



HEIDENHAIN



TNC 620

Manuale utente
Programmazione DIN/ISO

Software NC

817600-07

817601-07

817605-07

Italiano (it)
10/2019

Elementi di comando del controllo numerico

Tasti

Se si impiega TNC 620 con comando touch, è possibile sostituire le pressioni dei tasti con comandi gestuali.

Ulteriori informazioni: "Utilizzo del touch screen", Pagina 431

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
 ... 	Selezione o immissione nel programma NC degli assi delle coordinate
 ... 	Valori numerici
 	Separatore decimale / Segno negativo/positivo
 	Immissione coordinate polari / quote incrementali
	Programmazione parametri Q / Stato parametri Q
	Conferma posizione reale
	Salto domande di dialogo e cancellazione dati
	Conferma immissione e proseguimento dialogo
	Conclusione blocco NC, chiusura immissione
	Annullamento di immissioni o cancellazione di messaggi di errore
	Interruzione dialogo, cancellazione di blocchi programma

Dati sugli utensili

Tasto	Funzione
	Definizione dati utensile nel programma PC
	Chiamata dati utensile

Gestione programmi NC e file, funzioni del controllo numerico

Tasto	Funzione
	Selezione e cancellazione di programmi NC o file, trasmissione dati esterna
	Definizione della chiamata programma, selezione di tabelle origini e tabelle punti
	Selezione funzione MOD
	Visualizzazione di testi ausiliari per messaggi di errore NC, richiamo TNCguide
	Visualizzazione di tutti i messaggi d'errore
	Funzione calcolatrice
	Visualizzazione funzioni speciali
	Attualmente inattivo

Tasti di navigazione

Tasto	Funzione
 	Posizionamento del cursore
	Selezione diretta di blocchi NC, cicli e funzioni parametriche
	A inizio programma o inizio tabella
	A fine programma o fine tabella
	Blocco per blocco verso l'alto
	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
	Definizione dei cicli di tastatura
 	Definizione e chiamata cicli
 	Inserimento e chiamata di sottoprogrammi e di ripetizioni di blocchi di programma
	Inserimento di uno STOP programmato nel programma NC

Programmazione movimenti traiettoria

Tasto	Funzione
	Avvicinamento/distacco profilo
	Programmazione libera dei profili FK
	Retta
	Centro del cerchio/polo per coordinate polari
	Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio
	Traiettoria circolare con indicazione del raggio
	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale
 	Smusso/Arrotondamento di spigoli

Potenzimetri per avanzamento e velocità mandrino

Avanzamento	Numero di giri mandrino
	

Indice

1 Fondamenti..... 29

2 Primi passi.....43

3 Principi fondamentali..... 61

4 Utensili.....111

5 Programmazione di profili..... 127

6 Ausili di programmazione..... 175

7 Funzioni ausiliarie.....209

8 Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma.....227

9 Programmazione di parametri Q..... 245

10 Funzioni speciali..... 309

11 Lavorazione a più assi..... 339

12 Conferma dati da file CAD..... 393

13 Pallet..... 415

14 Utilizzo del touch screen.....431

15 Tabelle e riepiloghi..... 445

1	Fondamenti.....	29
1.1	Il presente manuale.....	30
1.2	Tipo controllo numerico, software e funzioni.....	32
	Opzioni software.....	33
	Nuove funzioni 81760x-06.....	37
	Nuove funzioni 81760x-07.....	40

2	Primi passi.....	43
2.1	Introduzione.....	44
2.2	Accensione della macchina.....	45
	Conferma dell'interruzione di corrente.....	45
2.3	Programmazione della prima parte.....	46
	Selezione del modo operativo.....	46
	Importanti elementi di comando del controllo numerico.....	46
	Apertura di un nuovo programma NC / Gestione file.....	47
	Definizione del pezzo grezzo.....	48
	Struttura del programma.....	49
	Programmazione di un profilo semplice.....	50
	Creazione del programma ciclo.....	56

3	Principi fondamentali.....	61
3.1	TNC 620.....	62
	Klartext HEIDENHAIN e DIN/ISO.....	62
	Compatibilità.....	62
3.2	Schermo e pannello di comando.....	63
	Schermo.....	63
	Definizione della configurazione dello schermo.....	64
	Pannello di comando.....	64
	Tastiera visualizzata sullo schermo.....	65
3.3	Modi operativi.....	66
	Funzionamento manuale e Volantino elettronico.....	66
	Introduzione manuale dati.....	66
	Programmazione.....	67
	Prova programma.....	67
	Esecuzione continua ed Esecuzione singola.....	68
3.4	Principi fondamentali NC.....	69
	Sistemi di misura e indici di riferimento.....	69
	Assi programmabili.....	69
	Sistemi di riferimento.....	70
	Denominazione degli assi su fresatrici.....	80
	Coordinate polari.....	80
	Posizioni assolute e incrementali del pezzo.....	81
	Selezione dell'origine.....	82
3.5	Apertura e inserimento di programmi NC.....	83
	Configurazione di un programma NC in formato DIN/ISO.....	83
	Definizione del pezzo grezzo: G30/G31.....	84
	Apertura di un nuovo programma NC.....	86
	Programmazione dei movimenti utensile in DIN/ISO.....	87
	Conferma posizioni reali.....	89
	Editing del programma NC.....	90
	La funzione di ricerca del controllo numerico.....	94
3.6	Gestione file.....	96
	File.....	96
	Visualizzazione sul controllo numerico di file creati esternamente.....	98
	Directory.....	98
	Percorsi.....	98
	Panoramica: funzioni della Gestione file.....	99
	Chiamata della Gestione file.....	100
	Selezione di drive, directory e file.....	101
	Creazione di una nuova directory.....	102
	Creazione di un nuovo file.....	102

Copia di un singolo file.....	103
Copia di file dati in un'altra directory.....	104
Copia di una tabella.....	105
Copia di directory.....	106
Selezione di uno degli ultimi file selezionati.....	106
Cancellazione di file.....	107
Cancellazione di directory.....	107
Selezione dei file.....	108
Rinomina di file.....	109
Ordinamento di file.....	109
Funzioni ausiliarie.....	109

4	Utensili.....	111
4.1	Inserimenti relativi all'utensile.....	112
	Avanzamento F.....	112
	Numero di giri del mandrino S.....	113
4.2	Dati utensile.....	114
	Premesse per la correzione utensile.....	114
	Numero utensile, nome utensile.....	114
	Lunghezza utensile L.....	114
	Raggio utensile R.....	116
	Valori delta per lunghezze e raggi.....	116
	Inserimento dei dati utensile nel programma NC.....	117
	Richiamo dei dati utensile.....	118
	Cambio utensile.....	120
4.3	Correzione utensile.....	123
	Introduzione.....	123
	Correzione lunghezza utensile.....	123
	Compensazione del raggio utensile.....	124

5	Programmazione di profili.....	127
5.1	Movimenti utensile.....	128
	Funzioni traiettoria.....	128
	Programmazione libera dei profili FK (opzione 19).....	128
	Funzioni ausiliarie M.....	128
	Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma.....	129
	Programmazione con parametri Q.....	129
5.2	Generalità relative alle funzioni di traiettoria.....	130
	Programmazione spostamento utensile per una lavorazione.....	130
5.3	Avvicinamento e allontanamento dal profilo.....	133
	Punto di partenza e punto finale.....	133
	Avvicinamento e distacco tangenziale.....	135
	Panoramica: forme di traiettoria per l'avvicinamento e il distacco al/dal profilo.....	136
	Posizioni importanti per l'avvicinamento e il distacco.....	137
	Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale: APPR LT.....	139
	Avvicinamento su una retta perpendicolare al primo punto del profilo: APPR LN.....	139
	Avvicinamento su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT.....	140
	Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: APPR LCT.....	141
	Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT.....	142
	Distacco su una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo: DEP LN.....	142
	Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: DEP CT.....	143
	Distacco su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: DEP LCT.....	143
5.4	Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane.....	144
	Panoramica delle funzioni traiettoria.....	144
	Programmazione di funzioni traiettoria.....	144
	Retta in rapido G00 o Retta con avanzamento F G01.....	145
	Inserimento di uno smusso tra due rette.....	146
	Arrotondamento di spigoli G25.....	147
	Centro del cerchio I, J.....	148
	Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio.....	149
	Traiettoria circolare G02/G03/G05 con raggio fisso.....	150
	Traiettoria circolare G06 con raccordo tangenziale.....	151
	Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane.....	152
	Esempio: traiettoria circolare in coordinate cartesiane.....	153
	Esempio: cerchio completo in coordinate cartesiane.....	154
5.5	Movimenti traiettoria – Coordinate polari.....	155
	Panoramica.....	155
	Origine delle coordinate polari: polo I, J.....	156
	Retta in rapido G10 o Retta con avanzamento F G11.....	156
	Traiettoria circolare G12/G13/G15 intorno al polo I, J.....	157
	Traiettoria circolare G16 con raccordo tangenziale.....	157

Traiettoria elicoidale (ellisse).....	158
Esempio: traiettoria lineare in coordinate polari.....	160
Esempio: traiettoria elicoidale.....	161
5.6 Movimenti traiettoria – Programmazione libera dei profili FK (opzione #19).....	162
Principi fondamentali.....	162
Definizione del piano di lavoro.....	163
Grafica della programmazione FK.....	164
Apertura del dialogo FK.....	165
Polo per programmazione FK.....	165
Programmazione libera di rette.....	166
Programmazione libera di traiettorie circolari.....	167
Possibilità di inserimento.....	168
Punti ausiliari.....	171
Riferimenti relativi.....	172
Esempio: programmazione FK 1.....	174

6	Ausili di programmazione.....	175
6.1	Funzione GOTO.....	176
	Impiego del tasto GOTO.....	176
6.2	Tastiera visualizzata sullo schermo.....	178
	Immissione di testo con la tastiera virtuale.....	178
6.3	Rappresentazione dei programmi NC.....	179
	Evidenziazione della sintassi.....	179
	Barra di scorrimento.....	179
6.4	Inserimento di commenti.....	180
	Applicazione.....	180
	Inserimento commento durante l'immissione del programma.....	180
	Inserimento commento in un momento successivo.....	180
	Commento in un blocco NC proprio.....	180
	Inserimento successivo di commento in un blocco NC.....	181
	Funzioni di editing del commento.....	181
6.5	Editing libero del programma NC.....	182
6.6	Salto di blocchi NC.....	183
	Inserimento del carattere /.....	183
	Cancellazione del carattere /.....	183
6.7	Strutturazione di programmi NC.....	184
	Definizione, possibilità di inserimento.....	184
	Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva.....	184
	Inserire il blocco di strutturazione nella finestra del programma.....	185
	Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione.....	185
6.8	Calcolatrice.....	186
	Funzionamento.....	186
6.9	Calcolatrice dati di taglio.....	188
	Applicazione.....	188
	Lavorare con tabelle dati di taglio.....	189
6.10	Grafica di programmazione.....	192
	Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione.....	192
	Generazione della grafica di programmazione per un programma NC esistente.....	193
	Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco.....	193
	Cancellazione della grafica.....	193
	Visualizzazione delle linee del reticolo.....	194
	Ingrandimento o riduzione di un dettaglio.....	194

6.11	Messaggi di errore.....	195
	Visualizzazione errori.....	195
	Apertura della finestra errori.....	195
	Chiusura della finestra errori.....	195
	Messaggi di errore dettagliati.....	196
	Softkey INFO INTERNA.....	196
	Softkey FILTRO.....	196
	Softkey ATTIVA SALVATAG. AUTOMATICO.....	197
	Cancellazione errori.....	197
	Protocollo errori.....	198
	Protocollo tasti.....	199
	Allarmi in formato testo.....	200
	Salvataggio dei file service.....	200
	Richiamo del sistema di guida TNCguide.....	201
6.12	Sistema di guida contestuale TNCguide.....	202
	Applicazione.....	202
	Uso del TNCguide.....	203
	Download di tutti i file di guida.....	207

7	Funzioni ausiliarie.....	209
7.1	Inserimento delle funzioni ausiliarie M e dello STOP.....	210
	Principi fondamentali.....	210
7.2	Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante.....	211
	Introduzione.....	211
7.3	Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate.....	212
	Programmazione di coordinate riferite alla macchina: M91/M92.....	212
	Avvicinamento alle posizioni nel sistema di coordinate non ruotato con piano di lavoro ruotato: M130.....	214
7.4	Funzioni ausiliarie per traiettorie.....	215
	Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97.....	215
	Lavorazione completa di spigoli aperti: M98.....	216
	Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103.....	217
	Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136.....	218
	Velocità di avanzamento su archi di cerchio: M109/M110/M111.....	218
	Precalcolo del profilo con compensazione del raggio (LOOK AHEAD): M120 (opzione #21).....	219
	Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118 (opzione #21).....	221
	Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140.....	222
	Soppressione del controllo del sistema di tastatura: M141.....	224
	Cancellazione della rotazione base: M143.....	224
	Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148.....	225
	Arrotondamento di spigoli: M197.....	226

8	Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma.....	227
8.1	Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma.....	228
	Label.....	228
8.2	Sottoprogrammi.....	229
	Procedura.....	229
	Note per la programmazione.....	229
	Programmazione di un sottoprogramma.....	230
	Chiamata sottoprogramma.....	230
8.3	Ripetizioni di blocchi di programma.....	231
	Label G98.....	231
	Procedura.....	231
	Note per la programmazione.....	231
	Programmazione di una ripetizione di blocchi di programma.....	232
	Chiamata di una ripetizione di blocchi di programma.....	232
8.4	Chiamata di un programma NC esterno.....	233
	Panoramica dei softkey.....	233
	Procedura.....	233
	Note per la programmazione.....	234
	Chiamata di un programma NC esterno.....	235
8.5	Annidamenti.....	237
	Tipi di annidamento.....	237
	Profondità di annidamento.....	237
	Sottoprogramma in un sottoprogramma.....	238
	Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma.....	239
	Ripetizione di un sottoprogramma.....	240
8.6	Esempi di programmazione.....	241
	Esempio: fresatura di un profilo in più accostamenti.....	241
	Esempio: gruppi di fori.....	242
	Esempio: lavorazione di gruppi di fori con più utensili.....	243

9	Programmazione di parametri Q.....	245
9.1	Principi e funzioni.....	246
	Note per la programmazione.....	248
	Chiamata di funzioni dei parametri Q.....	249
9.2	Serie di pezzi – Parametri Q invece di valori numerici.....	250
	Applicazione.....	250
9.3	Definizione di profili mediante funzioni matematiche.....	251
	Applicazione.....	251
	Panoramica.....	251
	Programmazione delle funzioni matematiche di base.....	252
9.4	Funzioni trigonometriche.....	254
	Definizioni.....	254
	Programmazione delle funzioni trigonometriche.....	254
9.5	Calcoli del cerchio.....	255
	Applicazione.....	255
9.6	Decisioni IF/THEN con i parametri Q.....	256
	Applicazione.....	256
	Salti incondizionati.....	256
	Programmazione delle decisioni IF/THEN.....	258
9.7	Verifica e modifica di parametri Q.....	259
	Procedura.....	259
9.8	Funzioni ausiliarie.....	261
	Panoramica.....	261
	D14 – Emissione di messaggi d'errore.....	262
	D16 – Emissione formattata di testi o valori di parametri Q.....	265
	D18 – Lettura dei dati di sistema.....	273
	D19 – Trasmissione di valori al PLC.....	273
	D20 – Sincronizzazione NC con PLC.....	274
	D29 – Trasmissione di valori al PLC.....	275
	D37 – EXPORT.....	275
	D38 – Invio di informazioni da programma NC.....	276
9.9	Introduzione diretta di formule.....	278
	Introduzione di formule.....	278
	Regole di calcolo.....	280
	Esempio di immissione.....	281
9.10	Parametri stringa.....	282
	Funzioni dell'elaborazione stringhe.....	282

Assegnazione di parametri stringa.....	283
Concatenazione di parametri stringa.....	284
Conversione di un valore numerico in un parametro stringa.....	285
Copia di una stringa parziale da un parametro stringa.....	286
Lettura dati di sistema.....	287
Conversione di un parametro stringa in un valore numerico.....	288
Controllo di un parametro stringa.....	289
Definizione della lunghezza di un parametro stringa.....	290
Confronto dell'ordine alfabetico.....	291
Lettura di parametri macchina.....	292
9.11 Parametri Q predefiniti.....	295
Valori dal PLC: da Q100 a Q107.....	295
Raggio utensile attivo: Q108.....	295
Asse utensile: Q109.....	296
Stato del mandrino: Q110.....	296
Alimentazione refrigerante: Q111.....	296
Fattore di sovrapposizione: Q112.....	296
Unità di misura nel programma NC: Q113.....	296
Lunghezza utensile: Q114.....	297
Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma.....	297
Differenza tra i valori reale-nominale nella misurazione automatica di utensili ad es. con TT 160.....	297
Rotazione del piano di lavoro con angoli del pezzo: coordinate per assi rotativi calcolate dal controllo numerico.....	297
Risultati di misura dei cicli di tastatura.....	298
9.12 Esempi di programmazione.....	301
Esempio: arrotondamento del valore.....	301
Esempio: Ellisse.....	302
Esempio: cilindro concavo con Fresa sferica	304
Esempio: sfera convessa con fresa a candela.....	306

10 Funzioni speciali.....	309
10.1 Panoramica delle funzioni speciali.....	310
Menu principale Funzioni speciali SPEC FCT.....	310
Menu Valori prestabiliti di programma.....	311
Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti.....	311
Menu per definizione di diverse funzioni DIN/ISO.....	312
10.2 Function Mode.....	313
Programmazione di Function Mode.....	313
10.3 Definizione di funzioni DIN/ISO.....	314
Panoramica.....	314
10.4 Definizione delle conversioni delle coordinate.....	315
Panoramica.....	315
10.5 Tabella di compensazione.....	316
Applicazione.....	316
Tipi di tabelle di compensazione.....	316
Creazione della tabella di compensazione.....	317
Attivazione della tabella di compensazione.....	317
Editing della tabella di compensazione nell'Esecuzione programma.....	318
10.6 Definizione del contatore.....	319
Applicazione.....	319
Definizione di FUNCTION COUNT.....	320
10.7 Creazione di file di testo.....	321
Applicazione.....	321
Apertura e chiusura del file di testo.....	321
Editing di testi.....	322
Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe.....	322
Elaborazione di blocchi di testo.....	323
Ricerca di parti di testo.....	324
10.8 Tabella liberamente definibili.....	325
Principi fondamentali.....	325
Creazione di una tabella liberamente definibile.....	325
Modifica del formato della tabella.....	326
Commutazione tra rappresentazione a tabella e rappresentazione a maschera.....	328
D26 – Apertura di una tabella liberamente definibile.....	328
D27 – Scrittura di una tabella liberamente definibile.....	329
D28 – Lettura di una tabella liberamente definibile.....	330
Adattamento del formato della tabella.....	330

10.9	Numero di giri a impulsi FUNCTION S-PULSE.....	331
	Programmazione del numero di giri a impulsi.....	331
	Reset del numero di giri a impulsi.....	332
10.10	Tempo di attesa FUNCTION FEED.....	333
	Programmazione del tempo di attesa.....	333
	Reset del tempo di attesa.....	334
10.11	Tempo di attesa FUNCTION DWELL.....	335
	Programmazione del tempo di attesa.....	335
10.12	Sollevamento dell’utensile con Stop NC: FUNCTION LIFTOFF.....	336
	Programmazione con FUNCTION LIFTOFF.....	336
	Resettare la funzione Liftoff.....	338

11 Lavorazione a più assi.....	339
11.1 Funzioni per la lavorazione a più assi.....	340
11.2 Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8).....	341
Introduzione.....	341
Introduzione.....	343
Definizione della funzione PLANE.....	344
Visualizzazione della posizione.....	344
Reset della funzione PLANE.....	345
Definizione del piano di lavoro mediante angoli solidi: PLANE SPATIAL.....	346
Definizione del piano di lavoro mediante angoli di proiezione: PLANE PROJECTED.....	348
Definizione del piano di lavoro mediante angolo di Eulero: PLANE EULER.....	350
Definizione del piano di lavoro mediante due vettori: PLANE VECTOR.....	351
Definizione del piano di lavoro mediante tre punti: PLANE POINTS.....	354
Definizione del piano di lavoro mediante un unico angolo solido incrementale: PLANE RELATIVE.....	356
Piano di lavoro tramite angolo dell'asse: PLANE AXIAL.....	357
Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE.....	359
Orientamento automatico MOVE/TURN/STAY.....	360
Selezione di possibilità di rotazione SYM (SEQ) +/-.....	363
Selezione del tipo di conversione.....	366
Rotazione del piano di lavoro senza assi rotativi.....	369
11.3 Fresatura inclinata nel piano ruotato (opzione #9).....	370
Funzione.....	370
Fresatura inclinata con spostamento incrementale di un asse rotativo.....	370
11.4 Funzioni ausiliarie per assi rotativi.....	371
Avanzamento in mm/min con assi rotativi A, B, C: M116 (opzione #8).....	371
Traslazione ottimizzata in termini di percorso degli assi rotativi: M126.....	372
Riduzione della visualizzazione dell'asse rotativo a un valore inferiore a 360°: M94.....	373
Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione #9).....	374
Selezione degli assi orientabili: M138.....	376
Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco: M144 (opzione #9).....	376
11.5 FUNCTION TCPM (opzione #9).....	378
Funzione.....	378
Definizione di FUNCTION TCPM.....	379
Comportamento dell'avanzamento programmato.....	379
Interpretazione delle coordinate di asse rotativo programmate.....	380
Interpolazione di orientamento tra posizione di partenza e finale.....	381
Selezione di origine utensile e centro di rotazione.....	382
Reset di FUNCTION TCPM.....	383

11.6	Peripheral Milling: Correzione tridimensionale del raggio con M128 e correzione raggio (G41/G42).....	384
	Applicazione.....	384
	Interpretazione della traiettoria programmata.....	385
11.7	Esecuzione programmi CAM.....	386
	Dal modello 3D al programma NC.....	386
	Da osservare per la configurazione del postprocessor.....	387
	Da osservare per la programmazione CAM.....	389
	Possibilità di intervento sul controllo numerico.....	391
	Controllo degli assi ADP.....	391

12 Conferma dati da file CAD.....	393
12.1 Ripartizione dello schermo CAD Viewer.....	394
Principi fondamentali di CAD Viewer.....	394
12.2 CAD Import (opzione #42).....	395
Applicazione.....	395
Lavorare con CAD Viewer.....	395
Apertura di un file CAD.....	396
Impostazioni base.....	396
Impostazione dei layer.....	398
Definizione dell'origine.....	399
Definizione del punto zero.....	402
Selezione e salvataggio del profilo.....	405
Selezione e salvataggio posizioni di lavorazione.....	409

13 Pallet.....	415
13.1 Gestione pallet (opzione #22).....	416
Applicazione.....	416
Selezione della tabella pallet.....	419
Inserimento o eliminazione di colonne.....	419
Principi fondamentali della lavorazione orientata all'utensile.....	420
13.2 Batch Process Manager (opzione #154).....	422
Applicazione.....	422
Principi fondamentali.....	422
Apertura di Batch Process Manager.....	425
Creazione della lista commesse.....	428
Modifica della lista commesse.....	429

14 Utilizzo del touch screen.....	431
14.1 Schermo e utilizzo.....	432
Touch screen.....	432
Pannello di comando.....	433
14.2 Comandi gestuali.....	435
Panoramica dei possibili comandi gestuali.....	435
Navigazione in tabelle e programmi NC.....	436
Utilizzo della simulazione.....	437
Uso del CAD Viewer.....	438

15 Tabelle e riepiloghi.....	445
15.1 Dati di sistema.....	446
Lista delle funzioni D18.....	446
Confronto: funzioni D18.....	477
15.2 Tabelle riassuntive.....	481
Funzioni ausiliarie.....	481
Funzioni utente.....	483
15.3 Differenze tra TNC 620 e iTNC 530.....	486
Software per PC a confronto.....	486
Funzioni utente a confronto.....	486
Funzioni ausiliarie a confronto.....	490
Cicli a confronto.....	492
Confronto: cicli di tastatura nelle modalità Funzionamento manuale e Volantino elettronico.....	494
Cicli di tastatura per controllo automatico del pezzo a confronto.....	495
Differenze di programmazione a confronto.....	497
Differenze in Prova programma, funzionalità a confronto.....	500
Differenze in Prova programma, comando a confronto.....	501
Differenze della stazione di programmazione a confronto.....	501
15.4 Elenco funzioni DIN/ISO TNC 620.....	502

