 piani, rappresentazione 3D)	■ X	■ X
■ Coordinate per linea di taglio su 3 piani	■ –	■ X
■ Considerazione macro cambio utensile	■ X (a differenza dalla lavorazione effettiva)	■ X
Tabella origini		
■ Riga 0 della tabella origini editabile anche manualmente	■ X	■ –
Gestione pallet		
■ Supporto di file pallet	■ –	■ X
■ Orientamento dell'utensile TCPM	■ –	■ X
■ Gestione origini per pallet in una tabella	■ –	■ X

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Aiuti di programmazione		
■ Evidenziazione a colori di elementi di sintassi	■ X	■ –
■ Calcolatrice	■ X (scientifica)	■ X (standard)
■ Conversione blocchi NC in commenti	■ X	■ –
■ Blocchi di strutturazione nel programma NC	■ X	■ X
■ Vista strutturata in Prova programma	■ –	■ X
Controllo anticollisione dinamico DCM		
■ Controllo anticollisione nel Funzionamento automatico	■ –	■ X, opzione #40
■ Controllo anticollisione in Funzionamento manuale	■ –	■ X, opzione #40
■ Rappresentazione grafica dei corpi di collisione definiti	■ –	■ 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

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Supporto CAM		
■ Acquisizione di profili da dati Step e Iges	■ X, opzione #42	■ –
■ Acquisizione di posizioni di lavorazione da dati Step e Iges	■ X, opzione #42	■ –
■ Filtro offline per file CAM	■ –	■ X
■ Filtro stretch	■ X	■ –
Funzioni MOD		
■ Parametri utente	■ dati profilo	■ struttura numerica
■ File di guida OEM con funzioni di assistenza	■ –	■ X
■ Controllo supporto dati	■ –	■ X
■ Caricamento di Service Pack	■ –	■ X
■ Definizione degli assi per la conferma della posizione reale	■ –	■ X
■ Configurazione del contatore	■ X	■ –

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Funzioni speciali		
■ Creazione del programma di inversione	■ –	■ X
■ Controllo adattativo dell'avanzamento AFC	■ –	■ X, opzione #45
■ Definizione del contatore con **FUNCTION COUNT**	■ X	■ –
■ Definizione del tempo di attesa con **FUNCTION FEED**	■ X	■ –
Funzioni per costruzione di grandi stampi		
■ Impostazioni globali del programma GS	■ –	■ X, opzione #44
■ **M128** estesa: **FUNCTION TCPM**	■ –	■ X
Visualizzazione di stato		
■ Visualizzazione dinamica dei contenuti dei parametri Q, gruppi di numeri definibili	■ X	■ –
■ Visualizzazione grafica del tempo residuo	■ –	■ X
Impostazioni personalizzate dei colori dell'interfaccia utente	–	X

Funzioni ausiliarie a confronto

M	Attivazione	TNC 320	iTNC 530
M00	Arresto esecuz. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF	X	X
M01	Arresto esec. programma a scelta	X	X
M02	Arresto esecuzione programma/arresto mandrini/refrigerante OFF/event. cancellazione visual. stato (in funzione param. macchina)/salto di ritorno al blocco 1	X	X
M03 M04 M05	Mandrino ON in senso orario Mandrino ON in senso antiorario Arresto mandrino	X	X
M06	Cambio utensile/arresto esecuz. programma (funzione dipendente dalla macchina)/arresto mandrino	X	X
M08 M09	Refrigerante ON Refrigerante OFF	X	X
M13 M14	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON	X	X
M30	Funzione uguale a M02	X	X
M89	Funzione ausiliaria libera **oppure** chiamata del ciclo, funzione modale (funzione correlata alla macchina)	X	X
M90	Velocità di traiett. costante sugli spigoli (non necessaria su TNC 320)	–	X
M91	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina	X	X
M92	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita dal costruttore della macchina, ad es. alla posiz. di cambio utensile	X	X
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°	X	X
M97	Lavorazione di piccoli gradini di profili	X	X
M98	Lavorazione completa di profili aperti	X	X
M99	Chiamata ciclo blocco per blocco	X	X
M101 M102	Cambio utensile automatico con utensile gemello, disattivazione alla scadenza Disattivazione della funzione M101	X	X
M103	Riduzione dell'avanzamento nella penetrazione al fattore F (valore percentuale)	X	X
M104	Riattivazione ultima origine impostata	– (raccomandato: ciclo 247)	X
M105 M106	Esecuzione della lavorazione con secondo fattore k_v Esecuzione della lavorazione con il primo fattore k_v	–	X
M107 M108	Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con maggiorazione Disattivazione della funzione M107	X	X