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 620	817600-07
TNC 620 E	817601-07
Stazione di programmazione TNC 620	817605-07

La lettera E specifica la versione di esportazione del controllo numerico. La seguente opzione software non è disponibile nella versione di esportazione o soltanto in misura limitata:

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

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: 1096886-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: 1263172-xx

Opzioni software

Il TNC 620 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

Advanced Function Set 2 (opzione #9)

Funzioni estese del gruppo 2

Versione soggetta a licenza Export

Lavorazione 3D

- correzione utensile 3D mediante vettore normale alla superficie
- modifica di posizione della testa orientabile con il volantino elettronico durante l'esecuzione del programma; posizione invariata della punta dell'utensile (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- utensile perpendicolare al profilo
- compensazione del raggio dell'utensile perpendicolare alla direzione dell'utensile
- asse utensile virtuale

Interpolazione

lineare su >4 assi (versione soggetta a licenza Export)

Touch Probe Functions (opzione #17)

Funzioni di tastatura

Cicli di tastatura

- compensazione della posizione inclinata dell'utensile in Modalità automatica
- impostazione origine nel modo operativo **Funzionamento manuale**
- impostazione origine in Modalità automatica
- misurazione automatica di pezzi
- misurazione automatica di utensili

HEIDENHAIN DNC (opzione #18)

Comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM

Advanced Programming Features (opzione #19)

Funzioni di programmazione avanzate

Programmazione libera dei profili FK

Programmazione in Klartext HEIDENHAIN con supporto grafico per pezzi non quotati a norma NC

Advanced Programming Features (opzione #19)

Cicli di lavorazione

- foratura profonda, alesatura, barenatura interna, svasatura, centratura (cicli 201 - 205, 208, 240, 241)
- fresatura di filettature interne ed esterne (cicli 262 - 265, 267)
- finitura di tasche e isole rettangolari e circolari (cicli 212 - 215, 251 - 257)
- spianatura di superfici piane e inclinate (cicli 230 - 233)
- scanalature lineari e circolari (cicli 210, 211, 253, 254)
- sagome di punti su cerchi e linee (cicli 220, 221)
- parte di profilo, tasca di profilo, anche parallela al profilo, scanalatura profilo trocoidale (cicli 20 - 25, 275)
- scrittura (ciclo 225)
- possibilità di integrazione di cicli del costruttore (cicli speciali creati dal costruttore della macchina)

Advanced Graphic Features (opzione #20)

Funzioni grafiche estese

Prova e lavorazione grafiche

- vista dall'alto
- rappresentazione su 3 piani
- rappresentazione 3D

Advanced Function Set 3 (opzione #21)

Funzioni estese del gruppo 3

Correzione utensile

M120: calcolo preventivo del profilo con compensazione raggio fino a 99 blocchi (LOOK AHEAD)

Lavorazione 3D

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

Pallet Management (opzione #22)

Gestione pallet

Lavorazione di pezzi in qualsiasi sequenza

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

KinematicsOpt (opzione #48)

Ottimizzazione della cinematica della macchina

- salvataggio/ripristino della cinematica attiva
- controllo della cinematica attiva
- ottimizzazione della cinematica attiva

Extended Tool Management (opzione #93)

Gestione utensile estesa

Basata su Python

Remote Desktop Manager (opzione #133)

- | | |
|---|---|
| Comando a distanza di computer esterni | <ul style="list-style-type: none"> ■ Windows su computer separato ■ integrato nell'interfaccia del controllo numerico |
|---|---|

State Reporting Interface – SRI (opzione #137)

- | | |
|--|--|
| Accessi http sullo stato del controllo numerico | <ul style="list-style-type: none"> ■ lettura degli orari di modifiche di stato ■ lettura dei programmi NC attivi |
|--|--|

Cross Talk Compensation – CTC (opzione #141)

- | | |
|---|---|
| Compensazione di assi accoppiati | <ul style="list-style-type: none"> ■ rilevamento di scostamento di posizione dinamico mediante accelerazioni degli assi ■ compensazione di TCP (Tool Center Point) |
|---|---|

Position Adaptive Control – PAC (opzione #142)

- | | |
|---|---|
| Controllo adattativo della posizione | <ul style="list-style-type: none"> ■ controllo dei parametri di regolazione in relazione alla posizione degli assi nell'area di lavoro ■ controllo dei parametri di regolazione in relazione alla velocità o all'accelerazione di un asse |
|---|---|

Load Adaptive Control – LAC (opzione #143)

- | | |
|--|--|
| Controllo adattativo del carico | <ul style="list-style-type: none"> ■ rilevamento automatico di misurazioni delle masse dei pezzi e delle forze di attrito ■ controllo dei parametri di regolazione in relazione alla massa attuale del pezzo |
|--|--|

Active Chatter Control – ACC (opzione #145)

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

Active Vibration Damping – AVD (opzione #146)

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

Batch Process Manager (opzione #154)

- | | |
|------------------------------|--|
| Batch Process Manager | Pianificazione di commesse di produzione |
|------------------------------|--|

Component Monitoring (opzione #155)

- | | |
|--|---|
| Monitoraggio componenti senza sensori esterni | Monitoraggio per sovraccarico dei componenti macchina configurati |
|--|---|

Opz. Contour Milling (opzione #167)

- | | |
|--------------------------------------|---|
| Cicli del profilo ottimizzati | <ul style="list-style-type: none"> ■ Ciclo 271: OCM CONTOUR DATA ■ Ciclo 272: OCM ROUGHING ■ Ciclo 273: OCM FINISHING FLOOR ■ Ciclo 274: OCM FINISHING SIDE |
|--------------------------------------|---|

Livello di sviluppo (upgrade funzionali)

Oltre alle opzioni software, saranno gestiti in futuro importanti sviluppi del software del controllo numerico tramite upgrade funzionali, il **FeatureContentLevel** (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 81760x-06

- È ora possibile lavorare con tabelle dati di taglio, vedere "Lavorare con tabelle dati di taglio", Pagina 189
- Nuovo softkey **PIANO XY ZX YZ** per la scelta del piano di lavoro con Programmazione FK, vedere "Principi fondamentali", Pagina 162
- In modalità **Prova programma** viene simulato un contatore definito nel programma NC, vedere "Definizione del contatore", Pagina 319
- 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 393
- È ora possibile leggere e scrivere con parametri QS da tabelle liberamente definibili, vedere "D27 – Scrittura di una tabella liberamente definibile", Pagina 329
- La funzione D16 è stata estesa del carattere di immissione *, con cui è possibile scrivere righe di commento, vedere "Creazione del file di testo", Pagina 266
- Nuovo formato di emissione per la funzione D16 **%RS**, con cui è possibile emettere testi senza formattazione, vedere "Creazione del file di testo", Pagina 266
- Le funzioni D18 sono state ampliate, vedere "D18 – Lettura dei dati di sistema", Pagina 273

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 opzione software **Component Monitoring** è possibile verificare automaticamente il sovraccarico di componenti macchina definiti.
- 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.
- Con touch screen, la modalità a tutto schermo viene automaticamente terminata dopo 5 secondi.
- 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 81760x-06

- Le funzioni **PLANE** offrono oltre a **SEQ** una possibilità di scelta alternativa **SYM**, vedere "Selezione di possibilità di rotazione SYM (SEQ) +/-", Pagina 363
- Il calcolatore dei dati di taglio è stato rielaborato, vedere "Calcolatrice dati di taglio", Pagina 188
- **CAD-Viewer** emette ora **PLANE SPATIAL** invece di **PLANE VECTOR**, vedere "Definizione del punto zero", Pagina 402
- **CAD-Viewer** emette ora di default profili 2D.
- 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 **T**, vedere "Richiamo dei dati utensile", Pagina 118
- Il controllo numerico emette un messaggio di errore se si combina un blocco FK con la funzione M89.
- Con la funzione D16, M_CLOSE e M_TRUNCATE hanno lo stesso effetto nell'emissione sullo schermo, vedere "Emissione di messaggi sullo schermo", Pagina 272

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

- **Batch Process Manager** può ora essere aperto nelle modalità **Programmaz.**, **Esecuzione continua** ed **Esecuzione singola**.
- 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 81760x-06

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

- Nuovo ciclo 1410 TASTATURA SPIGOLO (opzione #17).
- Nuovo ciclo 1411 TASTATURA DUE CERCHI (opzione #17).
- Nuovo ciclo 1420 TASTATURA PIANO (opzione #17).
- 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.
- Il ciclo 450 SALVA CINEMATICA non scrive gli stessi valori in ripristino.
- Il ciclo 451 MISURA CINEMATICA è stata ampliata del valore 3 nel parametro ciclo Q406 MODO.
- Nel ciclo 451 MISURA CINEMATICA e 453 GRIGLIA CINEMATICA il raggio della sfera calibrata viene monitorato soltanto alla seconda misurazione.
- 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).

Nuove funzioni 81760x-07

- La funzione **FUNCTION TCPM** consente una limitazione di avanzamento dei movimenti di compensazione, vedere "FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 378
- La funzione **FUNCTION TCPM** è disponibile nella programmazione DIN/ISO, vedere "FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 378
- In un file service il controllo numerico salva i programmi NC attivi esclusivamente fino a una dimensione massima di 10 MB.
- Le funzioni D18 sono state ampliate, vedere "D18 – Lettura dei dati di sistema", Pagina 273
- In un parametro macchina opzionale, il costruttore della macchina definisce la distanza da un finecorsa software per movimenti di ritorno.
- Il costruttore della macchina definisce in un parametro macchina opzionale se il controllo numerico cancella automaticamente i messaggi di allarme ed errore presenti in caso di riselezione o riavvio di un programma NC, vedere "Cancellazione errori", Pagina 197

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

- Il controllo numerico offre una risoluzione elevata dei passi di visualizzazione nell'entità standard senza l'opzione software **Display Step** (opzione #23).
- Anche la Gestione utensili estesa consente l'acquisizione del valore di posizione attuale come lunghezza utensile.
- La visualizzazione di stato generale presenta una compensazione raggio utensile attiva con diverse icone.
- Il softkey **ATTIVA SALVATAG. AUTOMATICO** consente di definire un numero di errore, alla cui comparsa il controllo numerico crea automaticamente un file service.
- Nelle modalità **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** è possibile acquisire i valori di posizione asse per asse in una tabella origini.
- Anche dopo un arresto interno il controllo numerico visualizza il numero di ripetizioni nella visualizzazione di stato supplementare..
- Nella funzione **GREZZO IN ZONA LAVORAZ.**, il softkey **RESETTA PUNTO DI RIFERIM.** imposta a 0 i valori dell'asse principale dell'origine attuale.
- Nella funzione **GREZZO IN ZONA LAVORAZ.** è disponibile il softkey **Conferma stato macchina.**
- Il controllo numerico impiega l'origine attiva nella modalità **Prova programma** per la simulazione.
- Il menu **CONFERMA** visualizza a scelta l'angolo dell'asse definito o l'angolo solido definito.
Con il softkey **ADVANCED ACCESS RIGHTS** la Gestione file consente di assegnare privilegi specifici per file.
Oltre al valore di posizione, il volantino radio HR 550 FS visualizza tra l'altro l'offset volantino.
- Il controllo numerico supporta i limiti di traslazione definiti anche per assi modulo.

- Con il parametro macchina opzionale **applyCfgLanguage** (N. 101305) si definisce il comportamento del controllo numerico se la lingua di dialogo nei parametri macchina e nel sistema operativo HEROS non corrisponde.
- Il costruttore della macchina definisce i valori di default che il controllo numerico impiega per le singole colonne di una nuova riga nella tabella origini.

Funzioni modificate 81760x-07

- Il controllo numerico salva in un backup anche i parametri QR, vedere "Principi e funzioni", Pagina 246
- Un filtro di visualizzazione impostato nella Gestione file rimane salvato anche dopo un riavvio del controllo numerico, vedere "Selezione di drive, directory e file", Pagina 101
- Il controllo numerico esegue la funzione **D27** escluso nelle modalità **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**.
- Con i parametri macchina opzionali **fn16DefaultPath** (N. 102202) e **fn16DefaultPathSim** (N. 102203), è possibile definire il percorso per l'emissione della funzione **D16**, vedere "D16 – Emissione formattata di testi o valori di parametri Q", Pagina 265

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

- Nella Gestione utensili il controllo numerico dispone in funzione del tipo di utensile selezionato soltanto dei campi di immissione richiesti.
- Nella tabella utensili per tornire, il valore di default della colonna **CUTLENGTH** è 0.
- Nella tabella origini il campo di immissione delle colonne **SPA**, **SPB**, **SPC**, **A_OFFS**, **B_OFFS** e **C_OFFS** è stato ampliato a +/- 99999.99999.
- Su uno schermo da 19" il controllo numerico mostra fino a 10 assi nella visualizzazione di stato supplementare.
- La funzione di misura della modalità **Prova programma** visualizza tra l'altro informazioni sull'utensile.
- La funzione **Disimpegno dopo caduta di tensione** richiede il diritto **NC.OPModeManual** con Gestione utensili attiva.
- La funzione **Impostazioni globali di programma** richiede il diritto **NC.OPModeMDI** con Gestione utensili attiva.
- Nella visualizzazione di stato supplementare le schede **MON** e **MON Detail** sostituiscono le schede **CM** e **CM Detail**.
- Per il rilevamento dei tempi macchina **Esecuz. prog.**, il controllo numerico considera esclusivamente lo stato di lavorazione attivo, che il controllo numerico rappresenta nella visualizzazione di stato con l'icona verde **Start NC**.
- Il controllo numerico visualizza accessi remoti con una nuova icona.
- Sul volantino del display il minimo livello di velocità impostabile è 1/1000 della velocità massima del volantino.

Funzioni ciclo nuove e modificate 81760x-07

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

- Nuovo ciclo per matrice di punti 224 DATAMATRIX CODE PATTERN, con cui è possibile realizzare un codice DataMatrix.
- Nuovo ciclo 238 MEASURE MACHINE STATUS, con cui si monitora l'usura dei componenti macchina.
- Nuovo ciclo 271 OCM CONTOUR DATA, con cui si definiscono informazioni di lavorazione per i cicli OCM.
- Nuovo ciclo 272 OCM ROUGHING, con cui è possibile lavorare tasche aperte e rispettare l'angolo di contatto.
- Nuovo ciclo 273 OCM FINISHING FLOOR, con cui è possibile lavorare tasche aperte e rispettare l'angolo di contatto.
- Nuovo ciclo 274 OCM FINISHING SIDE, con cui è possibile lavorare tasche aperte e rispettare l'angolo di contatto.
- Nuovo softkey TABELLA ORIGINI nelle modalità **Esecuzione singola** e **Esecuzione continua**.
- Nei cicli 205 FOR.PROF.UNIVERSALE e 241 FOR.PROF.PUNTE CANN. viene verificato il valore immesso di Q379 PUNTO DI PARTENZA e confrontato con Q201 PROFONDITA.
- Con ciclo 225 INCISIONE è possibile incidere un percorso o il nome di un programma NC.
- Se nel ciclo 233 è programmata una limitazione, il ciclo FRESATURA A SPIANARE prolunga il profilo del raggio di arrotondamento su spigolo in direzione di avanzamento.
- Il ciclo 239 DETERMINA CARICO viene visualizzato soltanto se il costruttore della macchina lo ha definito.
- La grafica di guida nel ciclo 256 ISOLA RETTANGOLARE con Q224 ANGOLO DI ROTAZIONE è stata modificata.
- La grafica di guida 415 RIF. INTERNO ANGOLO con Q326 DISTANZA 1. ASSE e Q327 DISTANZA 2. ASSE è stata modificata.
- La grafica di guida nel ciclo 481 e 31 LUNGHEZZA UTENSILE come pure nel ciclo 482 e 32 RAGGIO UTENSILE con Q341 TASTATURA TAGLIENTI è stata modificata.
- Nei cicli 14xx è possibile eseguire un preposizionamento con un volantino in modalità semiautomatica. Dopo la tastatura è possibile traslare manualmente ad altezza di sicurezza.

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

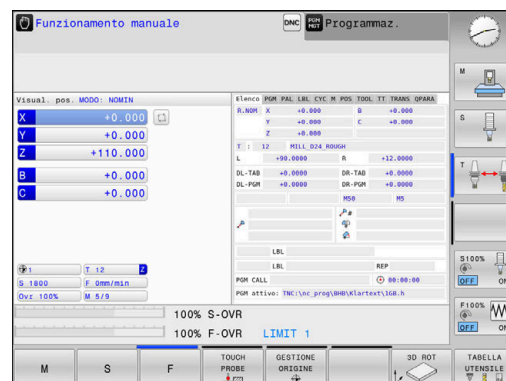
Attenzione Pericolo per l'operatore!

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.



Per accendere la macchina, procedere come indicato di seguito.

- ▶ 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 67

Importanti elementi di comando del controllo numerico

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Creazione e modifica di programmi NC

Ulteriori informazioni: "Editing del programma NC", Pagina 90

- Panoramica dei tasti

Ulteriori informazioni: "Elementi di comando del controllo numerico", Pagina 2

Apertura di un nuovo programma NC / Gestione file

Per creare un nuovo programma NC, procedere come descritto di seguito.

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.

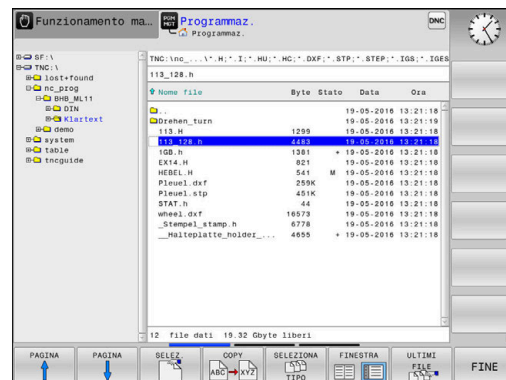
- ▶ Selezionare la cartella
- ▶ Inserire un qualsiasi nome di file con l'estensione **.I**

ENT

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

MM

- ▶ Premere il softkey dell'unità di misura desiderata **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 96
- Creazione di un nuovo programma NC
Ulteriori informazioni: "Apertura e inserimento di programmi NC", Pagina 83

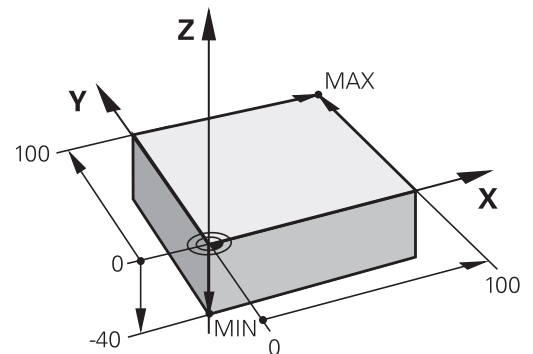
Definizione del pezzo grezzo

Se si apre un nuovo programma NC, è possibile definire un pezzo grezzo. Un parallelepipedo si definisce indicando il punto MIN e MAX, in relazione alla relativa 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.

Per definire un pezzo grezzo rettangolare procedere come indicato di seguito:

- ▶ Premere il softkey della forma desiderata del pezzo grezzo di forma rettangolare
- ▶ **Asse di lavoro mandrino Z - Piano XY:** Inserire l'asse attivo del mandrino. G17 è memorizzato come valore di preset, confermare con il tasto **ENT**
- ▶ **Definiz. pezzo grezzo: minimo X:** inserire la minima coordinata X del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto **ENT**
- ▶ **Definiz. pezzo grezzo: minimo Y:** inserire la minima coordinata Y del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto **ENT**
- ▶ **Definiz. pezzo grezzo: minimo Z:** inserire la minima coordinata Z del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. -40, confermare con il tasto **ENT**
- ▶ **Definiz. pezzo grezzo: massimo X:** inserire la massima coordinata X del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 100, confermare con il tasto **ENT**
- ▶ **Definiz. pezzo grezzo: massimo Y:** inserire la massima coordinata Y del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 100, confermare con il tasto **ENT**
- ▶ **Definiz. pezzo grezzo: massimo Z:** inserire la massima coordinata Z del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico termina il dialogo.



Esempio

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Definizione del pezzo grezzo
Ulteriori informazioni: "Apertura di un nuovo programma NC",
 Pagina 86

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

%BSPCONT G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z...*
N20 G31 X... Y... Z...*
N30 T5 G17 S5000*
N40 G00 G40 G90 Z+250 M3*
N50 X... Y...*
N60 G01 Z+10 F3000 M8*
N70 X... Y... RL F500*
...
N160 G40 ... X... Y... F3000 M9*
N170 G00 Z+250 M2*
N99999999 BSPCONT G71 *

- 1 Chiamata utensile, definizione asse utensile
- 2 Disimpegno utensile, attivazione mandrino
- 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 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 130

Struttura del programma consigliata per programmi ciclo semplici

Esempio

```
%BSBCYC G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z...*
N20 G31 X... Y... Z..*
N30 T5 G17 S5000*
N40 G00 G40 G90 Z+250 M3*
N50 G200...*
N60 X... Y...*
N70 G79 M8*
N80 G00 Z+250 M2*
N99999999 BSBCYC G71 *
```

- 1 Chiamata utensile, definizione asse utensile
- 2 Disimpegno utensile, attivazione mandrino
- 3 Definizione ciclo di lavorazione
- 4 Definizione posizione di lavorazione
- 5 Chiamata ciclo, inserimento 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

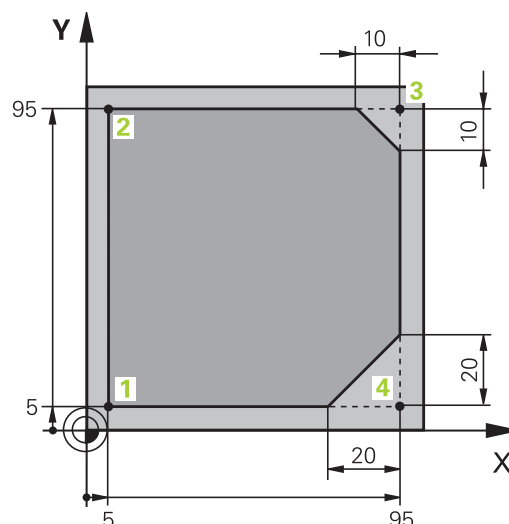
Il profilo rappresentato a destra deve essere contornato mediante una passata di fresatura alla profondità di 5 mm. La definizione del pezzo grezzo è già stata creata.

Dopo aver aperto un blocco NC con l'ausilio di un tasto funzione, il controllo numerico richiede come dialogo tutti i dati nella riga di intestazione.

Per programmare il profilo, procedere come indicato di seguito:

Chiamata utensile

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Premere il tasto TOOL CALL |
| | ▶ Inserire i dati utensile, ad es. numero utensile 16 |
|  | ▶ Confermare con il tasto ENT |
|  | ▶ Confermare l'asse utensile G17 con il tasto ENT |
| | ▶ Inserire il numero di giri mandrino, ad es. 6500 |
|  | ▶ Premere il tasto END |
| | ▶ Il controllo numerico chiude il blocco NC. |



Disimpegno utensile

- ▶ Premere il tasto **L**



- ▶ Premere il tasto cursore a sinistra
- > Il controllo numerico apre il campo di immissione per funzioni G.



- ▶ Premere il softkey **G00**
- > Il controllo numerico esegue il blocco NC in rapido.

In alternativa:



- ▶ Premere il tasto **G** sulla tastiera alfanumerica
- ▶ Inserire **0**



- ▶ Confermare con il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico esegue il blocco NC in rapido.



- ▶ Premere il softkey **G90**
- > Il controllo numerico gestisce i dati di misura immessi in valore assoluto.