M	Attivazione	TNC 320	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
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
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

Cicli a confronto

Ciclo	TNC 320	iTNC 530
1 **FORATURA PROF.** (raccomandato: ciclo 200, 203, 205)	–	X
2 **MASCHIATURA** (raccomandato: ciclo 206, 207, 208)	–	X
3 **FRES. SCANAL.** (raccomandato: ciclo 253)	–	X
4 **FRES. TASCHE** (raccomandato: ciclo 251)	–	X
5 **TASCA CIRCOLARE** (raccomandato: ciclo 252)	–	X
6 **SVUOTAMENTO** (SL I, raccomandato: SL II, ciclo 22)	–	X
7 **PUNTO ZERO**	X	X
8 **SPECULARITA**	X	X
9 **TEMPO DI SOSTA**	X	X
10 **ROTAZIONE**	X	X
11 **FATTORE SCALA**	X	X
12 **PGM CALL**	X	X
13 **ORIENTAMENTO**	X	X
14 **PROFILO**	X	X
15 **PREFORARE** (SL I, raccomandato: SL II, ciclo 21)	–	X
16 **FRES. PROFILO** (SL I, raccomandato: SL II, ciclo 24)	–	X
17 **MASCH. RIGIDA** (raccomandato: ciclo 207, 209)	–	X
18 **FRESATURA FILETTI**	X	X
19 **PIANO DI LAVORO**	X, opzione #8	X, opzione #8
20 **DATI DEL PROFILO**	X	X
21 **PREFORARE**	X	X
22 **SVUOTAMENTO**	X	X
23 **PROF. DI FINITURA**	X	X
24 **FINITURA LATERALE**	X	X
25 **CONTORNATURA**	X	X
26 **FATT. SCALA ASSE**	X	X
27 **SUPERFICIE CURVA**	X, opzione #8	X, opzione #8
28 **SUPERFICIE CURVA**	X, opzione #8	X, opzione #8
29 **ISOLA SU SUP. CIL.**	X, opzione #8	X, opzione #8
30 **LAVORAZIONE DATI CAM**	–	X
32 **TOLLERANZA**	X	X
39 **PROFILO SUP. CILIN.**	X, opzione #8	X, opzione #8
200 **FORATURA**	X	X
201 **ALESATURA**	X	X
202 **BARENATURA**	X	X
203 **FORATURA UNIVERS**	X	X
204 **LAVORAZIONE INV.**	X	X

Ciclo	TNC 320	iTNC 530
205 **FOR.PROF.UNIVERSALE**	X	X
206 **MASCHIATURA**	X	X
207 **MASCH. RIGIDA**	X	X
208 **FRESATURA FORO**	X	X
209 **MASCH. ROTT.TRUCIOLO**	X	X
210 **CAVA PENDOLAMEN.** (raccomandato: ciclo 253)	–	X
211 **CAVA CIRCOLARE** (raccomandato: ciclo 254)	–	X
212 **FINITURA TASCA** (raccomandato: ciclo 251)	–	X
213 **FINITURA ISOLA** (raccomandato: ciclo 256)	–	X
214 **FINITURA CERCHIO** (raccomandato: ciclo 252)	–	X
215 **FINIT ISOLA CIRC** (raccomandato: ciclo 257)	–	X
220 **CERCHIO FIGURE**	X	X
221 **LINEE DI FIGURE**	X	X
225 **INCISIONE**	X	X
230 **SPIANATURA** (raccomandato: ciclo 233)	–	X
231 **SUPERF. REGOLARE**	–	X
232 **FRESATURA A SPIANARE**	X	X
233 **FRESATURA A SPIANARE**	X	–
240 **CENTRINATURA**	X	X
241 **FOR.PROF.PUNTE CANN.**	X	X
247 **DEF. ZERO PEZZO**	X	X
251 **TASCA RETTANGOLARE**	X	X
252 **TASCA CIRCOLARE**	X	X
253 **FRES. SCANAL.**	X	X
254 **CAVA CIRCOLARE**	X	X
256 **ISOLA RETTANGOLARE**	X	X
257 **ISOLA CIRCOLARE**	X	X
258 **ISOLA POLIGONALE**	X	–
262 **FRESATURA FILETTO**	X	X
263 **FRES. FILETTO CON.**	X	X
264 **FRES. FIL. DAL PIENO**	X	X
265 **FRES. FIL. ELICOID.**	X	X
267 **FR. FILETTO ESTERNO**	X	X
270 **DATI PROF. SAGOMATO** per definizione del comportamento del ciclo 25	X	X
275 **FR. TROC. SCAN. PROF**	X	X
276 **PROFILO SAGOMATO 3D**	X	X
290 **ROTAZIONE INTERPOL.**	–	X, opzione #96

Confronto: cicli di tastatura nelle modalità Funzionamento manuale e Volantino elettronico

Ciclo	TNC 320	iTNC 530
Tabella per gestione di diversi sistemi di tastatura 3D	X	–
Calibrazione lunghezza efficace	X	X
Calibrazione raggio efficace	X	X
Rilevamento rotazione base mediante una retta	X	X
Impostazione origine in un asse qualsiasi	X	X
Spigolo quale origine	X	X
Centro del cerchio quale origine	X	X
Interasse quale origine	X	X
Rilevamento rotazione base mediante 2 fori/isole circolari	X	X
Rilevamento origine mediante 4 fori/isole circolari	X	X
Impostazione centro cerchio mediante 3 fori/isole circolari	X	X
Determinazione e compensazione della posizione inclinata di un piano	X	–
Supporto di sistemi di tastatura meccanici con acquisizione manuale della posizione attuale	tramite softkey o hardkey	tramite tasto
Scrittura dei valori misurati in tabella origini	X	X
Scrittura dei valori misurati in tabella origini	X	X

Cicli di tastatura per controllo automatico del pezzo a confronto

Ciclo	TNC 320	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 RETTAN.**	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. GRADINO ESTERNO**	X	X
427 **MISURAZ. COORDINATA**	X	X

Ciclo	TNC 320	iTNC 530
430 **MIS. MASCHERA FORAT.**	X	X
431 **MISURA PIANO**	X	X
440 **MISURA SPOSTAMENTO**	–	X
441 **TASTATURA RAPIDA**	X	X
450 **SALVA CINEMATICA**	–	X, opzione #48
451 **MISURA CINEMATICA**	–	X, opzione #48
452 **COMPENSAZ. PRESET**	–	X, opzione #48
453 **GRIGLIA CINEMATICA**	–	–
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	–
601 **AREA LAVORO LOCALE**	X	–
1410 **TASTATURA SPIGOLO**	X	–
1411 **TASTATURA DUE CERCHI**	X	–
1420 **TASTATURA PIANO**	X	–

Differenze di programmazione a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Gestione file		
■ Immissione del nome	■ Apertura finestra in primo piano **Seleziona file**	■ sincronizza cursore
■ Supporto di combinazioni di tasti	■ non disponibile	■ disponibile
■ Gestione preferiti	■ non disponibile	■ disponibile
■ Configurazione vista colonne	■ non disponibile	■ disponibile
Selezione utensile da tabella	selezione tramite menu Split-Screen	selezione in una finestra sovrapposta
Programmazione di funzioni speciali tramite il tasto **SPEC FCT**	apertura del livello menu come sottomenu alla pressione del tasto. Uscita dal sottomenu: premere di nuovo il tasto **SPEC FCT**, il controllo numerico visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo	annessione del livello softkey come ultimo livello alla pressione del tasto. Uscita dal menu: premere di nuovo il tasto **SPEC FCT**, il controllo numerico visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo
Programmazione di movimento di avvicinamento e distacco tramite il tasto **APPR DEP**	apertura del livello menu come sottomenu alla pressione del tasto. Uscita dal sottomenu: premere di nuovo il tasto **APPR DEP**, il controllo numerico visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo	annessione del livello softkey come ultimo livello alla pressione del tasto. Uscita dal menu: premere di nuovo il tasto **APPR DEP**, il controllo numerico visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo
Attivazione del tasto **END** con menu **CYCLE DEF** e **TOUCH PROBE** attivi	chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file	chiusura del relativo menu
Richiamo della Gestione file con menu **CYCLE DEF** e **TOUCH PROBE** attivi	chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file. Rimane selezionato il relativo livello softkey se si chiude la Gestione file	Messaggio di errore **Tasto senza funzione**
Richiamo di Gestione file con menu **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** e **APPR/DEP** attivi	chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file. Rimane selezionato il relativo livello softkey se si chiude la Gestione file	chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file. Rimane selezionato il livello softkey di base se si chiude la Gestione file