- ▶ Premere il tasto dell'asse **Z**
- ▶ Inserire il valore per disimpegno, ad es. 250 mm



- ▶ Premere il tasto **ENT**



- ▶ Premere il softkey **G40**
- > Il controllo numerico non attiva alcuna compensazione raggio.
- ▶ Inserire eventualmente la funzione ausiliaria **M**, ad es. **M3**, attivazione mandrino



- ▶ Premere il tasto **END**
- > Il controllo numerico memorizza il blocco di traslazione.

Preposizionamento utensile nel piano di lavoro

- | | |
|--|--|
|  | ▶ Premere il tasto G sulla tastiera alfanumerica |
| | ▶ Inserire 0 |
|  | ▶ Confermare con il tasto ENT |
| | > Il controllo numerico esegue il blocco NC in rapido. |
|  | ▶ Premere il tasto dell'asse X |
| | ▶ Inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. -20 mm |
|  | ▶ Premere il tasto dell'asse Y |
| | ▶ Inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. -20 mm |
|  | ▶ Premere il tasto ENT |
|  | ▶ Premere il softkey G40 |
| | > Il controllo numerico non attiva alcuna compensazione raggio. |
| | ▶ Inserire eventualmente la funzione ausiliaria M |
|  | ▶ Premere il tasto END |
| | > Il controllo numerico memorizza il blocco di traslazione. |

Posizionamento utensile in profondità

- | | |
|---|--|
|  | ▶ Premere il tasto G sulla tastiera alfanumerica |
| | ▶ Inserire 0 |
|  | ▶ Confermare con il tasto ENT |
| | > Il controllo numerico esegue il blocco NC in rapido. |
|  | ▶ Premere il tasto dell'asse Z |
| | ▶ Inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. -5 mm |
|  | ▶ Premere il tasto ENT |
|  | ▶ Premere il softkey G40 |
| | > Il controllo numerico non attiva alcuna compensazione raggio. |
| | ▶ Inserire la funzione ausiliaria M , ad es. M8 per attivare il refrigerante |
|  | ▶ Premere il tasto END |
| | > Il controllo numerico memorizza il blocco di traslazione. |

Avvicinamento ridotto al profilo

-  ▶ Premere il tasto **L**
- ▶ Inserire le coordinate del punto di partenza **1** del profilo
-  ▶ Premere il tasto **ENT**
-  ▶ Premere il softkey **G41**
- > Il controllo numerico attiva la compensazione del raggio a sinistra.
- ▶ Inserire il valore per avanzamento di lavorazione, ad es. 700 mm/min
-  ▶ Premere il tasto **END**
-  ▶ Premere il tasto **G** sulla tastiera alfanumerica
- ▶ Inserire **26**
-  ▶ Premere il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico apre l'istruzione **G26**, avvicinamento ridotto al profilo.
- ▶ Inserire il raggio di arrotondamento del cerchio di approccio, ad es. 8 mm
-  ▶ Premere il tasto **END**
- > Il controllo numerico salva il movimento di avvicinamento.

Lavorazione del profilo



- ▶ Premere il tasto **L**
- ▶ Inserire le coordinate modificate del punto **2** del profilo, ad es. **Y 95**



- ▶ Premere il tasto **END**
- > Il controllo numerico inserisce il valore modificato e mantiene tutte le altre informazioni del blocco NC precedente.



- ▶ Premere il tasto **L**
- ▶ Raggiungere le coordinate modificate del punto **3** del profilo, ad es. **X 95**



- ▶ Premere il tasto **END**



- ▶ Premere il tasto **CHF**
- ▶ Inserire la larghezza dello smusso **G24** sul punto **3** del profilo, 10 mm



- ▶ Premere il tasto **END**
- > Il controllo numerico salva lo smusso alla fine del blocco lineare.



- ▶ Premere il tasto **L**
- ▶ Inserire le coordinate modificate del punto **4** del profilo



- ▶ Premere il tasto **END**



- ▶ Premere il tasto **CHF**
- ▶ Inserire la larghezza dello smusso **G24** sul punto **4** del profilo, 20 mm



- ▶ Premere il tasto **END**

Chiusura del profilo e distacco ridotto dal profilo

- ▶ Premere il tasto **L**
- ▶ Inserire le coordinate modificate del punto **1** del profilo



- ▶ Premere il tasto **END**



- ▶ Premere il tasto **G** sulla tastiera alfanumerica
- ▶ Inserire **27**



- ▶ Premere il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico apre l'istruzione **G27**, allontanamento ridotto dal profilo.
- ▶ Inserire il raggio di arrotondamento del cerchio di uscita, ad es. 8 mm



- ▶ Premere il tasto **END**
- > Il controllo numerico salva il movimento di allontanamento.



- ▶ Premere il tasto **L**
- ▶ Indicare le coordinate al di fuori del pezzo in X e Y, ad es. **X -20 Y -20**



- ▶ Premere il tasto **ENT**



- ▶ Premere il softkey **G40**
- > Il controllo numerico non attiva alcuna compensazione raggio.
- ▶ Inserire il valore per avanzamento di posizionamento, ad es. 3000 mm/min



- ▶ Premere il tasto **ENT**
- ▶ Inserire eventualmente la funzione ausiliaria **M**, ad es. M9, disattivazione refrigerante



- ▶ Premere il tasto **END**
- > Il controllo numerico memorizza il blocco di traslazione immesso.

Disimpegno utensile

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Premere il tasto G sulla tastiera alfanumerica |
| | ▶ Inserire 0 |
|  | ▶ Premere il tasto ENT |
| | > Il controllo numerico esegue il blocco NC in rapido. |
|  | ▶ Premere il tasto dell'asse Z |
| | ▶ Inserire il valore per disimpegno, ad es. 250 mm |
|  | ▶ Premere il tasto ENT |
| | |
|  | ▶ Premere il softkey G40 |
| | > Il controllo numerico non attiva alcuna compensazione raggio. |
| | ▶ Inserire la funzione ausiliaria M , ad es. M30 per fine programma |
|  | ▶ Premere il tasto END |
| | > Il controllo numerico salva il blocco di traslazione e termina il programma NC. |

Informazioni dettagliate su questo argomento

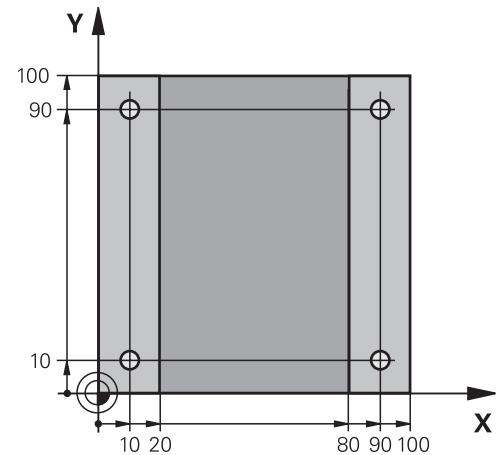
- Esempio completo con blocchi NC
Ulteriori informazioni: "Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane", Pagina 152
- Creazione di un nuovo programma NC
Ulteriori informazioni: "Apertura e inserimento di programmi NC", Pagina 83
- Avvicinamento/distacco dai profili
Ulteriori informazioni: "Avvicinamento e allontanamento dal profilo", Pagina 133
- Programmazione di profili
Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni traiettoria", Pagina 144
- Compensazione del raggio dell'utensile
Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 124
- Funzioni ausiliarie M
Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante ", Pagina 211

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.

Chiamata utensile

-  ▶ Premere il tasto **TOOL CALL**
-  ▶ Inserire i dati utensile, ad es. numero utensile 5
-  ▶ Confermare con il tasto **ENT**
-  ▶ Confermare l'asse utensile **G17** con il tasto **ENT**
-  ▶ Inserire il numero di giri mandrino, ad es. 4500
-  ▶ Premere il tasto **END**
- ▶ Il controllo numerico chiude il blocco NC.

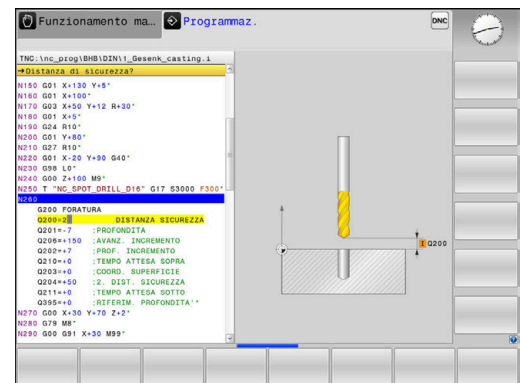


Disimpegno utensile

-  ▶ Premere il tasto **L**
-  ▶ Premere il tasto cursore a sinistra
- ▶ Il controllo numerico apre il campo di immissione per funzioni G.
-  ▶ Premere il softkey **G00**
- ▶ Il controllo numerico esegue il blocco NC in rapido.

In alternativa:

-  ▶ Premere il tasto **G** sulla tastiera alfanumerica
-  ▶ Inserire **0**
-  ▶ Confermare con il tasto **ENT**
- ▶ Il controllo numerico esegue il blocco NC in rapido.
-  ▶ Premere il softkey **G90**
- ▶ Il controllo numerico gestisce i dati di misura immessi in valore assoluto.
-  ▶ Premere il tasto dell'asse **Z**
- ▶ Inserire il valore per disimpegno, ad es. 250 mm
-  ▶ Premere il tasto **ENT**
-  ▶ Premere il softkey **G40**
- ▶ Il controllo numerico non attiva alcuna compensazione raggio.
- ▶ Inserire eventualmente la funzione ausiliaria **M**, ad es. **M3**, attivazione mandrino
-  ▶ Premere il tasto **END**
- ▶ Il controllo numerico memorizza il blocco di traslazione.



Definizione ciclo

-  ▶ Premere il tasto **CYCL DEF**
-  ▶ Premere il softkey **FORATURA/ FILET.**
-  ▶ Premere il softkey **200**
 - > Il controllo numerico avvia il dialogo per la definizione del ciclo.
- ▶ Inserire i parametri del ciclo
-  ▶ Confermare ogni immissione con il tasto **ENT**
 - > Il controllo numerico visualizza un grafico in cui è rappresentato il relativo parametro ciclo.

Richiamo del ciclo nelle posizioni di lavorazione

-  ▶ Premere il tasto **G** sulla tastiera alfanumerica
 - ▶ Inserire **0**
 - > Il controllo numerico esegue il blocco NC in rapido.
-  ▶ Premere il tasto **ENT**
- ▶ Inserire le coordinate della prima posizione
-  ▶ Premere il tasto **ENT**
-  ▶ Premere il softkey **G40**
 - > Il controllo numerico non attiva alcuna compensazione raggio.
- ▶ Inserire la funzione ausiliaria **M99**, chiamata ciclo
-  ▶ Premere il tasto **END**
 - > Il controllo numerico salva il blocco NC.
-  ▶ Premere il tasto **G**
 - ▶ Inserire **0**
-  ▶ Premere il tasto **ENT**
 - ▶ Inserire le coordinate della seconda posizione
-  ▶ Premere il tasto **ENT**
-  ▶ Premere il softkey **G40**
 - > Il controllo numerico non attiva alcuna compensazione raggio.
- ▶ Inserire la funzione ausiliaria **M99**, chiamata ciclo
-  ▶ Premere il tasto **END**
 - > Il controllo numerico salva il blocco NC.
- ▶ Programmare tutte le posizioni e richiamare con **M99**

Disimpegno utensile

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Premere il tasto G sulla tastiera alfanumerica |
| | ▶ Inserire 0 |
|  | ▶ Premere il tasto ENT |
| | > Il controllo numerico esegue il blocco NC in rapido. |
|  | ▶ Premere il tasto dell'asse Z |
| | ▶ Inserire il valore per disimpegno, ad es. 250 mm |
|  | ▶ Premere il tasto ENT |
| | |
|  | ▶ Premere il softkey G40 |
| | > Il controllo numerico non attiva alcuna compensazione raggio. |
| | ▶ Inserire la funzione ausiliaria M , ad es. M30 per fine programma |
|  | ▶ Premere il tasto END |
| | > Il controllo numerico salva il blocco di traslazione e termina il programma NC. |

Esempio

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Definizione del pezzo grezzo
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T5 G17 S4500*	Chiamata utensile
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Disimpegno utensile, attivazione mandrino
N50 G200 FORATURA	Definizione ciclo
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-20 ;PROFONDITA	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=-10 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=20 ;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
N60 G00 X+10 Y+10 G40 M8 M99*	Refrigerante on, chiamata ciclo
N70 G00 X+10 Y+90 G40 M99*	Chiamata ciclo
N80 G00 X+90 Y+10 G40 M99*	Chiamata ciclo
N90 G00 X+90 Y+90 G40 M99*	Chiamata ciclo
N100 G00 Z+250 M30*	Disimpegno utensile, fine programma
N99999999 %C200 G71 *	

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Creazione di un nuovo programma NC
Ulteriori informazioni: "Apertura e inserimento di programmi NC", Pagina 83
- Programmazione di cicli
Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

3

**Principi
fondamentali**

3.1 TNC 620

I controlli numerici HEIDENHAIN TNC sono controlli numerici continui ideati 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.

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 620 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 620.

Ulteriori informazioni: "Differenze tra TNC 620 e iTNC 530", Pagina 486

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

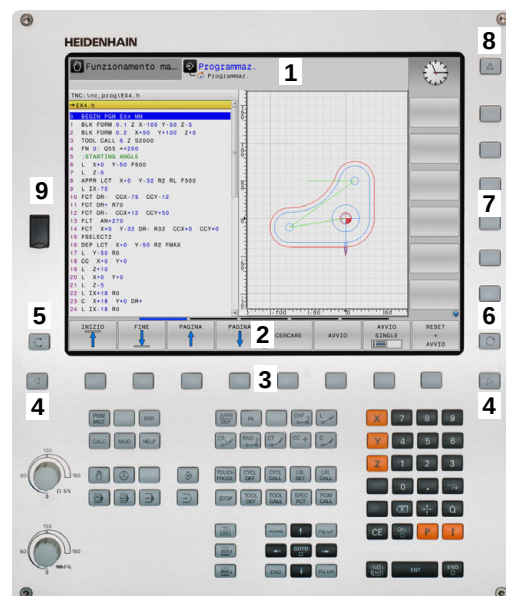
5 Definizione della ripartizione dello schermo

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



Se si impiega TNC 620 con comando touch, è possibile sostituire le pressioni dei tasti con comandi gestuali.

Ulteriori informazioni: "Utilizzo del touch screen",
Pagina 431

Definizione della configurazione dello schermo

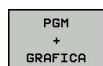
La ripartizione dello schermo viene scelta dall'utente. Il controllo numerico può visualizzare, ad es. nel modo operativo **Programmaz.**, il programma NC nella finestra sinistra, mentre la finestra destra può riportare contemporaneamente una grafica di programmazione. In alternativa è possibile visualizzare 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 66



- Selezionare mediante softkey la ripartizione dello schermo

Pannello di comando

TNC 620 viene fornito con un pannello di comando integrato. In alternativa TNC 620 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
- 8 Touchpad
- 9 Tasti del mouse
- 10 Pannello di comando macchina

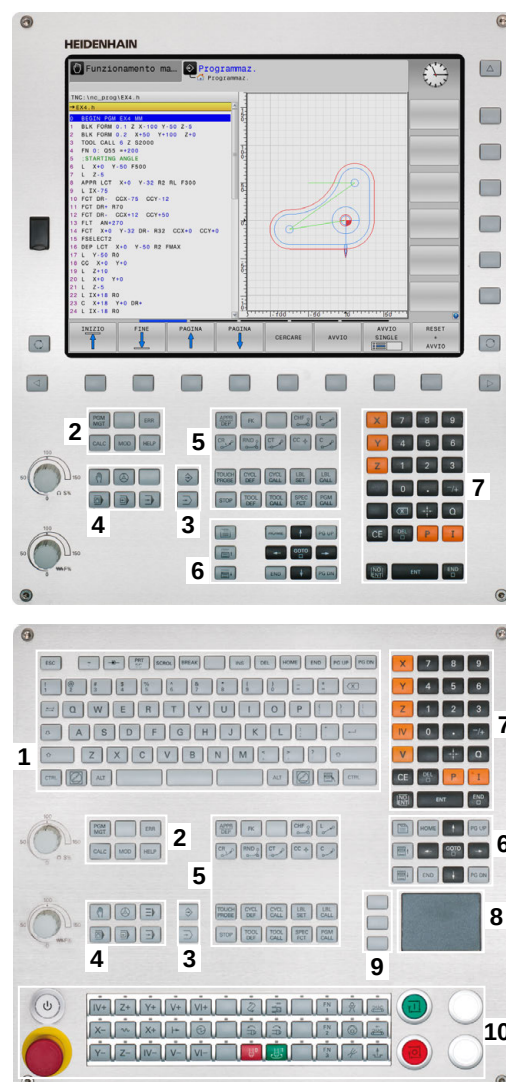
Per ulteriori informazioni: manuale della macchina

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



Se si impiega TNC 620 con comando touch, è possibile sostituire le pressioni dei tasti con comandi gestuali.

Ulteriori informazioni: "Utilizzo del touch screen",
Pagina 431





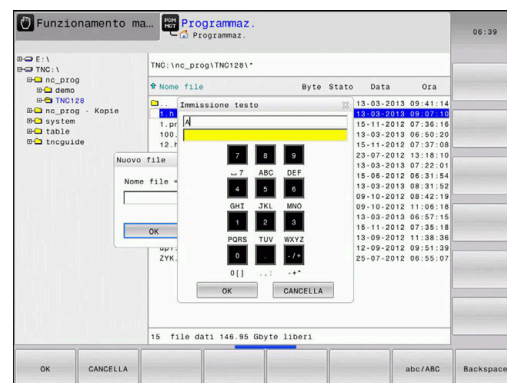
Consultare il manuale della macchina.

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.

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**.

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, impostare punti 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)

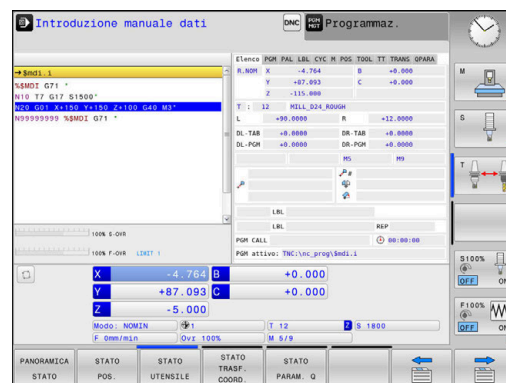
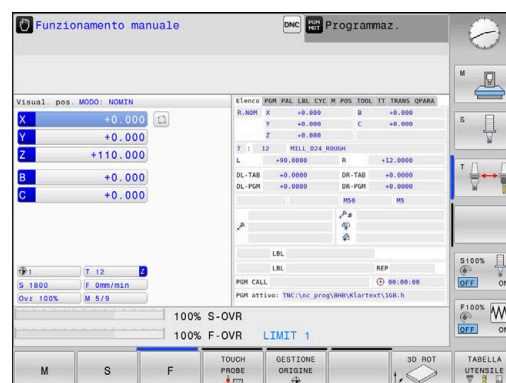
Softkey	Finestra
POSIZIONE	Posizioni
POSIZIONE + STATO	A sinistra: posizioni; a destra: visualizzazione di stato
POSIZIONE + PEZZO	A sinistra: posizioni; a destra: pezzo (opzione #20)
POSIZIONE + MACHINE	A sinistra: posizioni; a destra: elementi di collisione e pezzo

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 (opzione #20)

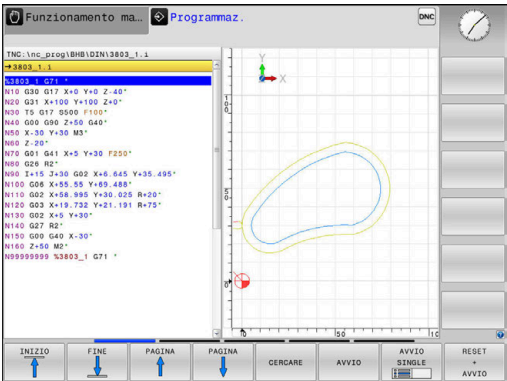


Programmazione

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

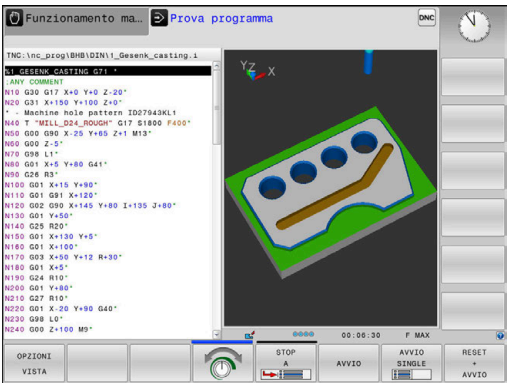


Prova programma

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 e violazioni dell'area di lavoro. Questa simulazione viene supportata graficamente con diverse rappresentazioni. (opzione #20)

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 (Opzione #20)
PEZZO	Pezzo (Opzione #20)



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.

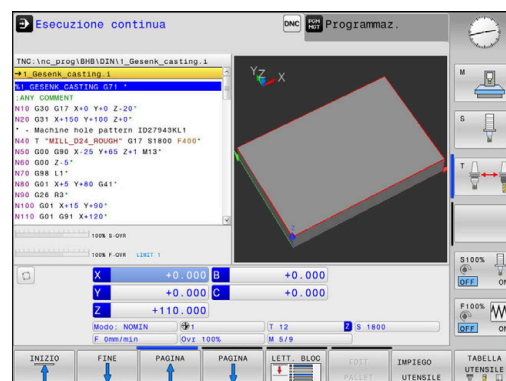
Nella modalità **Esecuzione singola** si deve avviare ogni singolo blocco NC con il tasto **Start NC**. Per cicli di sagome di punti e **CYCL CALL PAT** il controllo numerico si ferma dopo ogni punto.

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 (Opzione #20)
PEZZO	Pezzo (Opzione #20)

Softkey per la ripartizione dello schermo con tabelle pallet(opzione #22 Pallet Management)

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



3.4 Principi fondamentali NC

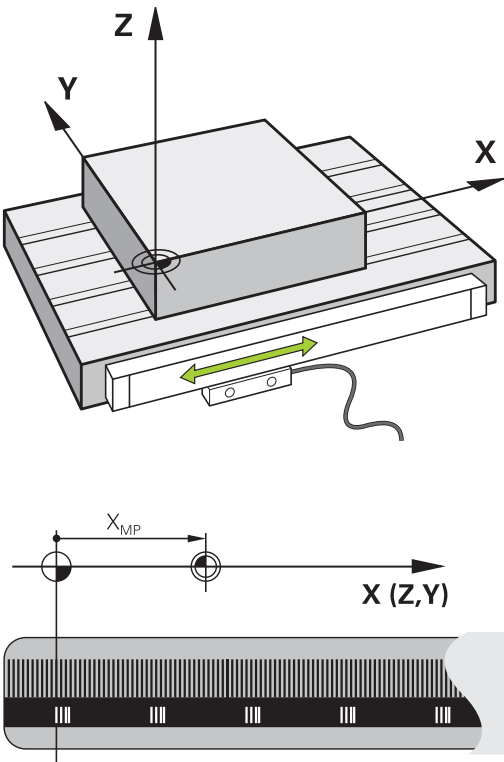
Sistemi di misura e indici di riferimento

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.

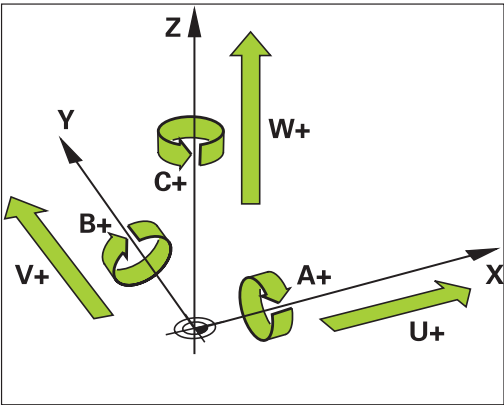
Le denominazioni degli assi programmati si trovano nella tabella seguente.

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.