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Tabella origini		
■ Funzione di ordinamento secondo i valori all'interno di un asse	■ disponibile	■ non disponibile
■ Reset tabella	■ disponibile	■ non disponibile
■ Commutazione della visualizzazione Lista/Maschera	■ commutazione tramite tasto della ripartizione dello schermo	■ commutazione tramite softkey di attivazione/disattivazione
■ Inserimento di una singola riga	■ ammesso ovunque, nuova numerazione possibile su richiesta. Ultima riga inserita, compilare manualmente con 0 per eseguire	■ ammesso solo a fine tabella. Riga con valore 0 inserita in tutte le colonne
■ Acquisizione valori reali di posizione in singoli assi tramite tasto nella tabella origini	■ non disponibile	■ disponibile
■ Acquisizione valori reali di posizione in tutti gli assi attivi tramite tasto nella tabella origini	■ non disponibile	■ disponibile
■ Acquisizione ultime posizioni misurate con TS tramite tasto	■ non disponibile	■ disponibile
Programmazione libera dei profili FK		
■ Programmazione di assi paralleli	■ neutra con coordinate X/Y, commutazione con **FUNCTION PARAXMODE**	■ in funzione della macchina con assi paralleli presenti
■ Correzione automatica di riferimenti relativi	■ senza correzione automatica dei riferimenti relativi nei sottoprogrammi del profilo	■ correzione automatica di tutti i riferimenti relativi
■ Definizione del piano di lavoro in Programmazione	■ BLK Form ■ Premere il softkey **Piano XY ZX YZ** con piano di lavoro differente	■ BLK Form
Programmazione di parametri Q		
■ Formula parametri Q con SGN	Q12 = SGN Q50 ■ con Q 50 = 0: Q12 = 0 ■ con Q50 > 0: Q12 = 1 ■ con Q50 < 0: Q12 = -1	Q12 = SGN Q50 ■ con Q50 >= 0: Q12 = 1 ■ con Q50 < 0: Q12 = -1

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Gestione con messaggi di errore		
■ Guida per messaggi d'errore	■ richiamo tramite tasto **ERR**	■ richiamo tramite tasto **HELP**
■ Cambio modo operativo se attivo menu di guida	■ chiusura menu di guida con cambio modo operativo	■ cambio modo operativo non ammesso (tasto senza funzione)
■ Selezione modo operativo in background se attivo menu di guida	■ chiusura menu di guida con commutazione con F12	■ menu di guida aperto con commutazione con F12
■ Messaggi di errore identici	■ raggruppamento in una lista	■ visualizzazione solo una volta
■ Conferma di messaggi di errore	■ ogni messaggio di errore (anche se visualizzato più volte) da confermare, funzione **CANCELLA TUTTO** disponibile	■ messaggi di errore da confermare solo una volta
■ Accesso alle funzioni di protocollo	■ log book e funzioni di filtraggio potenti (errori, tasti premuti) disponibili	■ log book completo disponibile senza funzioni di filtraggio
■ Memorizzazione di file service	■ disponibile. In caso di crash di sistema senza creazione del file service	■ disponibile. In caso di crash di sistema creazione automatica del file service
Funzione di ricerca		
■ Lista delle parole ricercate per ultime	■ non disponibile	■ disponibile
■ Visualizzazione degli elementi del blocco attivo	■ non disponibile	■ disponibile
■ Visualizzazione della lista di tutti i blocchi NC disponibili	■ non disponibile	■ disponibile
Avvio della funzione di ricerca in stato evidenziato tramite tasti cursore su/giù	funzionamento fino a max 50000 blocchi NC, 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 NC **CYCL CALL**	■ in caso di messaggi di errore posizionamento del cursore nel blocco NC che causa errore nel sottoprogramma del profilo
■ Spostamento della finestra di zoom	■ funzione di ripetizione non disponibile	■ funzione di ripetizione disponibile

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Programmazione di assi secondari		
■ Sintassi **FUNCTION PARAXCOMP**: definizione comportamento di visualizzazione e movimenti di traslazione	■ disponibile	■ non disponibile
■ Sintassi **FUNCTION PARAXCOMP**: definizione assegnazione agli assi paralleli da traslare	■ disponibile	■ non disponibile
Programmazione di cicli del costruttore		
■ Accesso ai dati della tabella	■ tramite istruzioni **SQL** e **FN 17**/**FN 18** o funzioni **TABREAD**-**TABWRITE**	■ tramite le funzioni **FN 17**/**FN 18** o funzioni **TABREAD**-**TABWRITE**
■ Accesso ai parametri macchina	■ tramite funzione **CFGREAD**	■ tramite le funzioni **FN 18**
■ Creazione di cicli interattivi con **CYCLE QUERY**, ad es. cicli di tastatura in Funzionamento manuale	■ disponibile	■ non disponibile

Differenze in Prova programma, funzionalità a confronto

Funzione	TNC 320	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 NC.

Differenze in Prova programma, comando a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Funzione di zoom	ogni interfaccia selezionabile tramite singolo softkey	piano di taglio selezionabile tramite tre softkey di commutazione
Funzioni ausiliarie M specifiche della macchina	messaggi di errore, se non integrate nel PLC	ignorate in Prova programma
Visualizzazione/editing tabella utensili	funzione disponibile tramite softkey	funzione non disponibile
Visualizzazione utensile	■ turchese: lunghezza utensile ■ rosso: lunghezza tagliente e utensile in presa ■ blu: lunghezza tagliente e utensile non in presa	■ - ■ rosso: utensile in presa ■ verde: utensile non in presa
Opzioni vista della simulazione grafica 3D	disponibile	funzione non disponibile
Qualità modella impostabile	disponibile	funzione non disponibile

Differenze della stazione di programmazione a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Versione Demo	non possono essere selezionati programmi NC con più di 100 blocchi NC, viene emesso un messaggio d'errore	è possibile selezionare programmi NC, vengono rappresentati max 100 blocchi NC, gli altri blocchi NC vengono tagliati per la simulazione
Versione Demo	se mediante annidamento con **PGM CALL** si ottengono più di 100 blocchi NC, il test grafico non mostra alcuna immagine, non viene emesso un messaggio di errore	è possibile simulare programmi NC annidati
Versione Demo	possono essere trasmessi da CAD Viewer fino a 10 elementi in un programma NC	possono essere trasmesse dal Convertitore DXF fino a 31 righe in un programma NC
Copia di programmi NC	copia con Windows Explorer possibile dalla e nella directory **TNC:**	l'operazione di copia deve essere eseguita tramite **TNCremo** o Gestione file della stazione di programmazione
Commutazione del livello softkey orizzontale	il clic sulla barra attiva un livello verso destra ovvero un livello verso sinistra	con un clic sulla barra si attiva il relativo livello

Indice

A

Accessi alle tabelle..... 285
Accesso alla tabella..... 364
Annidamenti..... 244
Arrotondamento di spigoli..... 143
Arrotondamento di spigoli M197..... 232
Arrotondamento di valori..... 329
Asse rotativo..... 407
  riduzione della visualizzazione M94..... 409
  spostamento con ottimizzazione del percorso: M126..... 408
Asse utensile virtuale..... 226
Assi ausiliari..... 73
Assi paralleli..... 342
Assi principali..... 73
Avanzamento
  immissioni possibili..... 82
  Per assi rotativi, M116..... 407
Avanzamento in millimetri per giro mandrino M136..... 221

B

Blocco..... 85
  cancellazione..... 85
  Inserimento e modifica..... 85
Blocco NC:..... 85