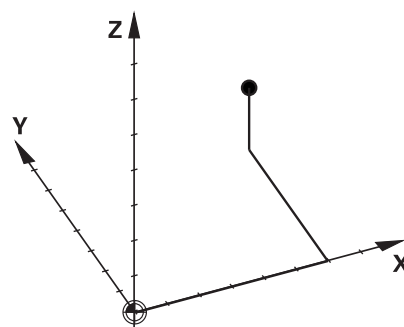
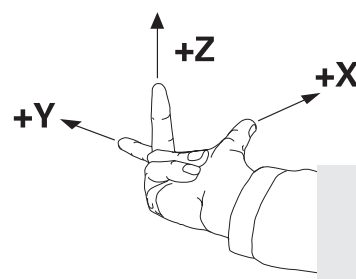
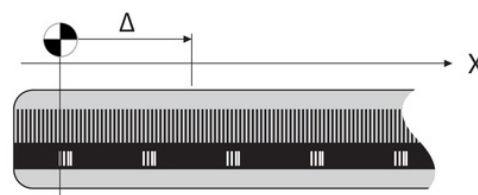
Come sistema di riferimento semplice per assi lineari viene impiegato sulla macchina utensile il sistema di misura lineare montato parallelo all'asse. Il sistema di misura lineare incorpora una **riga graduata**, un sistema di coordinate unidimensionale.

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 Coordinate System
- Sistema di coordinate base B-CS:
Basic Coordinate System
- Sistema di coordinate del pezzo W-CS:
Workpiece Coordinate System
- Sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS:
Working Plane Coordinate System
- Sistema di coordinate di immissione I-CS:
Input Coordinate System
- Sistema di coordinate dell'utensile T-CS:
Tool Coordinate System



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

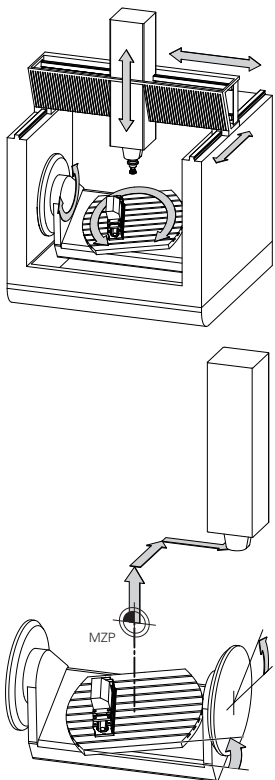
Il sistema di coordinate della macchina corrisponde alla descrizione della cinematica e quindi alla struttura meccanica effettiva della macchina utensile.

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.

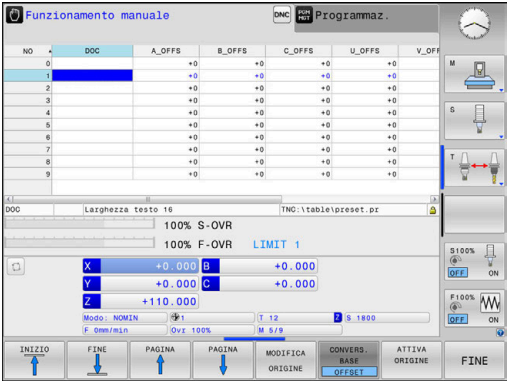
Siccome i valori della configurazione della macchina non possono essere modificati dall'utente, il sistema di coordinate della macchina viene impiegato per determinare le posizioni costanti, ad es. punto di cambio utensile.



Punto zero macchina MZP:
Machine Zero Point

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



NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

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

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



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**.

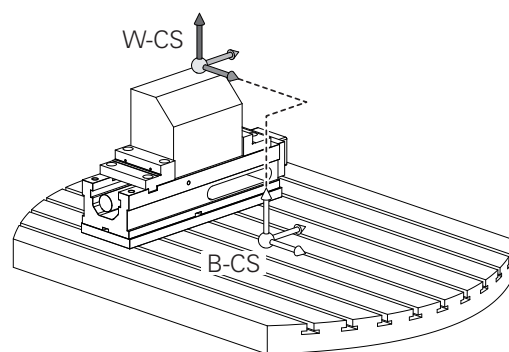
Sistema di coordinate base B-CS

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

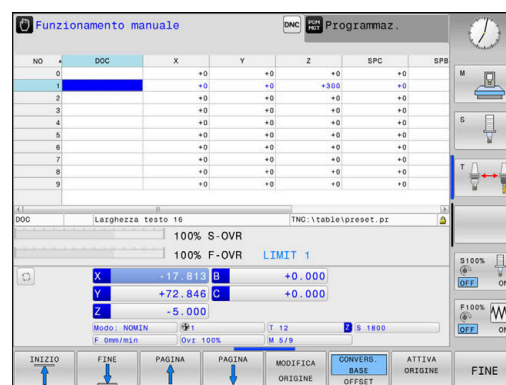
Applicazione



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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

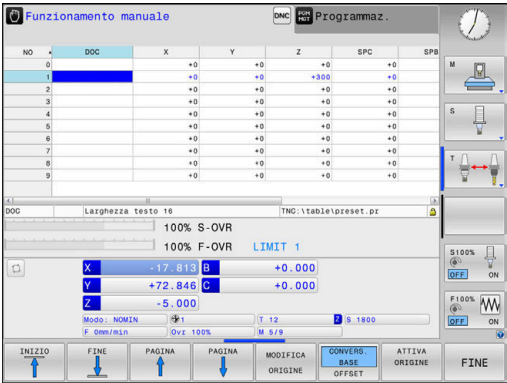
In funzione della macchina, il controllo numerico può disporre di una tabella origini pallet supplementare. Il costruttore della macchina può definire i valori **TRASFORM. BASE**, che agiscono prima dei valori **TRASFORM. BASE** della tabella origini definiti dall'operatore. La scheda **PAL** della visualizzazione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

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

Sistema di coordinate pezzo W-CS

Il sistema di coordinate del pezzo è un sistema di coordinate cartesiane tridimensionale, la cui origine è il riferimento attivo. La posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del pezzo sono correlati ai valori **CONVERS. BASE** della riga attiva della tabella origini.

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

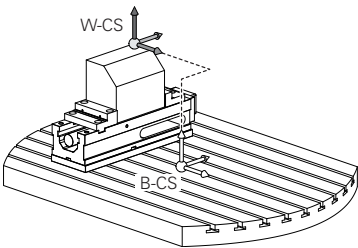


Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

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)



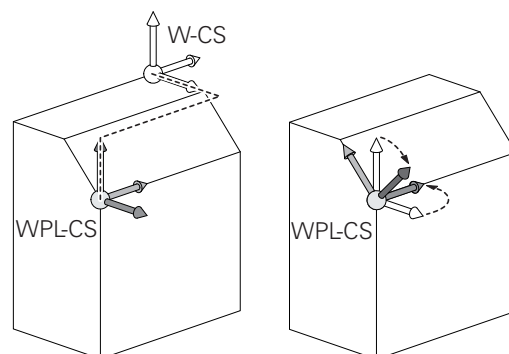


Il risultato di trasformazioni correlate dipende dalla sequenza di programmazione!

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 77

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.

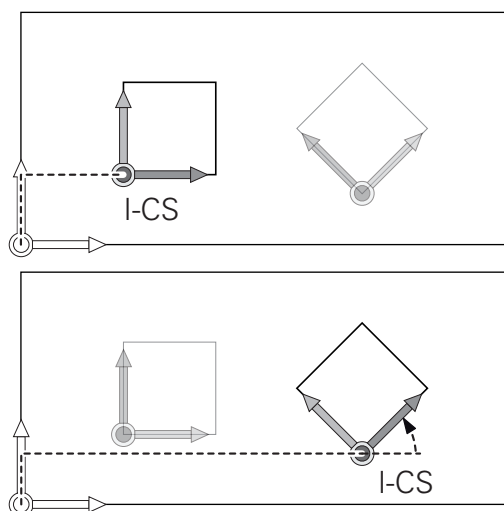
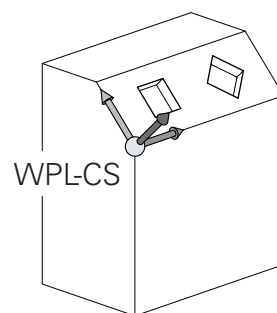
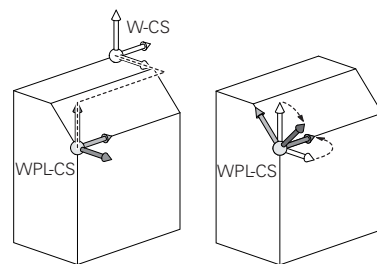


Il risultato di trasformazioni correlate dipende dalla sequenza di programmazione!



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.

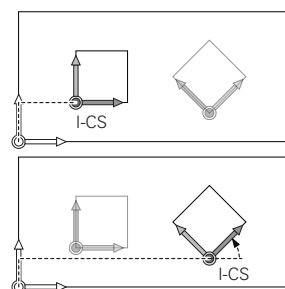
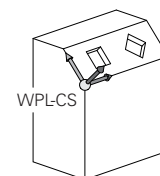
Su una macchina a 3 assi o per una pura lavorazione a 3 assi non sono inoltre presenti trasformazioni nel sistema di coordinate del pezzo. Con questo presupposto, i valori **CONVERS. BASE** della riga attiva della tabella origini intervengono direttamente sul sistema di coordinate di immissione.



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

Esempio

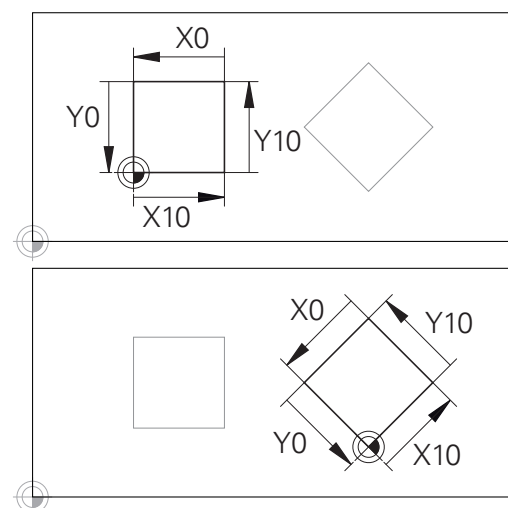
N70 X+48 R+*

N70 G01 X+48 Y+102 Z-1.5 R0*



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 79



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

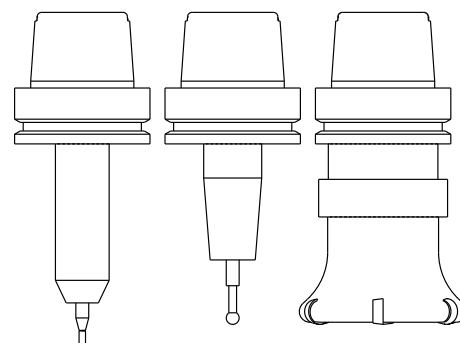
Sistema di coordinate utensile T-CS

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.

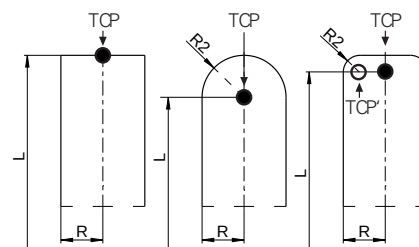
Se il programma NC non si riferisce alla punta utensile, il punto di guida utensile deve essere spostato. Lo spostamento necessario viene eseguito nel programma NC con l'ausilio dei valori delta alla chiamata utensile.



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.

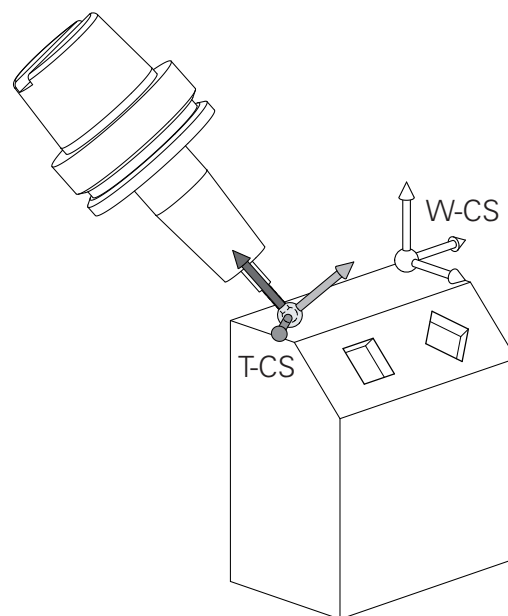


con funzione ausiliaria **M128** attiva, l'orientamento del sistema di coordinate dell'utensile dipende dall'inclinazione attuale dell'utensile.

Inclinazione dell'utensile nel sistema di coordinate della macchina:

Esempio

N70 G01 X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128*



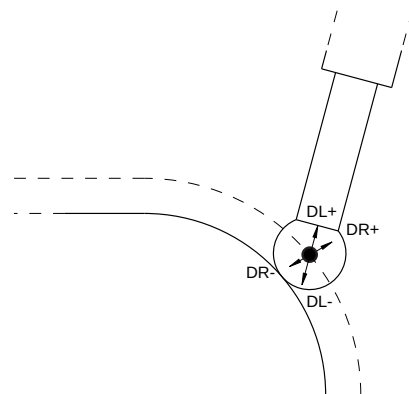


Per i blocchi di traslazione visualizzati con vettori è possibile una compensazione utensile 3D con l'ausilio dei valori di compensazione **DL**, **DR** e **DR2** dal blocco **T** o dalla tabella di compensazione **.tco**.

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.

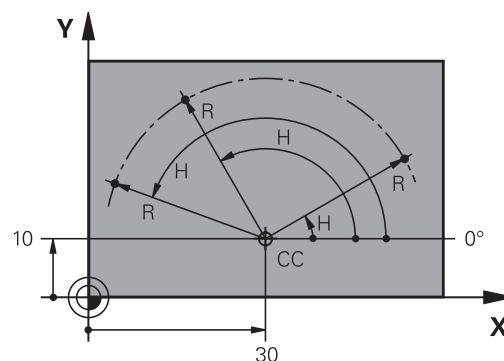
Asse utensile	Asse princ	Asse sec.
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

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:

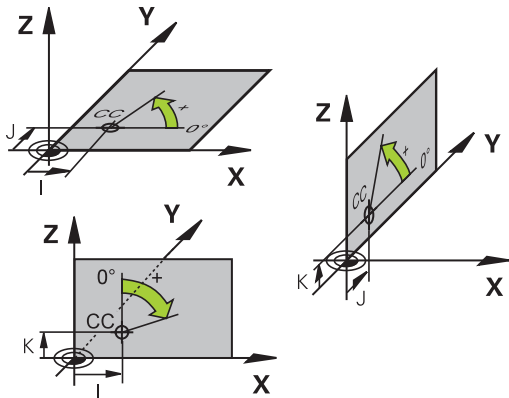
- il raggio delle coordinate polari: distanza dal polo CC alla posizione
- angolo in coordinate polari: angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e la retta che collega il polo CC con la posizione



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 H delle coordinate polari.

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



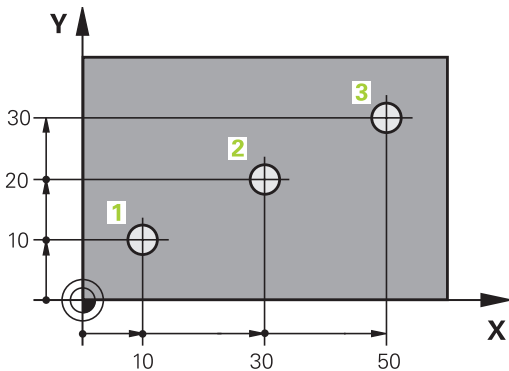
Posizioni assolute e incrementali del pezzo

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



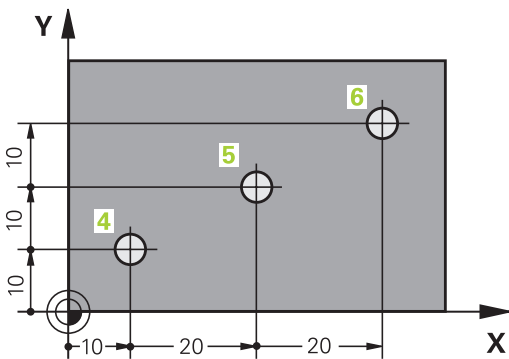
Posizioni incrementali del pezzo

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 la funzione G91 prima del nome dell'asse.

Esempio 2: fori con coordinate incrementali

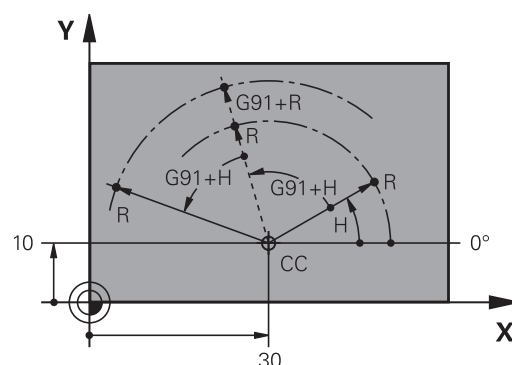
Coordinate assolute del foro 4	
X = 10 mm	
Y = 10 mm	
Foro 5, riferito a 4	Foro 6, riferito a 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



Coordinate polari assolute e incrementali

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

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



Selezione 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

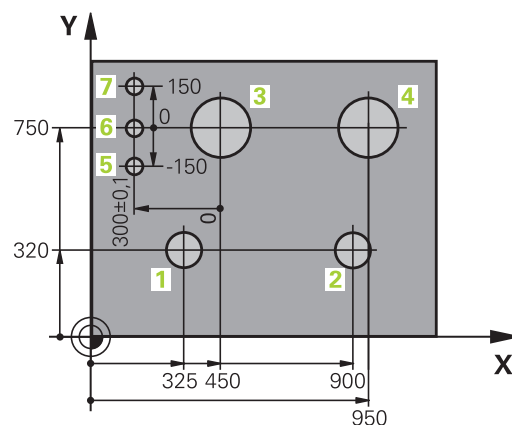
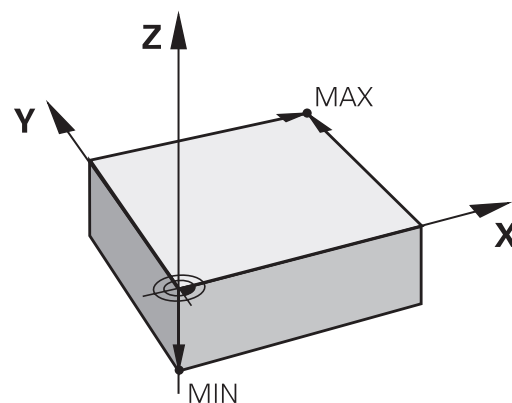
Quando il disegno del pezzo non è quotato a norma NC, si sceglie una determinata posizione o uno spigolo come origine, in base alla quale si potranno poi determinare tutte le altre posizioni.

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 una origine relativa con coordinate assolute $X=450$ $Y=750$. Il ciclo **Spostamento punto zero** consente di spostare temporaneamente l'origine sulla posizione $X=450$, $Y=750$ per programmare i fori (da 5 a 7) senza ulteriori calcoli.



3.5 Apertura e inserimento di programmi NC

Configurazione di un programma NC in formato DIN/ISO

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

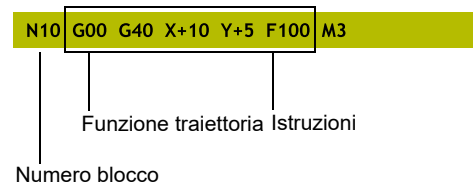
Il primo blocco NC di un programma NC è identificato dall'istruzione %, dal nome del programma e dall'unità di misura valida.

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 **N99999999**, 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: G30/G31

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

Esempio

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

Pezzo grezzo cilindrico

Il pezzo grezzo cilindrico è definito dalle dimensioni del cilindro:

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



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

Esempio

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

Pezzo grezzo simmetrico alla rotazione di qualsiasi forma

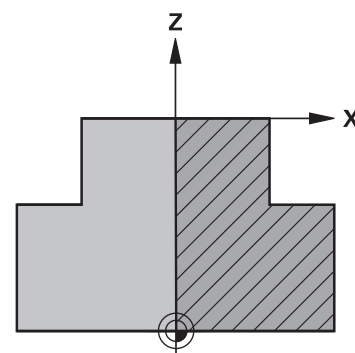
Il profilo del pezzo grezzo simmetrico alla rotazione si definisce in un sottoprogramma. Si utilizza X, Y o Z come asse di rotazione.

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

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

Apertura di un nuovo programma NC

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

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

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

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

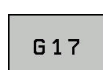
NOME FILE = NUOVO.I

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

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

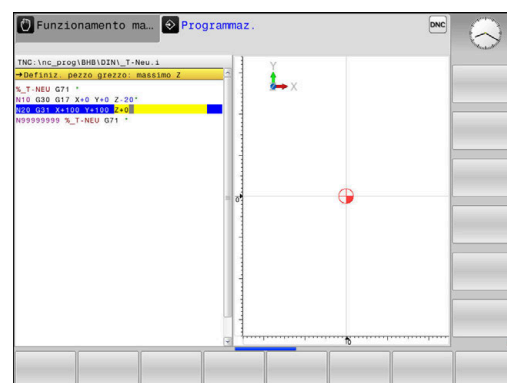
 ▶ Selezionare il pezzo grezzo rettangolare: premere il softkey della forma rettangolare del pezzo grezzo

PIANO DI LAVORO IN GRAFICA: XY

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

DEFINIZIONE PEZZO GREZZO: MINIMO

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



DEFINIZIONE PEZZO GREZZO: MASSIMO

ENT

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

Esempio

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

Il primo e l'ultimo blocco NC del programma NC vengono automaticamente generati dal controllo numerico.

i

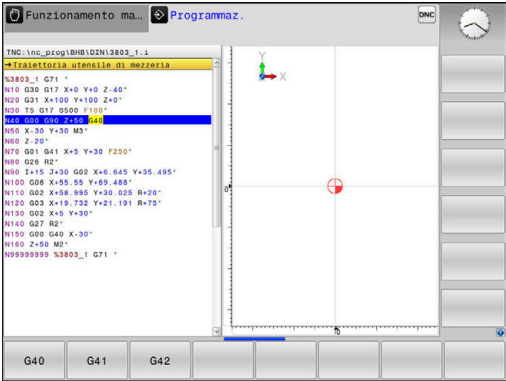
Se non si intende programmare alcuna definizione del pezzo grezzo, interrompere il dialogo con il tasto DEL in Piano di lavoro in grafica: XY!

Programmazione dei movimenti utensile in DIN/ISO

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

i

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



Esempio per un blocco di posizionamento

-  ▶ Premere il tasto **G**
-  ▶ Inserire **1** e premere il tasto **ENT** per aprire il blocco NC

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

Traiettoria utensile di mezzzeria

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

In alternativa

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

AVANZAMENTO F=?

- ▶ **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

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

Conferma posizioni reali

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

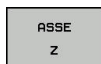
- si programmano blocchi di traslazione
- si programmano cicli

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 precedente
	Pagina successiva
	Salto all'inizio del programma
	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
	Selezione di un determinato blocco NC Ulteriori informazioni: "Impiego del tasto GOTO", Pagina 176

Softkey/ Tasto	Funzione
	■ Azzeramento del valore dell'istruzione selezionata ■ Cancellazione valore errato ■ Cancellazione messaggio di errore cancellabile
	Cancellazione istruzione selezionata
	■ Cancellazione del blocco NC selezionato ■ Cancellazione cicli e blocchi di programma
	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

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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

- | | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 |
|---|--|

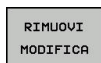


Il file memorizzato con **SALVA CON NOME** è presente nella Gestione file anche con il softkey **ULTIMI FILE**.

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:

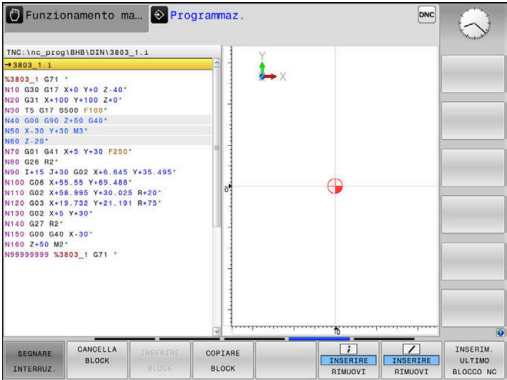
Softkey	Funzione
SELEZIONA BLOCK	Attivazione funzione di selezione
SEGNARE INTERRUZ.	Disattivazione funzione di selezione
TAGLIA BLOCK	Taglio blocco selezionato
INSERIRE BLOCK	Inserimento di un blocco presente in memoria
COPIARE BLOCK	Copia blocco selezionato

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.

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

- ▶ Selezionare con i tasti cursore il blocco 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

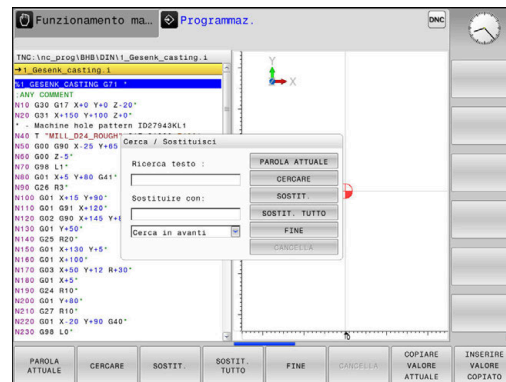
- ▶ Avviare la ricerca
- Il controllo numerico salta sul blocco NC successivo in cui è memorizzato il testo cercato.

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
Pallet	.P
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, influenzando 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	.I

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 di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. +.



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 98

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 \.



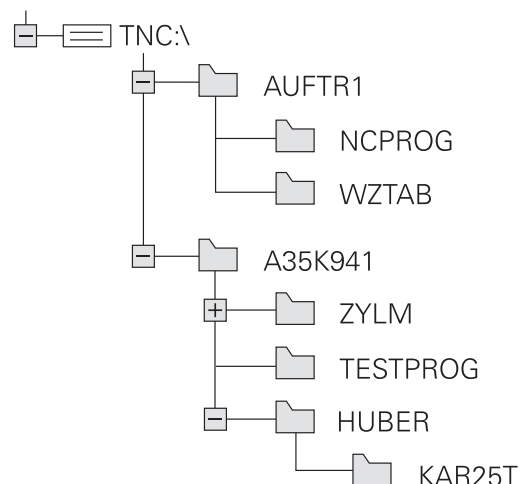
La lunghezza massima ammessa del percorso è di 255 caratteri. Per la lunghezza del percorso si contano le denominazioni del drive, della directory e del file, inclusa l'estensione.

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.I

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



Panoramica: funzioni della Gestione file

Softkey	Funzione	Pag.
	Copia di un singolo file	103
	Visualizzazione di un determinato tipo di file	101
	Creazione di un nuovo file	102
	Visualizzazione degli ultimi 10 file selezionati	106
	Cancellazione di un file	107
	Selezione di file	108
	Rinomina di file	109
	Attivazione protezione file da cancellazione e modifica	109
	Disattivazione protezione file	109
	Importazione di file di iTNC 530	Manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC
	Adattamento del formato della tabella	330
	Gestione dei drive di rete	Manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC
	Selezione dell'editor	109
	Ordinamento dei file secondo le proprietà	109
	Copia di directory	106
	Cancellazione di una directory con tutte le sottodirectory	
	Aggiornamento della directory	
	Rinomina directory	
	Creazione di una nuova directory	

Chiamata della Gestione file

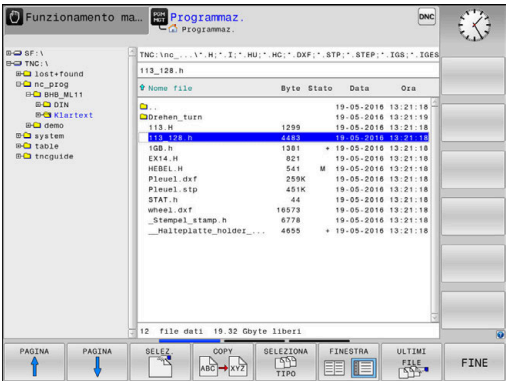


- Premere il tasto **PGM MGT**
- Il controllo numerico visualizza la finestra per la Gestione file (la figura illustra la programmazione base. Se il controllo numerico visualizza una ripartizione dello schermo diversa, premere il softkey **FINESTRA**).

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 con 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 **VIS. TUTTI**
- 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.

Filtraggio della visualizzazione

I file visualizzati possono essere filtrati come descritto di seguito:



- Premere il softkey **SELEZIONA TIPO**



- Premere il softkey del tipo di file desiderato

In alternativa:



- Premere il softkey **VIS.TUTTI**
- Il controllo numerico visualizza tutti i file della cartella.

In alternativa:



- Utilizzare i caratteri jolly, ad es. **4*.H**
- Il controllo numerico visualizza tutti i file del tipo .h che iniziano con 4.

In alternativa:



- Inserire le estensioni, ad es. ***.H;*.D**
- Il controllo numerico visualizza tutti i file del tipo .h e .d.

Il filtro di visualizzazione impostato rimane salvato anche dopo un riavvio del controllo numerico.

Creazione di una nuova directory

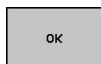
- Selezionare nella finestra sinistra la directory, nella quale si desidera creare una sottodirectory



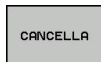
- Premere il softkey **NUOVA DIRECTORY**
- Inserire il nome della directory



- 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



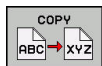
- Premere il softkey **NUOVO FILE**
- Inserire il nome del file con relativa estensione



- Premere il tasto **ENT**

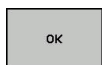
Copia di un singolo file

- Portare il cursore sul file da copiare



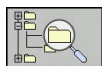
- Premere il softkey **COPY**: selezione della funzione di copia
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano.

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

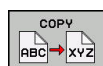
- Premere il softkey **VISUAL TREE**
- Selezionare la directory con i file da copiare e visualizzare i file con il softkey **VISUALIZ. FILE**



- 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 108

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**

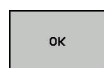
Premere i tasti freccia per spostare il cursore sul file che si intende selezionare:



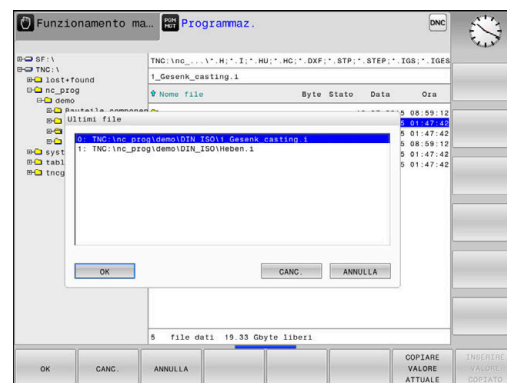
- ▶ Sposta il cursore in una finestra verso l'alto e verso il basso



- ▶ 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

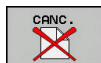
Attenzione, possibile perdita di dati!

La funzione **DELETE** cancella definitivamente il file. Il controllo numerico non esegue alcun backup automatico del file prima di eseguire la cancellazione, ad es. nel 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. nel 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
	Selezione di un singolo file
	Selezione di tutti i file di una directory
	Disattivazione della selezione di un unico file
	Disattivazione della selezione di tutti i file
	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

	► Visualizzazione delle funzioni di selezione: premere il softkey TAG
	► Selezione del file: premere il softkey SELEZ. FILE
	► Portare il cursore su un altro file
	
	► Selezione di un altro file: premere il softkey SELEZ. FILE ecc.

Copiare i file selezionati:

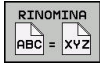
	► Uscire dal livello softkey attivo
	► Premere il softkey COPY

Cancellazione dei file selezionati:

	► Uscire dal livello softkey attivo
	► 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

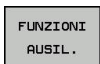


- Premere il softkey **ORDINA**
- Selezionare il softkey con il corrispondente criterio di rappresentazione
 - **ORDINA PER NOME**
 - **ORDINA PER GRANDEZZA**
 - **ORDINA PER DATA**
 - **ORDINA PER TIPO**
 - **ORDINA PER STATO**
 - **NON ORDIN**

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.**



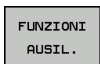
- Il file viene contrassegnato dall'icona Protect



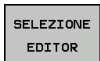
- Disattivare la protezione file: premere il softkey **SPROTEG.**

Selezione dell'editor

- Portare il cursore sul file da aprire



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

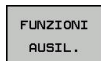


- Selezione dell'editor: premere il softkey **SELEZIONE EDITOR**
- Selezionare l'editor desiderato
 - **TEXT EDITOR** per file di testo, ad es. **.A** o **.TXT**
 - **PROGRAM EDITOR** per programmi NC **.H** e **.I**
 - **TABLE EDITOR** per tabelle, ad es. **.TAB** o **.T**
 - **BPM EDITOR** per tabelle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

ADVANCED ACCESS RIGHTS

La funzione Privilegi di accesso estesi può essere impiegata soltanto in combinazione con la Gestione utenti e richiede la directory **public**.

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

Per attivare la prima volta la Gestione utenti, la directory **public** è connessa nella partizione TNC.



I privilegi di accesso per file possono essere definiti soltanto nella directory **public**.

Per tutti i file presenti nella partizione TNC e non nella directory **public**, viene automaticamente assegnato come utente proprietario l'utente funzionale **user**.

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

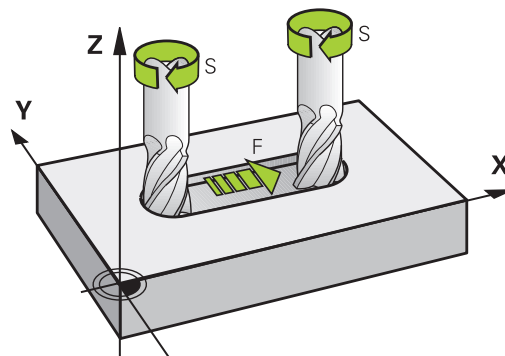
4

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 **T** (chiamata utensile) e in ogni blocco di posizionamento.

Ulteriori informazioni: "Programmazione dei movimenti utensile in DIN/ISO", Pagina 87

Nei programmi in millimetri si inserisce l'avanzamento **F** nell'unità mm/min, nei programmi in inch, per motivi di risoluzione, in 1/10 inch/min.

Rapido

Per il rapido si inserisce **G00**.



Per spostare la macchina in rapido, si può anche programmare il corrispondente valore numerico, ad es. **G01F30000**. A differenza di **G00**, questo spostamento in rapido non è attivo solo nel blocco, ma fino a quando non viene programmato un altro avanzamento.

Durata dell'azione

L'avanzamento inserito con un valore numerico rimane attivo finché l'esecuzione del programma arriva a un blocco NC nel quale è programmato un altro avanzamento. La funzione **G00** è attiva soltanto per il blocco in cui è stata programmata. Dopo il blocco NC con **G00** ridiventa attivo l'ultimo avanzamento programmato con un valore numerico.

Modifica durante l'esecuzione del programma

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

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

Numero di giri del mandrino S

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

Modifica programmata

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

Procedere come descritto di seguito:

- S

 - ▶ Premere il tasto **S** sulla tastiera alfanumerica
 - ▶ Inserire il nuovo numero giri del mandrino



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

- Blocco **T** senza nome, numero e asse dell'utensile
- Blocco **T** senza nome e numero dell'utensile, ma con stesso asse utensile del blocco **T** precedente

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

- Blocco **T** con numero utensile
- Blocco **T** con nome utensile
- Blocco **T** senza nome o numero dell'utensile, ma con direzione dell'asse utensile modificata

Modifica durante l'esecuzione del programma

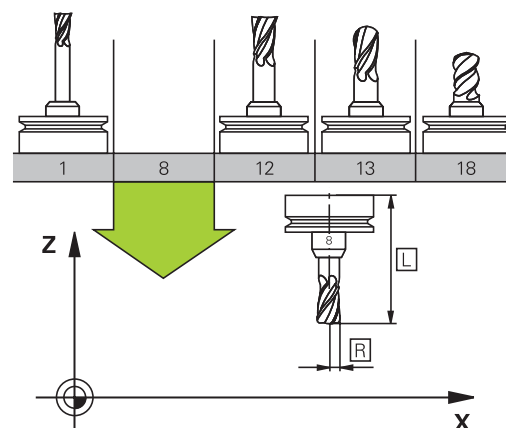
Durante l'esecuzione del programma si può modificare il numero di giri del mandrino intervenendo sulla manopola del potenziometro di regolazione S del numero giri mandrino.

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 **G99** 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 $R=0$.

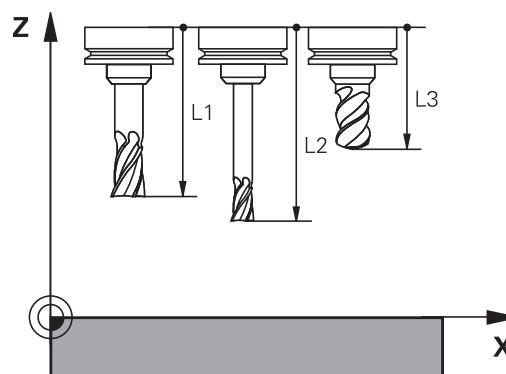
Lunghezza utensile L

La lunghezza utensile **L** viene inserita come lunghezza assoluta riferita all'origine dell'utensile.



Il controllo numerico necessita della lunghezza utensile assoluta per numerose funzioni come ad es. la simulazione di asportazione o **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**.

La lunghezza assoluta di un utensile si riferisce sempre all'origine dell'utensile. Di regola il costruttore della macchina colloca l'origine dell'utensile sul naso del mandrino.



Determinazione della lunghezza utensile

Misurare gli utensili esternamente con un dispositivo di presetting o direttamente sulla macchina, ad es. con un sistema di tastatura utensile. Se non esistono le possibilità di misura citate, è anche possibile determinare le lunghezze utensile.

Sono disponibili le seguenti possibilità per determinare la lunghezza utensile:

- con un calibro a blocchetto
- con una spina calibrata (utensile di prova)



Prima di determinare la lunghezza utensile, è necessario impostare l'origine nell'asse del mandrino.

Determinazione della lunghezza utensile con un calibro a blocchetto



Per poter applicare l'impostazione origine con un calibro a blocchetto, l'origine dell'utensile deve trovarsi sul naso del mandrino.

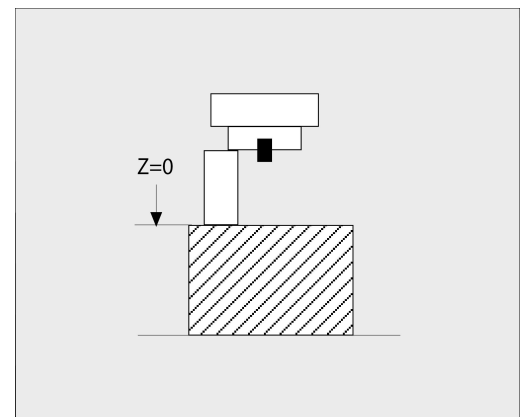
L'origine deve essere impostata sulla superficie che viene successivamente sfiorata con l'utensile. Tale superficie deve eventualmente essere ancora creata.

Per l'impostazione dell'origine con un blocchetto, procedere come descritto di seguito:

- ▶ Posizionare il calibro a blocchetto sulla tavola della macchina
- ▶ Posizionare il naso del mandrino accanto al calibro a blocchetto
- ▶ Spostare gradualmente in direzione **Z+** fino a poter spostare il calibro a blocchetto proprio sotto il naso del mandrino
- ▶ Definire l'origine in **Z**

La lunghezza dell'utensile viene determinata come descritto di seguito:

- ▶ Inserire l'utensile
- ▶ Sfiorare la superficie
- > Il controllo numerico visualizza la lunghezza utensile assoluta come posizione reale nella visualizzazione di posizione.



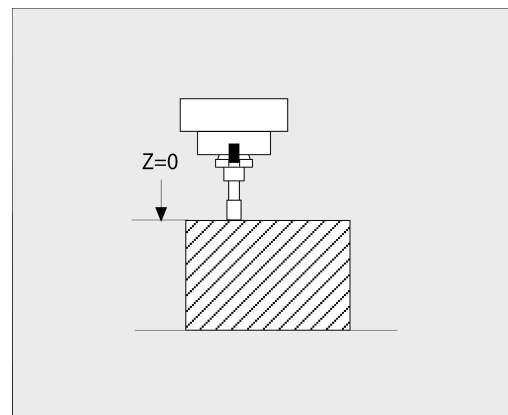
Determinazione della lunghezza utensile con una spina calibrata e un calibro

Per l'impostazione dell'origine con una spina calibrata e un calibro, procedere come descritto di seguito:

- ▶ Serrare il calibro sulla tavola della macchina
- ▶ Portare l'anello interno mobile del calibro alla stessa altezza dell'anello esterno fisso
- ▶ Portare il comparatore su 0
- ▶ Portarsi con la spina calibrata sull'anello interno mobile
- ▶ Definire l'origine in **Z**

La lunghezza dell'utensile viene determinata come descritto di seguito:

- ▶ Inserire l'utensile
- ▶ Portarsi con l'utensile sull'anello interno mobile finché il comparatore visualizza 0
- ▶ Il controllo numerico visualizza la lunghezza utensile assoluta come posizione reale nella visualizzazione di posizione.



Raggio utensile R

Il raggio R dell'utensile viene inserito direttamente.

Valori delta per lunghezze e raggi

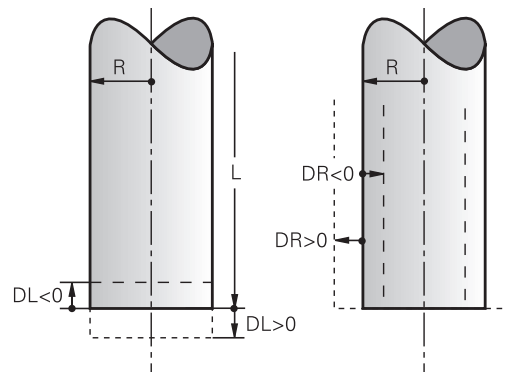
I valori delta indicano gli scostamenti in lunghezza e nel raggio di utensili.

Un valore delta positivo significa una maggiorazione (**DL**, **DR**>0). Nelle lavorazioni con una maggiorazione si deve indicare il valore della stessa nel programma NC con **T** o con l'ausilio di una tabella di compensazione.

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

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

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



I valori delta della tabella utensili influiscono sulla rappresentazione grafica della simulazione di asportazione.

I valori delta del programma NC non modificano nella simulazione la dimensione rappresentata dell'**utensile**. I valori delta programmati spostano tuttavia l'**utensile** nella simulazione dell'importo definito.



I valori delta del blocco **T** influiscono sulla visualizzazione della posizione in funzione del parametro macchina opzionale **progToolCalIDL** (N. 124501).

Inserimento dei dati utensile nel programma NC



Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina definisce la funzionalità della funzione **G99**.

Per ogni utensile il numero, la lunghezza e il raggio vengono definiti una volta nel programma NC in un blocco **G99**.

Per la definizione procedere come segue:



- ▶ Premere il tasto **TOOL DEF**
- ▶ **Lunghezza utensile**: valore di correzione della lunghezza
- ▶ **Raggio utensile**: valore di correzione del raggio

Esempio

```
N40 G99 T5 L+10 R+5*
```

Richiamo dei dati utensile

Prima di richiamarlo, l'utensile deve essere definito in un blocco **G99** o nella tabella utensili.

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

TOOL
CALL

- ▶ 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.

SELEZ.

- ▶ 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). L'avanzamento rimane attivo fino alla programmazione di un nuovo avanzamento in un blocco di posizionamento o in un blocco **T**
- ▶ **Sovramet. lungh. DL:** valore delta per la lunghezza dell'utensile
- ▶ **Sovram. raggio DR:** valore delta per il raggio dell'utensile
- ▶ **Sovram. raggio DR2:** valore delta per il raggio dell'utensile 2



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

- Blocco **T** senza nome, numero e asse dell'utensile
- Blocco **T** senza nome e numero dell'utensile, ma con stesso asse utensile del blocco **T** precedente

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

- Blocco **T** con numero utensile
- Blocco **T** con nome utensile
- Blocco **T** 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:



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



- ▶ 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

N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1*

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

Preselezione di utensili



Consultare il manuale della macchina.

La preselezione degli utensili con **G51** è una funzione correlata alla macchina.

Impiegando delle tabelle utensili, con un blocco **G51** si può effettuare una preselezione per il successivo utensile da impiegare. A tale scopo si deve inserire il numero utensile, il parametro Q oppure il nome utensile tra virgolette.

Cambio utensile

Cambio utensile automatico



Consultare il manuale della macchina.

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

Nel cambio utensile automatico l'esecuzione del programma non viene interrotta. In corrispondenza di una chiamata utensile con **T**, 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 (**G41/G42**) attiva
- direttamente dopo una funzione di avvicinamento **APPR**
- direttamente prima di una funzione di allontanamento **APPR**
- direttamente prima e dopo **G24** e **G25**
- durante l'esecuzione di macro
- durante l'esecuzione di un cambio utensile
- direttamente dopo un **blocco T** o **G99**
- durante l'esecuzione di cicli SL

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.

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

Il raggio attivo (**R + DR**) dell'utensile gemello può non differire dal raggio dell'utensile originale. I valori delta (**DR**) si inseriscono nella tabella utensili o nel programma NC (tabella di compensazione o blocco **T**). In caso di differenze, il controllo numerico visualizza un messaggio di testo e non cambia l'utensile. Questo messaggio può essere soppresso con la funzione ausiliaria **M107** e riattivato con **M108**.

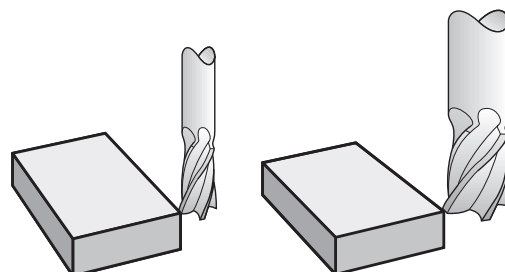
4.3 Correzione utensile

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. **T 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 **T 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 **T 0** esclusivamente per lo scarico del mandrino

Per la compensazione della lunghezza vengono considerati i valori delta sia del blocco NC che della tabella utensili.

Valore di compensazione = $L + DL_{TAB} + DL_{Prog}$ con

- L:** Lunghezza utensile **L** dal blocco **G99** o dalla tabella utensili
- DL_{TAB} :** Maggiorazione della lunghezza **DL** dalla tabella utensili
- DL_{Prog} :** Maggiorazione **DL** per lunghezza da blocco **T** o dalla tabella di compensazione
È attivo il valore programmato per ultimo.
Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione", Pagina 316

Compensazione del raggio utensile

Un blocco NC può includere le seguenti compensazioni del raggio utensile:

- **G41** o **G42** per una compensazione del raggio di una funzione traiettoria qualsiasi
- **G40**, quando non è richiesta alcuna compensazione del raggio



Il controllo numerico visualizza una compensazione attiva del raggio utensile nella visualizzazione di stato generale.

La compensazione del raggio si attiva non appena un utensile viene chiamato e spostato con una delle compensazioni del raggio utensile citate, all'interno di un blocco lineare o un movimento parallelo all'asse nel piano di lavoro.



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

- Blocco lineare con **G40**
- 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 **T** che della tabella utensili.

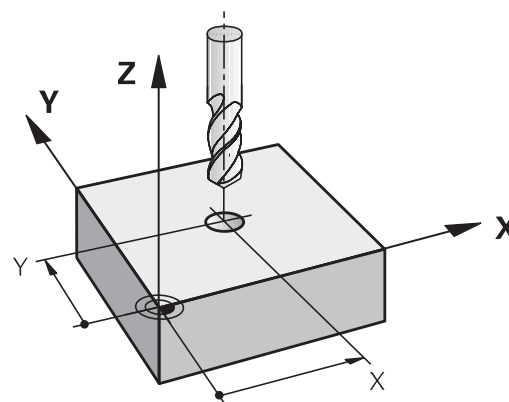
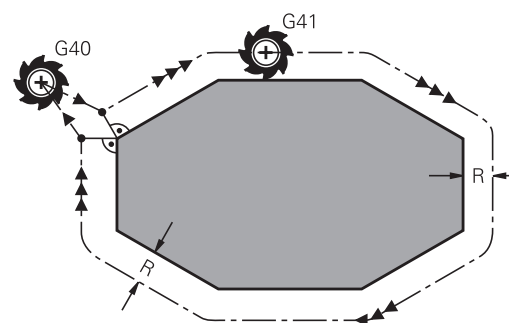
Valore di compensazione = $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$ con

- R:** Raggio utensile **R** dal blocco **G99** o dalla tabella utensili
- DR_{TAB} :** Maggiorazione del raggio **DR** dalla tabella utensili
- DR_{Prog} :** Maggiorazione **DR** per raggio da blocco **T** o dalla tabella di compensazione
- Ulteriori informazioni:** "Tabella di compensazione", Pagina 316

Movimenti senza compensazione del raggio: G40

L'utensile si sposta nel piano di lavoro con il proprio centro sulle coordinate programmate.