C

CAD Viewer
  Definizione del piano..... 421
  Definizione origine..... 418
  Filtri per posizioni di foratura 432
  Impostazione dei layer..... 417
  Selezione di posizioni di foratura
    Area definita con mouse.. 430
    Icona..... 431
  Selezione posizioni di foratura
    Selezione singola..... 429
  Selezione profilo..... 424
CAD Viewer (opzione #42)..... 413
Calcolatrice..... 188
Calcolo del cerchio..... 263
Cambio utensile..... 116
Centro cerchio..... 144
Cerchio completo..... 145
Chiamata programma
  Programma NC qualsiasi come sottoprogramma..... 239
Conferma posizione reale..... 83
Configurazione dello schermo.... 56
Contatore..... 354
Controllo del sistema di tastatura..... 229
Conversione di coordinate..... 351
Coordinate cartesiane
  Retta..... 141
  Traiettoria circolare con raccordo tangenziale..... 148
  Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio CC..... 145
Coordinate polari..... 73
  principi fondamentali..... 73
  programmazione..... 152
  Traiettoria circolare intorno al polo CC..... 154
Copia di blocchi di programma... 87
Copiare blocchi di programma.... 87
Correzione del posizionamento con il volantino M118..... 225
Correzione raggio..... 120
  immissione..... 121
  spigoli esterni, spigoli interni 122
Correzione utensile..... 119
  Lunghezza..... 119
  Raggio..... 120

D

Dati di sistema
  Lista..... 436
Dati utensile..... 110
  Inserimento nel programma. 112
  Richiamo..... 113
  Sostituzione..... 100
  valori delta..... 111
Definizione di parametri Q locali..... 257
Definizione di parametri Q permanenti..... 257
Definizione pezzo grezzo..... 80
Dialogo..... 81
Directory..... **92**, 98
  cancellazione..... 103
  copia..... 102
  creazione..... 98
Disco fisso..... 90
Distacco dal profilo..... 227
DNC
  Informazioni da programma NC..... 284
Download di file di guida..... 210

E

Editor di testo..... 184
Emissione dati
  Sul server..... 280
Emissione di dati
  Su schermo..... 279
Emissione messaggio su schermo..... 279
Espressioni..... 306

F

Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione M103..... 220
File
  Copia..... 98
  Creazione..... 98
  Ordinamento..... 105
  Protezione..... 106
  Selezione..... 104
  Sovrascrittura..... 99
File ASCII..... 356
File di testo..... 356
  apertura e chiusura..... 356
  Creazione..... 273
  Emissione formattata..... 273
  funzioni di cancellazione..... 357
  ricerca di parti di testo..... 359
Filtri per posizioni di foratura con conferma dati CAD..... 432
FN14: ERROR: Emissione di messaggi d'errore..... 269, 269
FN 16
  F-PRINT
    emissione formattata di testi..... 273
FN 18: SYSREAD: Lettura dei dati di sistema..... 280
FN19: PLC: Trasmissione di valori al PLC..... 281
FN20: WAIT FOR: Sincronizzazione NC con PLC..... 282
FN 23: DATI CERCHIO: calcolo del cerchio da 3 punti..... 263
FN 24: DATI CERCHIO: calcolo del cerchio da 4 punti..... 263
FN26: TABOPEN: Apertura di una tabella liberamente definibile.... 363
FN27: TABWRITE: Scrittura di una tabella liberamente definibile.... 364
FN28: TABREAD: Lettura di una tabella liberamente definibile..... 365, 365
FN 29: PLC: Trasmissione di valori al PLC..... 283
FN 37: EXPORT..... 284
FN38: SEND: Invio di informazioni..... 284
FUNCTION COUNT..... 354
Funzione di ricerca..... 88
Funzione FCL..... 30
Funzione PLANE..... **377**, 379
  Definizione angolo dell'asse. 394
  Definizione angolo di Eulero. 386
  definizione angolo di proiezione..... 384
  definizione angolo solido..... 382

definizione dei punti..... 391
Definizione incrementale.... 393, 396
Definizione vettore..... 388
Introduzione..... 379
reset..... 381
rotazione automatica..... 397
Selezione di possibili soluzioni..... 400
Funzioni a confronto..... 478
Funzioni ausiliarie..... 212
per assi rotativi..... 407
per controllo esecuzione programma..... 214
per indicazioni di coordinate. 215
per mandrino e refrigerante. 214
per traiettorie..... 218
Funzioni file..... 350
Funzioni speciali..... 338
Funzioni traiettoria
Principi fondamentali..... 124
cerchi e archi di cerchio.... 127
principi fondamentali
preposizionamento..... 128
Funzioni trigonometriche..... 262

G

Gestione dati DXF
selezione posizioni di lavorazione..... 428
Gestione di dati DXF
impostazioni base..... 415
Gestione file
cancellazione di file..... 103
Chiamata..... 95
Copia di una tabella..... 100
Directory..... 92
copia..... 102
creazione..... 98
Panoramica delle funzioni..... 93
rinomina di file..... 105
selezione file..... 96
Tipi di file esterni..... 92
tipo file..... 90
GOTO..... 178
Grafica
in programmazione..... 196
per programmazione
ingrandimento di un dettaglio..... 199
Grafica di programmazione..... 161
Guida contestuale..... 205
Guida per messaggio di errore. 200

I

Il presente manuale..... 26
Import
Tabella di iTNC 530..... 365
Inserimento di commenti. 181, **182**
Inserimento di funzioni ausiliarie.... 212
Interpolazione elicoidale..... 155
Istruzioni SQL..... 285
iTNC 530..... 54

K

Klartext..... 81

L

Lavorazione a più assi..... **376**
Lettura dati di sistema..... 315
Lettura dei dati di sistema..... **280**
Lettura di parametri macchina.. 320
Liftoff..... **371**
Livello di sviluppo..... 30
Look ahead..... 223
Lunghezza utensile..... 110

M

M91, M92..... 215
Messaggio di errore..... 200
Guida..... 200
Messaggio di errore NC..... 200
Modi operativi..... 58
Movimenti traiettoria
coordinate cartesiane
panoramica..... 140
traiettoria circolare con raggio fisso..... 146
coordinate polari..... 152
Retta..... 153
traiettoria circolare con raccordo tangenziale..... 154
Movimento traiettoria..... 140
coordinate cartesiane..... 140

N

Nome utensile..... 110
Numero di giri a impulso..... 366
Numero di giri crescente..... 366
Numero di giri mandrino
Inserimento..... 113
Numero utensile..... 110

O

Orientamento asse utensile..... 406
Origine
Selezione..... 75
Oscillazione di risonanza..... 366

P

Pannello di comando..... 56
Parametri Q..... 254
Emissione formattata..... 273
Parametri locali QL..... 254
Parametri permanenti QR.... 254
Parametri stringa QS..... 310
Predefiniti..... 323
Programmazione..... 254, 310
Verifica..... 266
Parametri stringa..... 310
Assegnazione..... 311
Concatenazione..... 312
Controllo..... 317
Conversione..... 316
Definizione lunghezza..... 318
Lettura dati di sistema..... 315
Parametro Q
Export..... 284
Trasmissione di valori al PLC..... 281, 283
Parametro stringa
Copia di stringa parziale..... 314
Paraxcomp..... 342
Paraxmode..... 342
Percorso..... 92
Posizionamento
con piano di lavoro ruotato... 217
Posizioni del pezzo..... 74
Principi fondamentali..... 61
Profilo
Allontanamento..... 130
Avvicinamento..... 130
Selezione da file DXF..... 424
Programma..... 76
Apertura nuovo..... 80
Configurazione..... 76
strutturazione..... 186
Programma NC..... 76
Configurazione..... 76
Editing..... 84
Strutturazione..... 186
Programmazione dei movimenti utensile..... 81
Programmazione di parametri Q
Calcolo del cerchio..... 263
decisioni IF/THEN..... 264
Funzioni aritmetiche di base 259
Funzioni ausiliarie..... 268
Funzioni trigonometriche..... 262
Note per la programmazione 256
Programmazione FK..... 159
Apertura dialogo..... 162
grafica..... 161
possibili immissioni
dati del cerchio..... 167
direzione e lunghezza di elementi del profilo..... 166
profili chiusi..... 168
punti ausiliari..... 169
Possibilità di inserimento
Riferimenti relativi..... 170
principi fondamentali..... 159
Punto finale..... 166
rette..... 164

traiettorie circolari..... 165

R

Raggio utensile..... 111
Rapido..... 108
Rappresentazione a maschera.. 363
Rappresentazione del programma NC..... 181
Retta..... **141**, 153
Ripartizione dello schermo
CAD Viewer..... 412
Ripetizione di blocchi di programma..... 237
Rotazione
Piano di lavoro..... 377
reset..... 381
Rotazione del piano di lavoro.... 379
Rotazione piano di lavoro
Programmato..... 377
Rotazione senza assi rotativi.... 406