Applicazione: foratura, preposizionamento.



Movimenti traiettoria con correzione raggio: G42 e G41**G42:** L'utensile trasla a destra del profilo**G41:** L'utensile trasla a sinistra del profilo

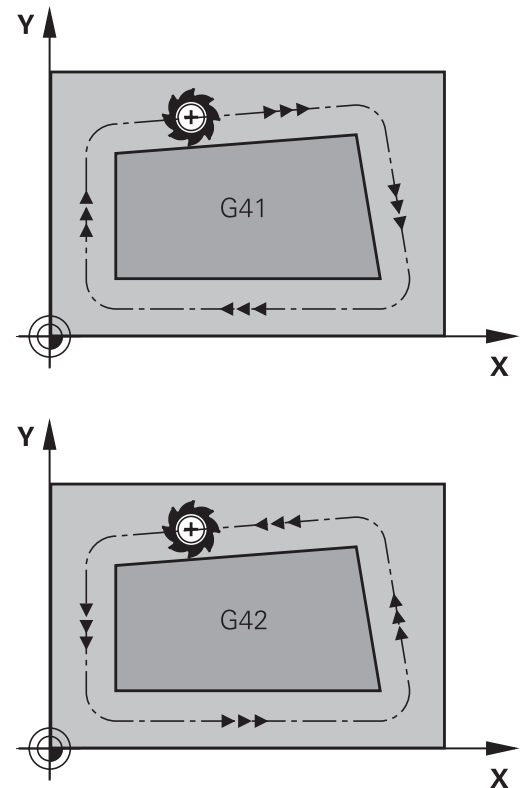
Il centro dell'utensile si muove alla distanza del proprio raggio dal profilo programmato: **A destra e a sinistra** indica la posizione dell'utensile in direzione di spostamento lungo il profilo del pezzo.



Tra due blocchi NC con differente compensazione del raggio **G42** e **G41** deve trovarsi almeno un blocco di spostamento nel piano di lavoro senza compensazione del raggio (quindi con **G40**).

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

All'attivazione della compensazione del raggio **G42/ G41** e alla disattivazione con **G40**, 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 **G01**. Inserire le coordinate del punto di arrivo e confermare con il tasto **ENT**.

G 4 1

- ▶ Traiettoria utensile a sinistra del profilo programmato: premere il softkey della funzione **G41** oppure

G 4 2

- ▶ Traiettoria utensile a destra del profilo programmato: premere il softkey della funzione **G42** oppure

G 4 0

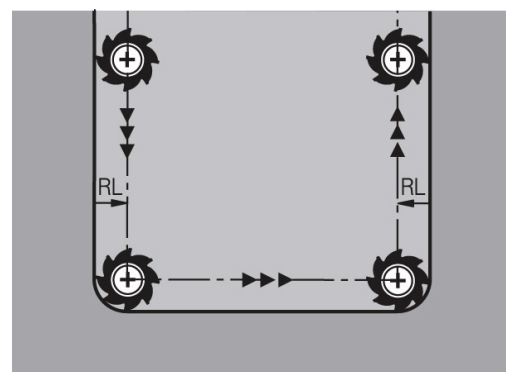
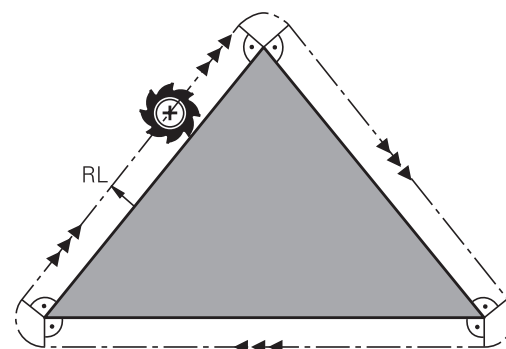
- ▶ Traiettoria utensile senza correzione del raggio o disattivazione della correzione: premere il softkey della funzione **G40**

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

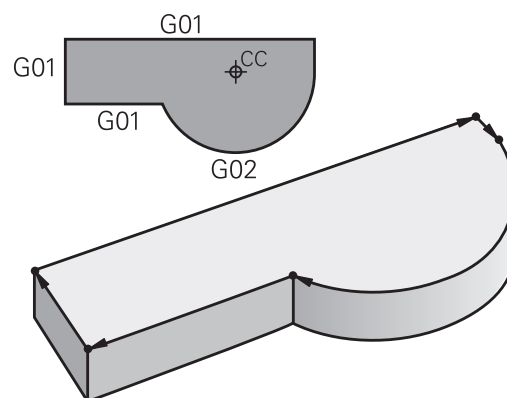
5

**Programmazione
di profili**

5.1 Movimenti utensile

Funzioni traiettoria

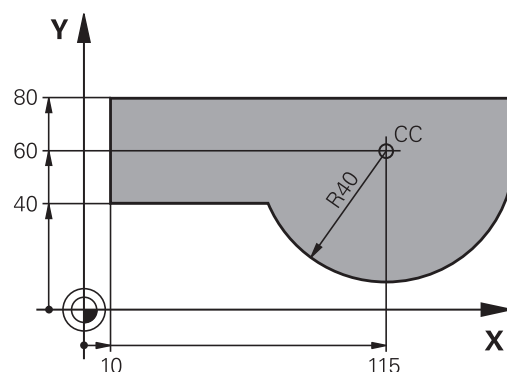
Il profilo di un pezzo è composto generalmente da più elementi di profilo quali rette e archi di cerchio. Con le funzioni traiettoria si programmano le traiettorie utensile per **rette** e **archi di cerchio**.



Programmazione libera dei profili FK (opzione 19)

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 227

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 245

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

N50 G00 X+100*

N50 Numero blocco

G00 Funzione traiettoria **Retta in rapido**

X+100 Coordinate del punto finale

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

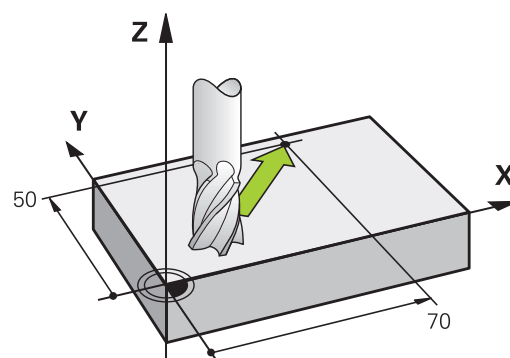
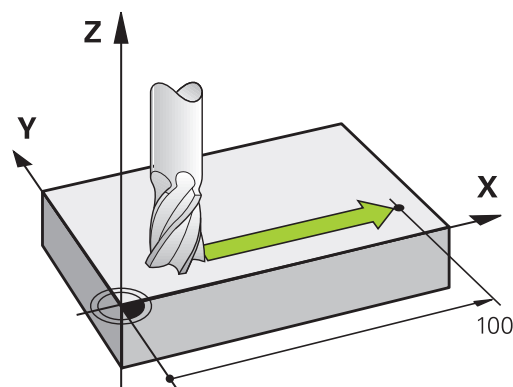
Movimenti nei piani principali

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

Esempio

N50 G00 X+70 Y+50*

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

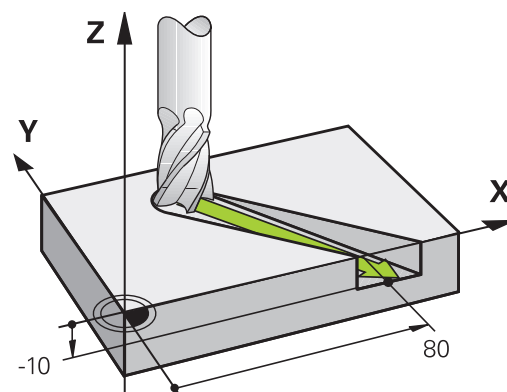


Movimento tridimensionale

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

Esempio

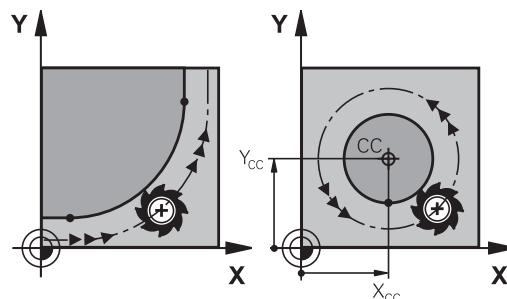
```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10*
```



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 con **I** e **J**.

Con le funzioni traiettoria per archi di cerchio si programmano cerchi nei piani principali. Il piano principale deve essere definito alla chiamata utensile **T** mediante determinazione dell'asse del mandrino:



Asse del mandrino	Piano principale
(G17)	XY, anche UV, XV, UY
(G18)	ZX, anche WU, ZU, WX
(G19)	YZ, anche VW, YW, VZ



Cerchi che non sono paralleli al piano principale, vengono programmati anche con la funzione **Rotazione piano di lavoro** o con parametri Q.

Ulteriori informazioni: "Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8)", Pagina 341

Ulteriori informazioni: "Principi e funzioni", Pagina 246

Senso di rotazione DR nei movimenti circolari

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

Rotazione in senso orario: **G02/G12**

Rotazione in senso antiorario: **G03/G13**

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 144

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

5.3 Avvicinamento e allontanamento dal profilo

Punto di partenza e punto finale

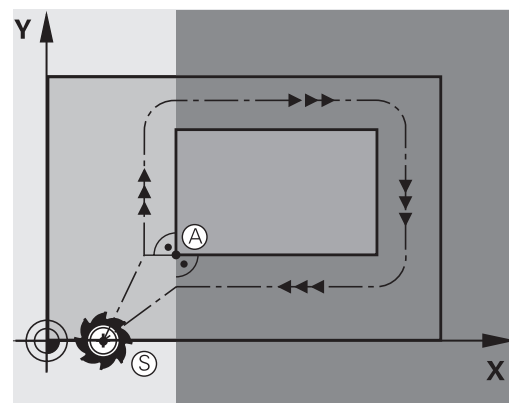
L'utensile raggiunge il primo punto del profilo dal punto di partenza.

Requisiti del punto di partenza:

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

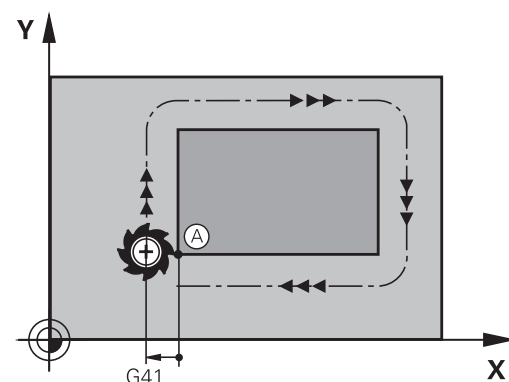
Esempio in figura a destra:

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.



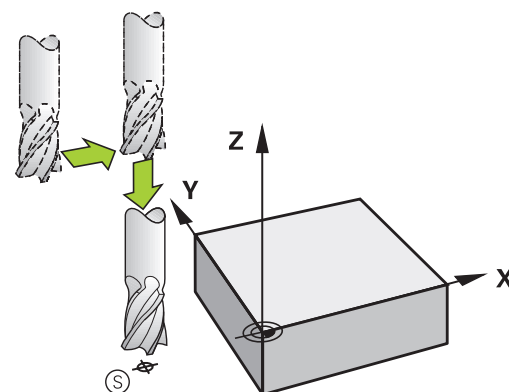
Posizionamento sul punto di partenza nell'asse del mandrino

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

```
N40 G00 Z-10*
```

```
N30 G01 X+20 Y+30 G41 F350*
```



Punto finale

Premesse per la selezione del punto finale:

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

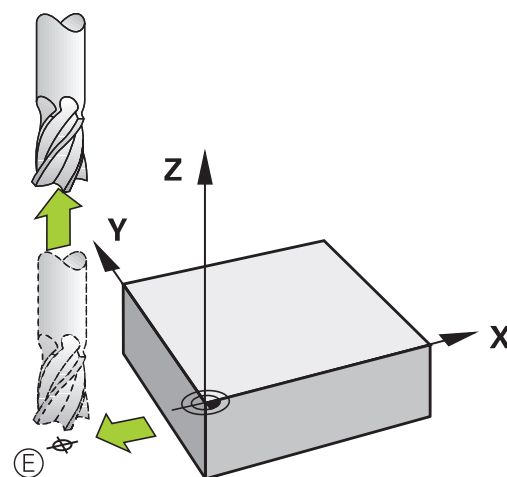
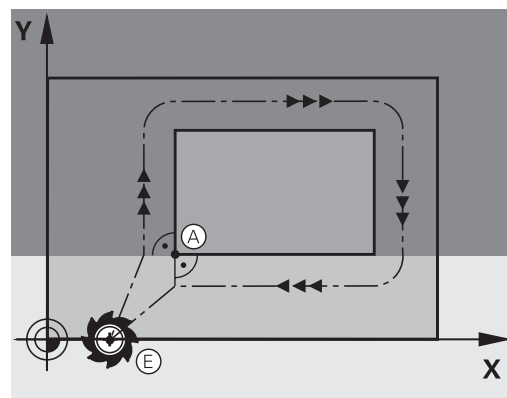
Esempio in figura a destra: definendo il punto di finale nel campo grigio scuro, il profilo viene danneggiato nell'avvicinamento al punto finale.

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

Esempio

```
N50 G01 G40 X+60 Y+70 F700*
```

```
N60 G00 Z+250*
```

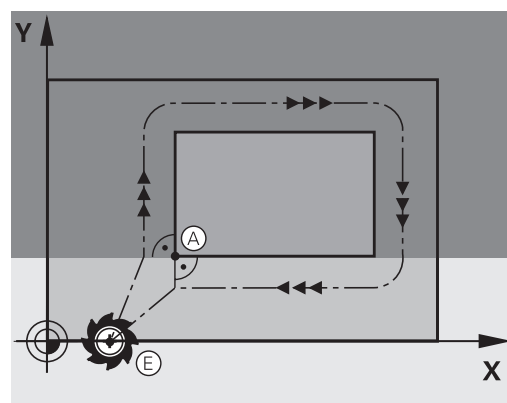


Punto di partenza e punto finale comuni

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

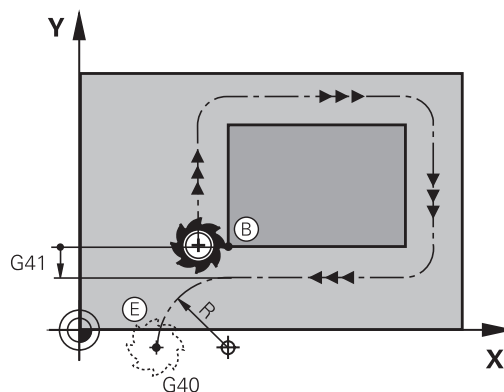
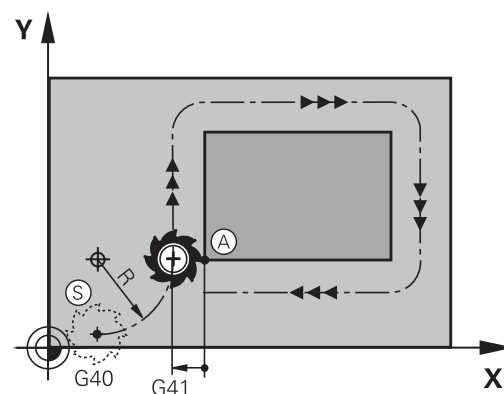
Esclusione di danni al profilo: il punto di partenza ottimale si trova tra i prolungamenti delle traiettorie utensile per la lavorazione del primo e dell'ultimo elemento di profilo.

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



Avvicinamento e distacco tangenziale

Con **G26** (figura in centro a destra) ci si può avvicinare al pezzo tangenzialmente e con **G27** (figura in basso a destra) distaccarsi tangenzialmente dal pezzo. In questo modo si evitano danneggiamenti sul pezzo.



Punto di partenza e finale

Il punto di partenza e il punto finale sono rispettivamente vicini al primo e all'ultimo punto sul profilo, all'esterno del pezzo e devono essere programmati senza correzione del raggio.

Avvicinamento

- Inserire **G26** dopo il blocco NC nel quale è programmato il primo punto del profilo: questo è il primo blocco NC con correzione del raggio **G41/G42**

Distacco

- Inserire **G27** dopo il blocco NC nel quale è programmato l'ultimo punto del profilo: questo è l'ultimo blocco NC con correzione del raggio **G41/G42**



Scegliere il raggio per **G26** e **G27** in modo tale che la traiettoria circolare possa essere eseguita tra il punto di partenza e il primo punto del profilo, nonché tra l'ultimo punto del profilo e il punto finale.

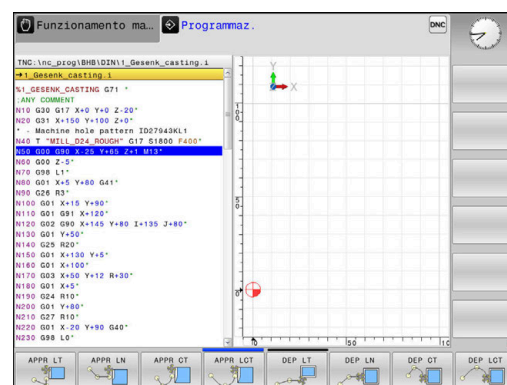
Esempio

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50*	Punto di partenza
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350*	Primo punto del profilo
N70 G26 R5*	Avvicinamento tangenziale con raggio R = 5 mm
...	
Programmazione degli elementi di profilo	
...	Ultimo punto del profilo
N210 G27 R5*	Distacco tangenziale con raggio R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50*	Punto finale

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

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

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**.

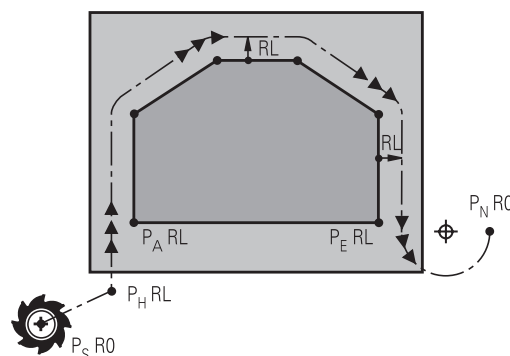
Posizioni importanti per l'avvicinamento e il distacco

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 **G00** 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 **G00**



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Punto di partenza P_S
Questa posizione viene programmata direttamente prima del blocco APPR. P_S si trova all'esterno del profilo e viene avvicinato senza correzione del raggio (G40).
- Punto ausiliario P_H
Alcune traiettorie passano nell'avvicinamento e nel distacco da un punto ausiliario P_H che il 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 .

Denominazione	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 **G40**, il controllo numerico arresta la lavorazione o la simulazione con un messaggio di errore.

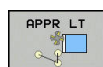
Questo comportamento è diverso rispetto al controllo numerico iTNC 530!

Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale:

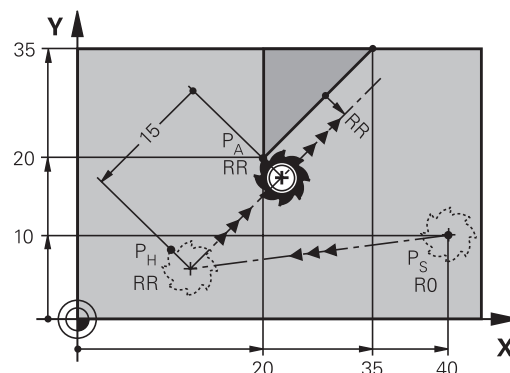
APPR LT

Il 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 **G41/G42** per la lavorazione



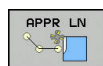
R0=G40; RL=G41; RR=G42

Esempio

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Posizionamento su P_S senza corr. raggio
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*	P_A con corr. raggio G42, distanza P_H da P_A : LEN=15
N90 G01 X+35 Y+35*	Punto finale del primo elemento del profilo
N100 G01 ...*	Successivo elemento del profilo

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

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



- Coordinate del primo punto del profilo P_A
- Lunghezza: distanza del punto ausiliario P_H . Introdurre **LEN** sempre con un valore positivo!
- Correzione del raggio **G41/G42** per la lavorazione

Esempio

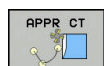
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Posizionamento su P_S senza corr. raggio
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100*	P_A con corr. raggio G42
N90 G01 X+20 Y+35*	Punto finale del primo elemento del profilo
N100 G01 ...*	Successivo elemento del profilo

Avvicinamento su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT

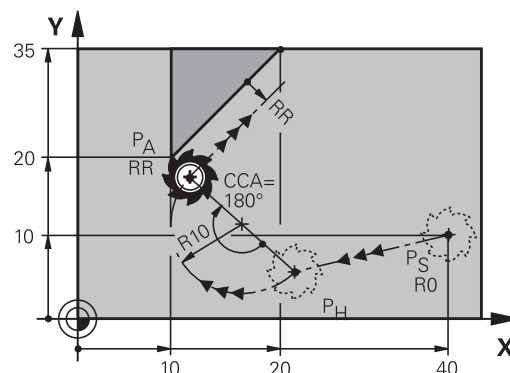
Il controllo numerico sposta l'utensile su una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H . Da lì l'utensile si porta, su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale al primo elemento di profilo, sul primo punto del profilo P_A .

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

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



- Coordinate del primo punto del profilo P_A
- Raggio R della traiettoria circolare
 - Avvicinamento sul lato del pezzo definito dalla correzione del raggio: inserire R con segno positivo
 - Avvicinamento dal lato del pezzo: inserire R con segno negativo
- Angolo al centro **CCA** della traiettoria circolare
 - Inserire **CCA** solo con segno positivo.
 - Valore di immissione massimo 360°
- Correzione del raggio **G41/G42** per la lavorazione



$R0=G40$; $RL=G41$; $RR=G42$

Esempio

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Posizionamento su PS senza corr. raggio
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*	PA con corr. raggio G42, raggio $R=10$
N90 G01 X+20 Y+35*	Punto finale del primo elemento del profilo
N100 G01 ...*	Successivo elemento del profilo

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

Il 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 $P_S - P_A$).

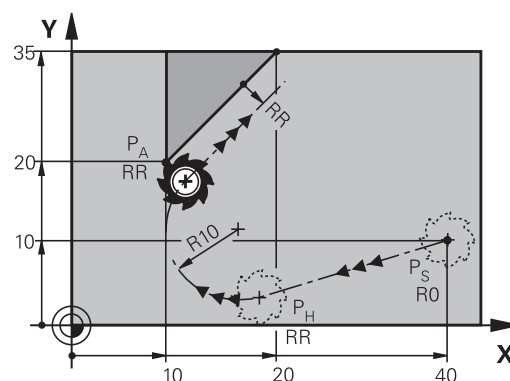
Se nel blocco di avvicinamento sono stati programmati tutti i tre assi principali X, Y e Z, il controllo numerico si sposta contemporaneamente in tutti i tre assi dalla posizione definita prima del blocco APPR al punto ausiliario P_H . Successivamente il controllo numerico si porta da P_H a P_A solo 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 **G41/G42** per la lavorazione



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Esempio

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Posizionamento su PS senza corr. raggio
N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*	PA con corr. raggio G42, raggio R=10
N90 G01 X+20 Y+35*	Punto finale del primo elemento del profilo
N100 G01 ...*	Successivo elemento del profilo

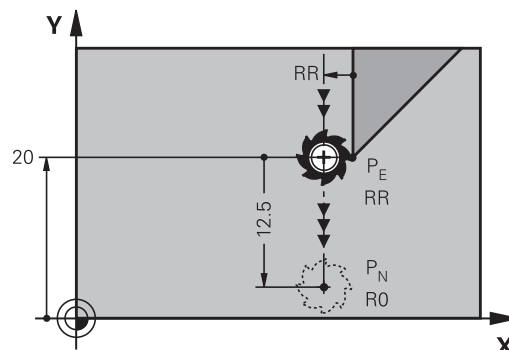
Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT

Il 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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Esempio

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Ultimo elemento del profilo: PE con correzione raggio
N30 DEP LT LEN12.5 F100*	Distacco di LEN = 12,5 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

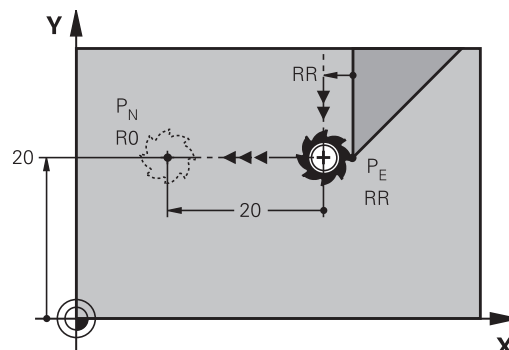
Distacco su una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo: DEP LN

Il 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!



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Esempio

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Ultimo elemento del profilo: PE con correzione raggio
N30 DEP LN LEN+20 F100*	Distacco perpendicolare dal profilo con LEN=20 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

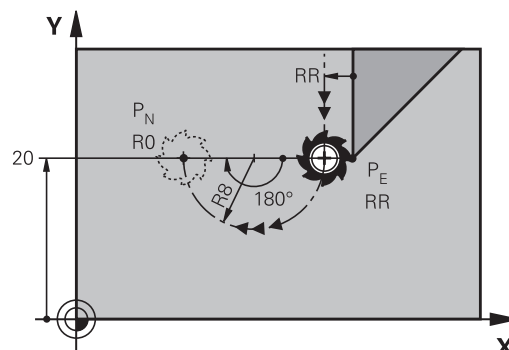
Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: DEP CT

Il 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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Esempio

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Ultimo elemento del profilo: PE con correzione raggio
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100*	Angolo al centro =180°, raggio traiet. circ.=8 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

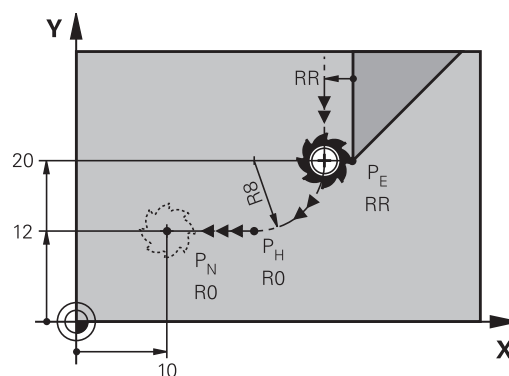
Distacco su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: DEP LCT

Il 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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Esempio

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Ultimo elemento del profilo: PE con correzione raggio
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100*	Coordinate PN, raggio traiettoria circolare=8 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

5.4 Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane

Panoramica delle funzioni traiettoria

Tasto	Funzione	Traiettoria utensile	Immissioni necessarie	Pagina
	Retta L ingl.: Line G00 e G01	Retta	Coordinate del punto finale	145
	Smusso: CHF ingl.: CHamFer G24	Smusso tra due rette	Lunghezza smusso	146
	Centro del cerchio CC ; ingl.: Circle Center I e J	Nessuno	Coordinate del centro del cerchio oppure del polo	148
	Arco di cerchio C ingl.: Circle G02 e G03	Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio CC verso il punto finale dell'arco di cerchio	Coordinate del punto finale del cerchio, senso di rotazione	149
	Arco di cerchio CR ingl.: Circle by Radius G05	Traiettoria circolare con raggio determinato	Coordinate del punto finale del cerchio, raggio del cerchio, senso di rotazione	150
	Arco di cerchio CT ingl.: Circle Tangential G06	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente e successivo	Coordinate del punto finale del cerchio	151
	Arrotondamento di spigoli RND ingl.: RouNDing of Corner G25	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente e successivo	Raggio dell'angolo R	147
	Programmazione libera dei profili FK	Retta o traiettoria circolare con raccordo qualsiasi all'elemento di profilo precedente	Immissione a seconda della funzione	165

Programmazione di funzioni traiettoria

Le funzioni traiettoria si possono programmare con praticità utilizzando i relativi tasti grigi. Il controllo numerico richiede di inserire i necessari dati nei successivi dialoghi.



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

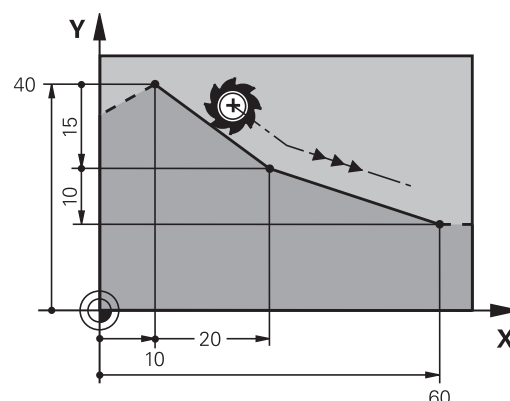
All'inizio del blocco il controllo numerico scrive automaticamente in lettere maiuscole.

Retta in rapido G00 o Retta con avanzamento F G01

Il 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 con avanzamento
- ▶ **Coordinate** del punto finale della retta, se necessario
- ▶ **Correzione del raggio G40/G41/G42**
- ▶ **Avanzamento F**
- ▶ **Funzione ausiliaria M**



Movimento in rapido

Un blocco lineare per un movimento in rapido (blocco **G00**) può essere aperto anche con il tasto **L**:

- ▶ Premere il tasto **L** per aprire un blocco NC per un movimento rettilineo
- ▶ Spostarsi con il tasto cursore a sinistra nel campo di immissione delle funzioni G
- ▶ Premere il softkey **G00** per un movimento di traslazione in rapido

Esempio

```
N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3*
```

```
N80 G91 X+20 Y-15*
```

```
N90 G90 X+60 G91 Y-10*
```

Conferma posizione reale

Un blocco lineare (blocco **G01**) può essere generato anche con il tasto **Conferma posizione reale**:

- ▶ Portare l'utensile in modalità **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 **G24** si devono programmare entrambe le coordinate del piano nel quale verrà eseguito lo smusso
- La correzione del raggio prima e dopo il blocco **G24** deve essere uguale
- Lo smusso deve poter essere eseguito con l'utensile attuale.



- **Smusso**: lunghezza dello smusso, se necessario:
- **Avanzamento F** (attivo solo nel blocco **G24**)