S

Salto
Con GOTO..... 178
Salvataggio dei file service..... 204
Schermo..... 55
Scrittura del logbook..... 284
Selezione posizioni da DXF..... 428
Selezione unità di misura..... 80
Serie di pezzi..... 258
Sincronizzazione NC con PLC..... 282, 282
Sistema di guida..... 205
Sistema di riferimento..... 63, 73
Base..... 66
Immissione..... 70
Macchina..... 64
Pezzo..... 67
Piano di lavoro..... 69
Utensile..... 71
Smusso..... 142
Sostituzione di testi..... 89
Sottoprogramma..... 235
Programma NC qualsiasi..... 239
SPEC FCT..... 338
Spigoli aperti M98..... 219
Spostamento origine..... 351
Immissione coordinate..... 351
reset..... 353
Tramite tabella origini..... 352
Stampa messaggio..... 280
Stato file..... 95
Strutturazione di programmi NC..... 186

T

Tabella liberamente definibile
Apertura..... 363
Scrittura..... 364
Tastiera virtuale..... 57, 180
Tastiera visualizzata sullo schermo..... 57, 180
Teach In..... **83**, 141
Tempo di attesa..... **368**, 369**, 370**
TNCguide..... 205
TOOL CALL..... 113
TOOL DEF..... 112
Traiettoria circolare..... 146, 154
Con raccordo tangenziale..... 148
Intorno al centro del cerchio CC..... 145
Intorno al polo..... 154
Traiettoria elicoidale..... 155
Traiettorie
coordinate polari
panoramica..... 152
TRANS DATUM..... 351
Trigonometria..... 262

V

Valori prestabiliti di programma 339
Variabili di testo..... 310
Vettore..... 388
Vettore normale alla superficie. 388

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

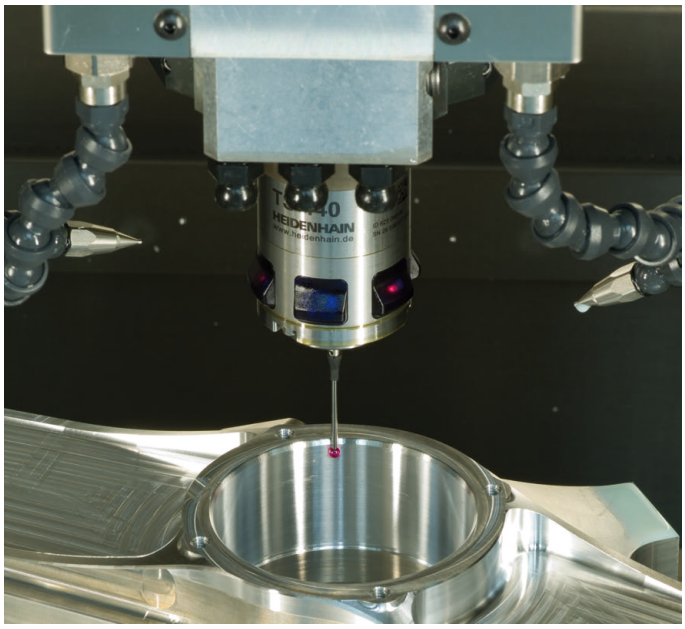
Sistemi di tastatura di HEIDENHAIN

Contribuiscono a ridurre i tempi passivi e a migliorare l'accuratezza dimensionale dei pezzi finiti.

Sistemi di tastatura pezzo

TS 220	trasmissione del segnale via cavo
TS 440, TS 444	trasmissione a infrarossi
TS 640, TS 740	trasmissione a infrarossi

- Allineamento dei pezzi
- Definizione di origini
- Misurazione di pezzi



Sistemi di tastatura utensile

TT 140	trasmissione del segnale via cavo
TT 449	trasmissione a infrarossi
TL	Sistemi laser senza contatto

- Misurazione di utensili
- Controllo usura
- Rilevamento rottura utensile

Documentazione originale
1096950-44 · Ver04 · SW06 · 10/2018 · F&W · Printed in Germany