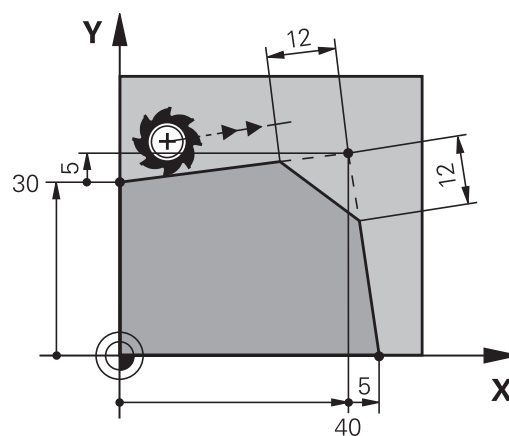
Esempio

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3*
```

```
N80 X+40 G91 Y+5*
```

```
N90 G24 R12 F250*
```

```
N100 G91 X+5 G90 Y+0*
```



La lavorazione del profilo non può iniziare con un blocco **G24**.

Gli smussi possono essere eseguiti solo nel piano di lavoro.

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

L'avanzamento programmato nel blocco **G24** è attivo solo in questo blocco. Dopo il blocco **G24** ridiventa attivo l'avanzamento programmato nel blocco precedente.

Arrotondamento di spigoli G25

Con la funzione **G25** si possono arrotondare gli spigoli di un profilo.

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

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



- **Raggio arrotondamento:** inserire il raggio dell'arco di cerchio, se necessario
- **Avanzamento F** (attivo solo nel blocco **G25**)

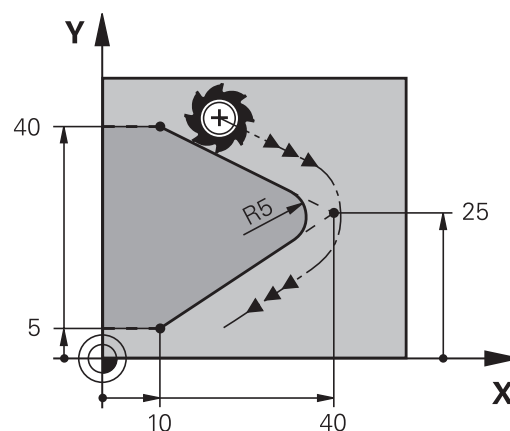
Esempio

N50 G01 X+10 Y+40 G41 F300 M3*

N60 G01 X+40 Y+25*

N70 G25 R5 F100*

N80 G01 X+10 Y+5*



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

Lo spigolo non viene lavorato.

L'avanzamento programmato nel blocco **G25** è attivo solo in questo blocco **G25**. Dopo il blocco **G25** ridiventa attivo l'avanzamento programmato nel blocco precedente.

Un blocco **G25** può essere utilizzato anche per l'avvicinamento dolce al profilo.

Centro del cerchio I, J

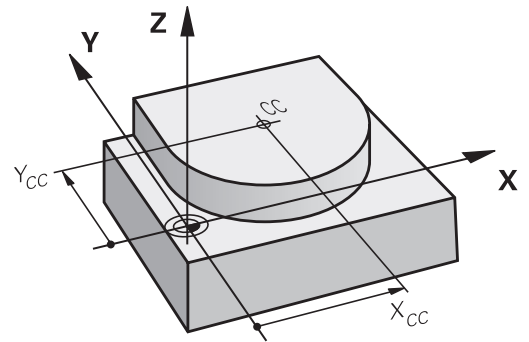
Per le traiettorie circolari che vengono programmate con le funzioni **G02**, **G03** o **G05** occorre definire il centro del cerchio. A tale scopo

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

Conferma posizione reale.

SPEC
FCT

- ▶ Programmazione del centro del cerchio: premere il tasto **SPEC FCT**
- ▶ Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**
- ▶ Premere il softkey **DIN/ISO**
- ▶ Premere il softkey **I** o **J**
- ▶ Inserire le coordinate del centro del cerchio oppure per confermare l'ultima posizione programmata: inserire **G29**.



Esempio

N50 I+25 J+25*

oppure

N10 G00 G40 X+25 Y+25*

N20 G29*

Le righe di programma 10 e 20 non si riferiscono alla figura.

Validità della definizione del centro del cerchio

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

Inserimento incrementale del centro del cerchio

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



Con **I** e **J** si identifica una posizione quale centro del cerchio: l'utensile non si porterà quindi su questa posizione.

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

Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio

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

Senso di rotazione

- In senso orario: **G02**
 - In senso antiorario: **G03**
 - Senza indicazione del senso di rotazione: **G05**. Il controllo numerico esegue la traiettoria circolare con l'ultimo senso di rotazione programmato
- Portare l'utensile sul punto di partenza della traiettoria circolare

J

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

I

C

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



Di norma il 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. **G2 Z... X...** (per asse utensile Z).

Esempio

N50 I+25 J+25*

N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3*

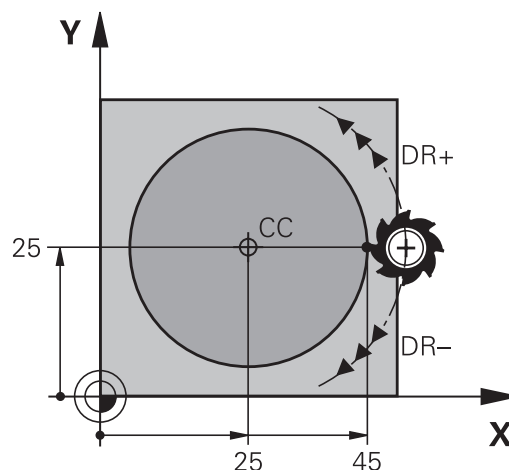
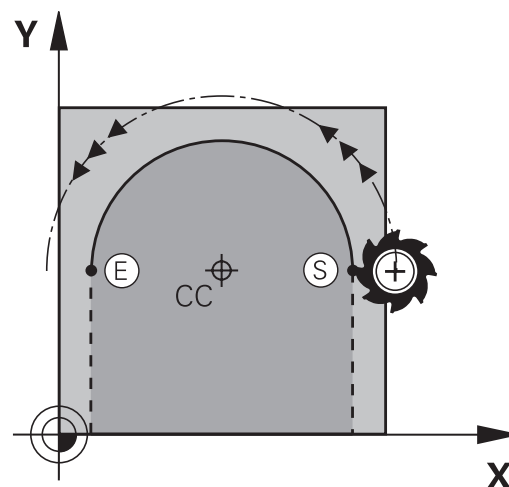
N70 G03 X+45 Y+25*

Cerchio completo

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



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



Traiettoria circolare G02/G03/G05 con raggio fisso

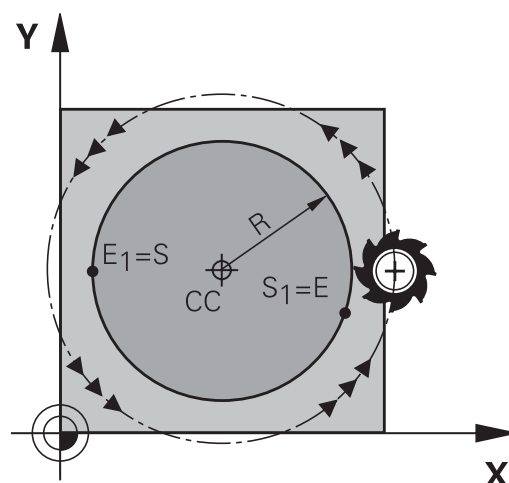
L'utensile si sposta su una traiettoria circolare avente il raggio R.

Senso di rotazione

- In senso orario: **G02**
- In senso antiorario: **G03**
- Senza indicazione del senso di rotazione: **G05**. Il controllo numerico esegue la traiettoria circolare con l'ultimo senso di rotazione programmato



- **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio
- **Raggio R** Attenzione: il segno definisce la grandezza dell'arco.
- **Miscellaneous function M**
- **Avanzamento F**



Cerchio completo

Per un cerchio completo programmare due blocchi consecutivi.

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

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

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

Arco minore: $CCA < 180^\circ$

Raggio con segno positivo $R > 0$

Arco maggiore: $CCA > 180^\circ$

Raggio con segno negativo $R < 0$

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

Convesso: senso di rotazione **G02** (con correzione del raggio **G41**)

Concavo: senso di rotazione **G03** (con correzione del raggio **G41**)

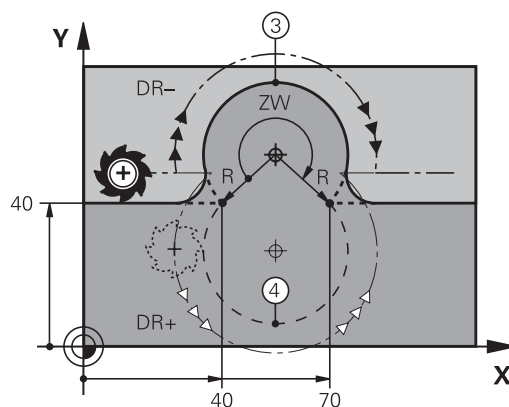
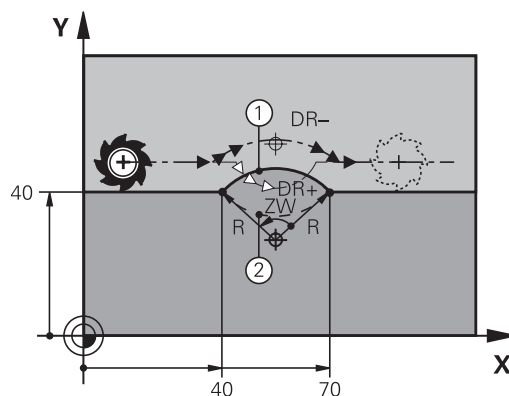


La distanza tra punto di partenza e punto finale dell'arco non deve essere maggiore del diametro del cerchio.

Raggio massimo possibile 99,9999 m.

Gli assi angolari A, B e C possono essere utilizzati.

Di norma il 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

N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3*

N110 G02 X+70 Y+40 R+20* (Arco 1)

oppure

N110 G03 X+70 Y+40 R+20* (Arco 2)

oppure

N110 G02 X+70 Y+40 R-20* (Arco 3)

oppure

N110 G03 X+70 Y+40 R-20* (Arco 4)

Traiettoria circolare G06 con raccordo tangenziale

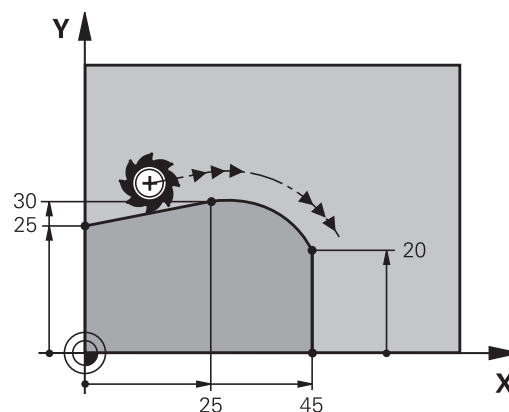
L'utensile si sposta su un arco di cerchio che si raccorda tangenzialmente all'elemento del profilo precedente.

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

L'elemento di profilo al quale l'arco di cerchio si raccorda tangenzialmente viene programmato direttamente prima del blocco **G06**. A tale scopo sono necessari almeno due blocchi di posizionamento.



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



Esempio

N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3*

N80 X+25 Y+30*

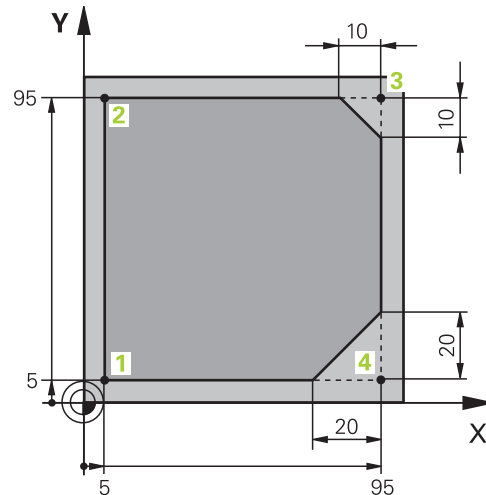
N90 G06 X+45 Y+20*

N100 G01 Y+0*



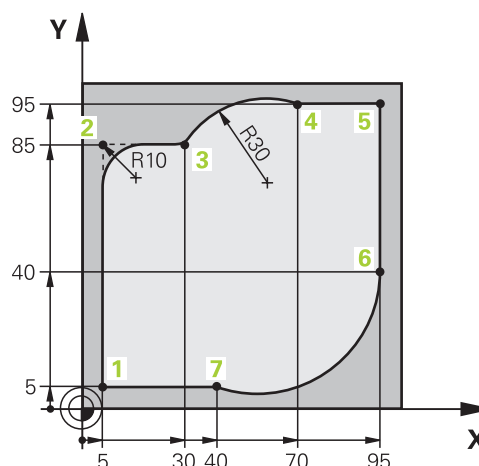
Il blocco **G06** e l'istruzione dell'elemento di profilo precedente devono contenere entrambe le coordinate del piano nel quale verrà eseguito l'arco di cerchio!

Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane



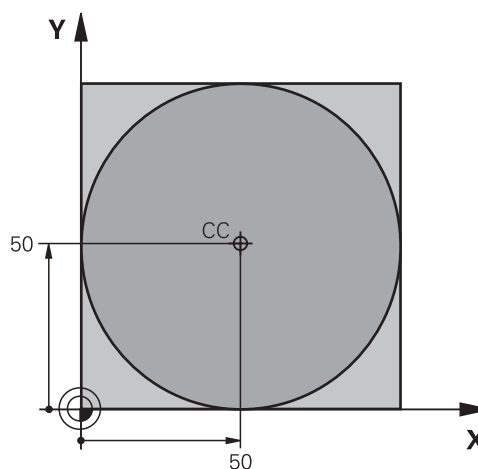
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definizione del pezzo grezzo per la simulazione grafica della lavorazione
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Chiamata utensile con asse mandrino e numero di giri mandrino
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido
N50 X-10 Y-10*	Preposizionamento utensile
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Posizionamento alla profondità di lavorazione con F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Posizionamento sul punto 1, attivazione correzione raggio G41
N80 G26 R5 F150*	Avvicinamento tangenziale
N90 Y+95*	Posizionamento sul punto 2
N100 X+95*	Punto 3: prima retta per lo spigolo 3
N110 G24 R10*	Programmazione smusso con lunghezza 10 mm
N120 Y+5*	Punto 4: seconda retta per spigolo 3, prima retta per spigolo 4
N130 G24 R20*	Programmazione smusso con lunghezza 20 mm
N140 X+5*	Posizionamento sull'ultimo punto 1, seconda retta per spigolo 4
N150 G27 R5 F500*	Distacco tangenziale
N160 G40 X-20 Y-20 F1000*	Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio
N170 G00 Z+250 M2*	Disimpegno utensile, fine programma
N99999999 %LINEAR G71 *	

Esempio: traiettoria circolare in coordinate cartesiane



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definizione del pezzo grezzo per la simulazione grafica della lavorazione
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Chiamata utensile con asse mandrino e numero di giri mandrino
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido
N50 X-10 Y-10*	Preposizionamento utensile
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Posizionamento alla profondità di lavorazione con F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Posizionamento sul punto 1, attivazione correzione raggio G41
N80 G26 R5 F150*	Avvicinamento tangenziale
N90 Y+85*	Punto 2: prima retta per lo spigolo 2
N100 G25 R10*	Inserimento raggio con R = 10 mm, avanzamento: 150 mm/min
N110 X+30*	Posizionamento sul punto 3: punto di partenza del cerchio
N120 G02 X+70 Y+95 R+30*	Posizionamento sul punto 4: punto finale del cerchio con G02, raggio 30 mm
N130 G01 X+95*	Posizionamento sul punto 5
N140 Y+40*	Posizionamento sul punto 6
N150 G06 X+40 Y+5*	Pos. sul punto 7: punto finale del cerchio, arco di cerchio con raccordo tangenziale al punto 6, calcolo automatico del raggio
N160 G01 X+5*	Posizionamento sull'ultimo punto 1 del profilo
N170 G27 R5 F500*	Distacco dal profilo su traiettoria circolare con raccordo tangenziale
N180 G40 X-20 Y-20 F1000*	Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio
N190 G00 Z+250 M2*	Disimpegno utensile nell'asse utensile, fine programma
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Esempio: cerchio completo in coordinate cartesiane



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definizione del pezzo grezzo
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3150*	Chiamata utensile
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Disimpegno utensile
N50 I+50 J+50*	Definizione del centro del cerchio
N60 X-40 Y+50*	Preposizionamento utensile
N70 G01 Z-5 F1000 M3*	Posizionamento alla profondità di lavorazione
N80 G41 X+0 Y+50 F300*	Posizionamento sul punto di partenza del cerchio, corr. raggio G41
N90 G26 R5 F150*	Avvicinamento tangenziale
N100 G02 X+0*	Posizionamento sul punto finale del cerchio (= punto di partenza)
N110 G27 R5 F500*	Distacco tangenziale
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000*	Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio
N130 G00 Z+250 M2*	Disimpegno utensile nell'asse utensile, fine programma
N99999999 %C-CC G71 *	

5.5 Movimenti traiettoria – Coordinate polari

Panoramica

Con le coordinate polari si può definire una posizione tramite l'angolo **H** e la distanza **R** rispetto ad un polo **I, J** precedentemente definito.

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

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

Panoramica delle funzioni traiettoria con coordinate polari

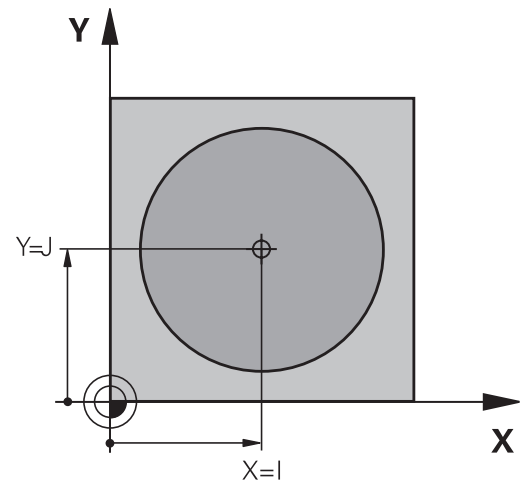
Tasto	Traiettoria utensile	Immissioni necessarie	Pagina
 + 	Retta	Raggio polare, angolo polare del punto finale della retta	156
 + 	Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio/polo per il punto finale dell'arco di cerchio	Angolo polare del punto finale del cerchio	157
 + 	Traiettoria circolare secondo senso di rotazione attivo	Angolo polare del punto finale del cerchio	157
 + 	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente	Raggio polare, angolo polare del punto finale del cerchio	157
 + 	Sovrapposizione di una traiettoria circolare con una lineare	Raggio polare, angolo polare del punto finale del cerchio, coordinata del punto finale nell'asse utensile	158

Origine delle coordinate polari: polo I, J

Il polo (I, J) 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.

SPEC
FCT

- ▶ Programmazione del polo: premere il tasto **SPEC FCT**
- ▶ Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**
- ▶ Premere il softkey **DIN/ISO**
- ▶ Premere il softkey **I** o **J**
- ▶ **Coordinate**: inserire le coordinate ortogonali del polo oppure per confermare l'ultima posizione programmata: inserire **G29**. Prima di programmare in coordinate polari, occorre definire il polo. Il polo deve essere programmato unicamente in coordinate cartesiane. Il polo rimane attivo fino a quando non se ne definisce uno diverso.



Esempio

N120 I+45 J+45*

Retta in rapido G10 o Retta con avanzamento F G11

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



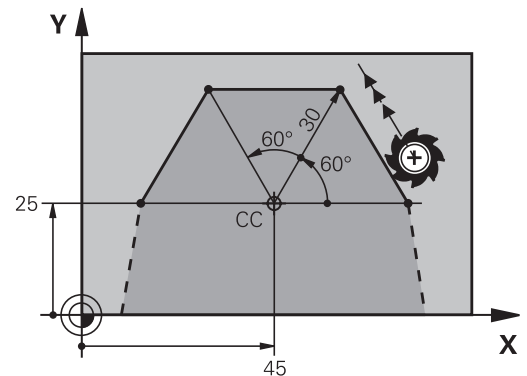
- ▶ **Coordinate polari raggio R**: inserire la distanza del punto finale della retta dal polo CC



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

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

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



Esempio

N120 I+45 J+45*

N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3*

N140 H+60*

N150 G91 H+60*

N160 G90 H+180*

Traiettoria circolare G12/G13/G15 intorno al polo I, J

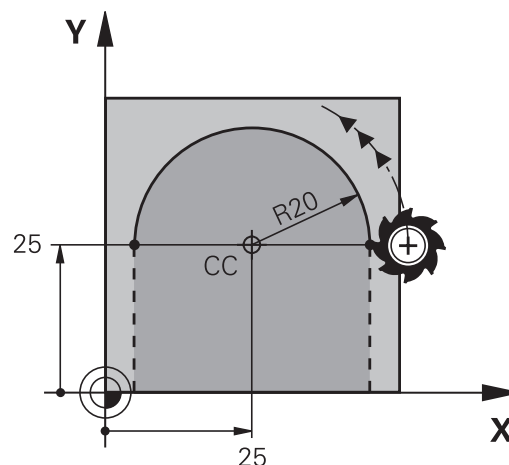
Il raggio delle coordinate polari **R** è contemporaneamente raggio dell'arco di cerchio. **R** è definito dalla distanza del punto di partenza dal polo **I, J**. L'ultima posizione dell'utensile programmata prima della traiettoria circolare corrisponde al suo punto di partenza.

Senso di rotazione

- In senso orario: **G12**
- In senso antiorario: **G13**
- Senza indicazione del senso di rotazione: **G15**. Il controllo numerico esegue la traiettoria circolare con l'ultimo senso di rotazione programmato



- **Coordinate polari angolo H:** posizione angolare del punto finale della traiettoria circolare tra $-99999,9999^\circ$ e $+99999,9999^\circ$



Esempio

N180 I+25 J+25*

N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3*

N200 G13 H+180*

Traiettoria circolare G16 con raccordo tangenziale

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



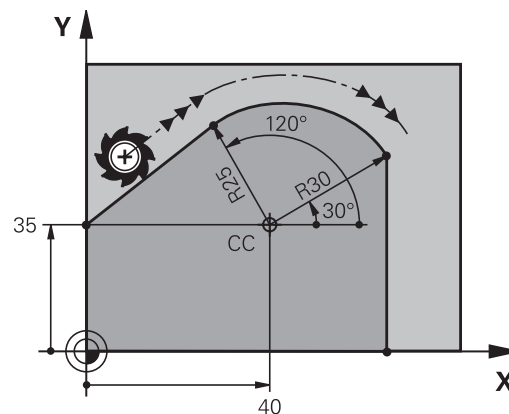
- **Coordinate polari raggio R:** distanza del punto finale della traiettoria circolare dal polo **I, J**



- **Coordinate polari angolo H:** posizione angolare del punto finale della traiettoria circolare



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



Esempio

N120 I+40 J+35*

N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3*

N140 G11 R+25 H+120*

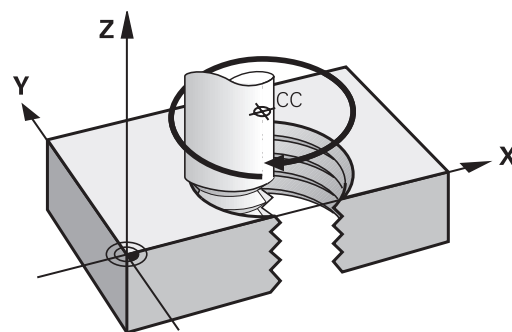
N150 G16 R+30 H+30*

N160 G01 Y+0*

Traiettoria elicoidale (elisse)

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 G91 H:	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+	G13	G41
sinistrorsa	Z+	G12	G42
destrorsa	Z–	G12	G42
sinistrorsa	Z–	G13	G41
Filettatura esterna			
destrorsa	Z+	G13	G42
sinistrorsa	Z+	G12	G41
destrorsa	Z–	G12	G41
sinistrorsa	Z–	G13	G42

Programmazione di una traiettoria elicoidale



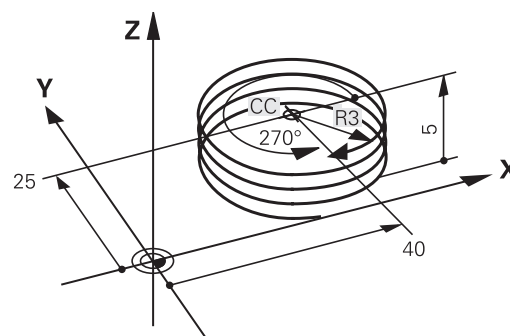
Inserire il senso di rotazione e l'angolo totale incrementale **G91 h** con lo stesso segno, altrimenti l'utensile potrebbe muoversi su una traiettoria errata.
Per l'angolo totale **G91 h** può essere inserito un valore tra $-99\,999,9999^\circ$ e $+99\,999,9999^\circ$.



- **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
- Inserire la **Correzione raggio** come specificato nella tabella



Esempio : filettatura M6 x 1 mm con 5 filetti

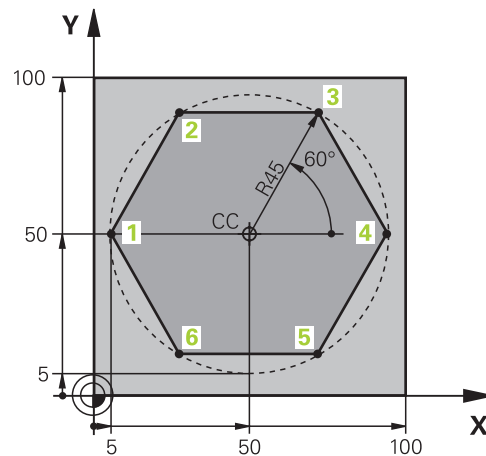
N120 I+40 J+25*

N130 G01 Z+0 F100 M3*

N140 G11 G41 R+3 H+270*

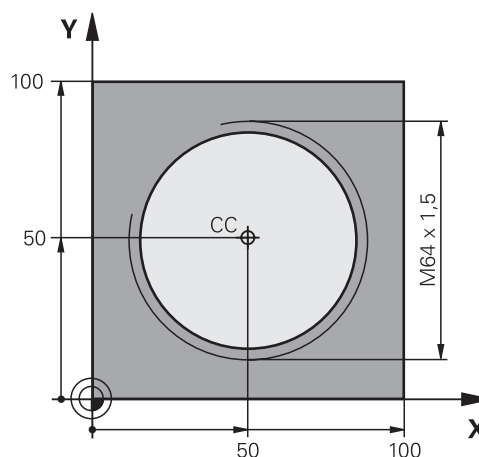
N150 G12 G91 H-1800 Z+5*

Esempio: traiettoria lineare in coordinate polari



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definizione del pezzo grezzo
N20 G31 G90 X+100 Y+100 z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Chiamata utensile
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Definizione origine per le coordinate polari
N50 I+50 J+50*	Disimpegno utensile
N60 G10 R+60 H+180*	Preposizionamento utensile
N70 G01 Z-5 F1000 M3*	Posizionamento alla profondità di lavorazione
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250*	Posizionamento sul punto 1 del profilo
N90 G26 R5*	Posizionamento sul punto 1 del profilo
N100 H+120*	Posizionamento sul punto 2
N110 H+60*	Posizionamento sul punto 3
N120 H+0*	Posizionamento sul punto 4
N130 H-60*	Posizionamento sul punto 5
N140 H-120*	Posizionamento sul punto 6
N150 H+180*	Posizionamento sul punto 1
N160 G27 R5 F500*	Distacco tangenziale
N170 G40 R+60 H+180 F1000*	Disimpegno nel piano di lavoro, disattivazione correzione del raggio
N180 G00 Z+250 M2*	Disimpegno utensile nell'asse mandrino, fine programma
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Esempio: traiettoria elicoidale



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definizione del pezzo grezzo
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S1400*	Chiamata utensile
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Disimpegno utensile
N50 X+50 Y+50*	Preposizionamento utensile
N60 G29*	Conferma dell'ultima posizione programmata quale polo
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3*	Posizionamento alla profondità di lavorazione
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250*	Posizionamento sul primo punto del profilo
N90 G26 R2*	Raccordo
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200*	Percorso elicoidale
N110 G27 R2 F500*	Distacco tangenziale
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000*	Disimpegno utensile, fine programma
N130 G00 Z+250 M2*	
N99999999 %HELIX G71 *	

5.6 Movimenti traiettoria – Programmazione libera dei profili FK (opzione #19)

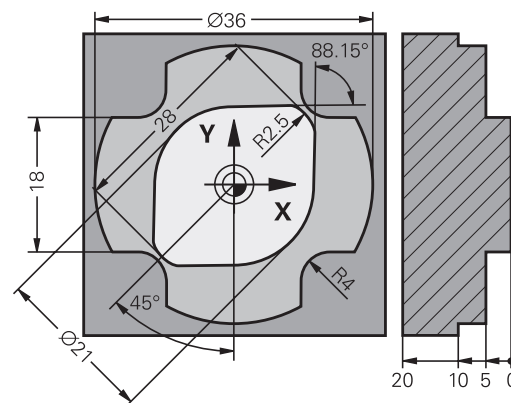
Principi fondamentali

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.

Programmare tutti i profili prima di combinarli, ad es. con i cicli SL. Assicurarsi in questo modo che i profili siano definiti in modo corretto e rimuovere immediatamente eventuali messaggi di errore non necessari.

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 **L**.

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.

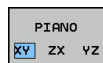
Il controllo numerico definisce il piano di lavoro della Programmazione FK secondo la seguente gerarchia:

- 1 Con il piano descritto in un blocco **FPOL**
- 2 Con il piano di lavoro definito in **TOOL CALLT** (ad es. **G17** = 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 **G17**, il controllo numerico visualizza ad es. solo i softkey FK per il piano X/Y.

Cambio del piano di lavoro

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

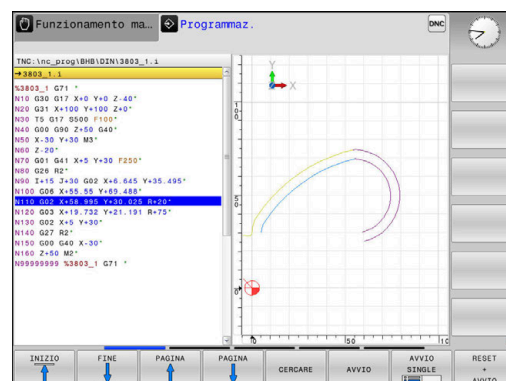


Per poter utilizzare la grafica per la programmazione FK, selezionare la ripartizione dello schermo **PGM + GRAFICA**.

Ulteriori informazioni: "Programmazione", Pagina 67



Programmare tutti i profili prima di combinarli, ad es. con i cicli SL. Assicurarsi in questo modo che i profili siano definiti in modo corretto e rimuovere immediatamente eventuali messaggi di errore non necessari.



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

- ▶ Impostare il softkey **VISUALIZZA N. BLOCCO** su **ON**

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



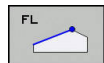
Il polo per la programmazione profili FK rimane attivo fino a quando non si definisce un nuovo polo mediante FPOL.

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 164

Retta con raccordo tangenziale

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



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



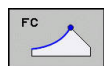
- Apertura del dialogo: premere il softkey **FLT**
- Tramite i softkey inserire tutti i dati noti nel blocco NC

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.

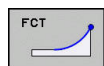
Ulteriori informazioni: "Grafica della programmazione FK", Pagina 164

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**:



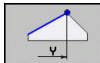
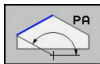
- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto **FK**



- 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

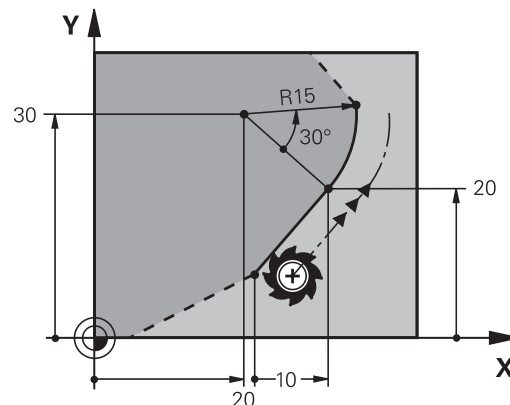
Softkey	Dati noti
 	Coordinate cartesiane X e Y
 	Coordinate polari riferite a FPOL

Esempio

N70 FPOL X+20 Y+30*

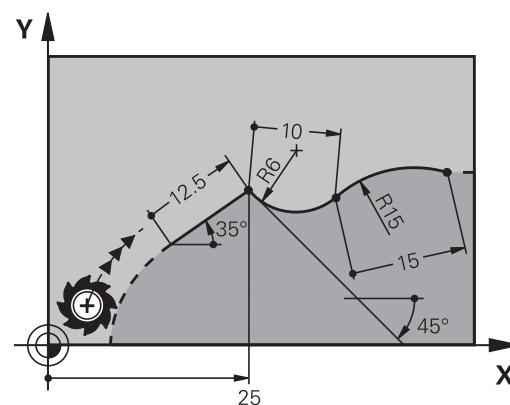
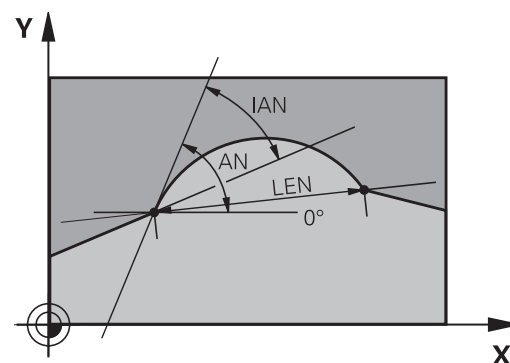
N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100*

N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15*



Direzione e lunghezza di elementi del profilo

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



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

N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200*

N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45*

N40 FCT DR- R15 LEN 15*

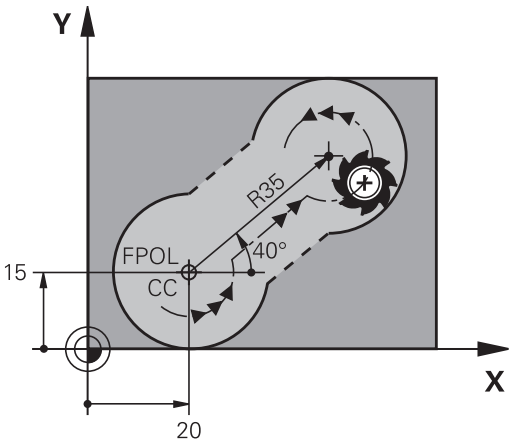
Centro del cerchio CC, raggio e senso di rotazione nel blocco FC/FCT

Per le traiettorie circolari 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
		Centro in coordinate cartesiane
		Centro in coordinate polari
		Senso di rotazione traiettoria circolare
		Raggio traiettoria circolare

Esempio

```
N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15*
N20 FPOL X+20 Y+15*
N30 FL AN+40*
N40 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40*
```

Profili chiusi

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

Inserire l'istruzione **CLSD** in aggiunta 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-

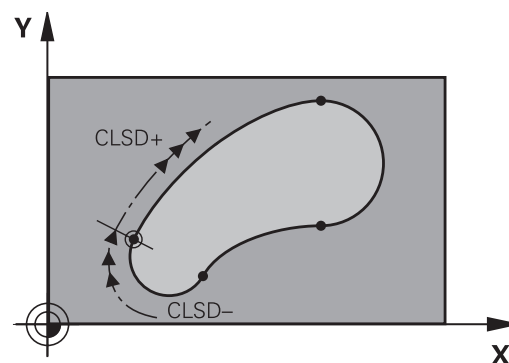
Esempio

```
N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3*
```

```
N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35*
```

```
...
```

```
N30 FCT DR- R+15 CLSD-*
```

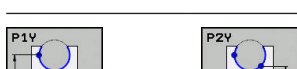


Punti ausiliari

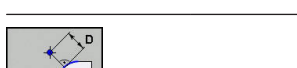
Sia per le rette libere che per le traiettorie circolari libere si possono inserire coordinate per punti ausiliari sul o accanto al profilo.

Punti ausiliari su un profilo

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

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

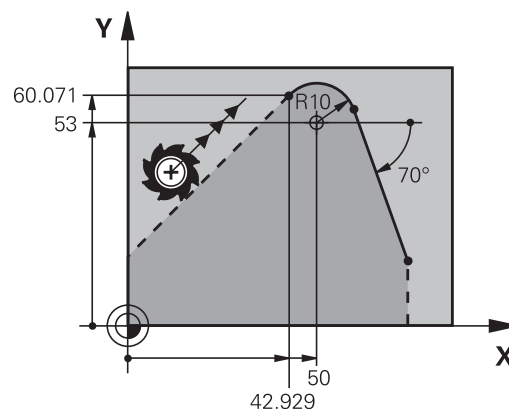
Punti ausiliari accanto ad un profilo

Softkey	Dati noti
	Coordinate X e Y del punto ausil. in vicinanza di una retta
	Distanza del punto ausiliario dalla retta
	Coordinate X e Y del punto ausiliario accanto ad una traiettoria circolare
	Distanza del punto ausiliario dalla traiettoria circolare

Esempio

N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071*

N20 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10*



Riferimenti relativi

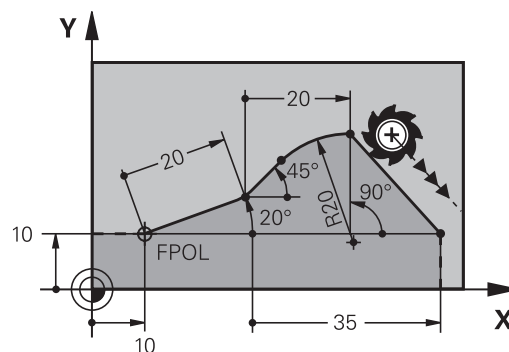
I riferimenti relativi sono dati che si riferiscono ad un altro elemento di profilo. I softkey e le istruzioni di programma per i riferimenti Relativi iniziano con una **R**. Le quote indicate sulla figura a destra dovrebbero essere programmate quali riferimenti relativi.



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

N10 FPOL X+10 Y+10*

N20 FL PR+20 PA+20*

N30 FL AN+45*

N40 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 20*

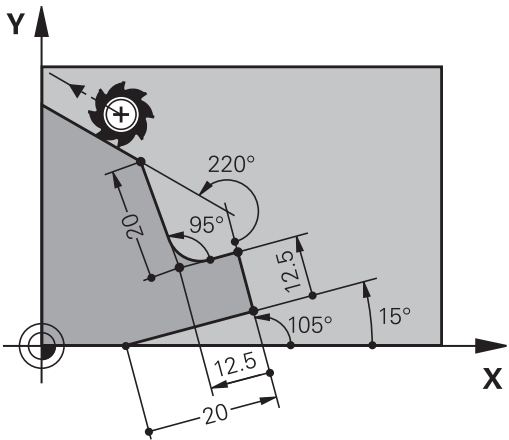
N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20*

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

Softkey	Dati noti
	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
	Retta parallela ad un altro elemento del profilo
	Distanza tra retta ed elemento di profilo parallelo

Esempio

N10 FL LEN 20 AN+15*
N20 FL AN+105 LEN 12.5*
N30 FL PAR 10 DP 12.5*
N40 FSELECT 2*
N50 FL LEN 20 IAN+95*
N60 FL IAN+220 RAN 20*

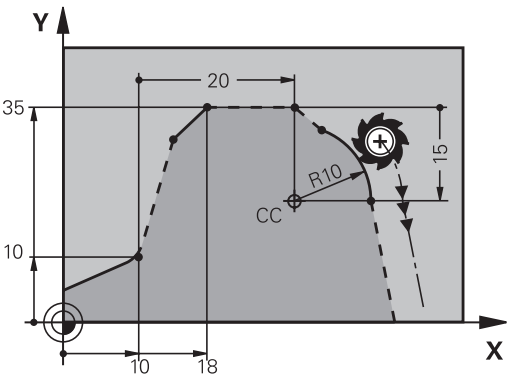


Riferimento relativo al blocco NC N: centro del cerchio CC

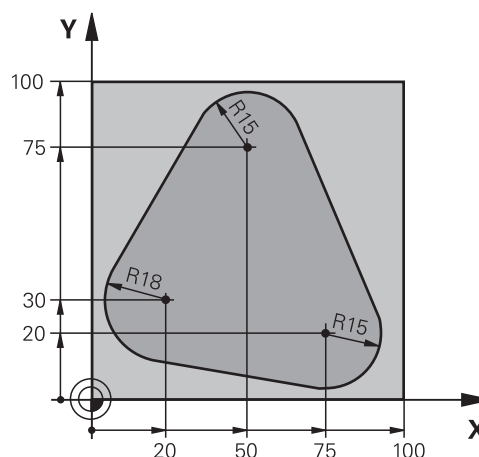
Softkey	Dati noti
	 Coordinate cartesiane del centro del cerchio rispetto al blocco NC N
	 Coordinate polari del centro del cerchio rispetto al blocco NC N

Esempio

N10 FL X+10 Y+10 G41*
N20 FL ...*
N30 FL X+18 Y+35*
N40 FL ...*
N50 FL ...*
N60 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX10 RCCY30*



Esempio: programmazione FK 1



%FK1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definizione del pezzo grezzo
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Chiamata utensile
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Disimpegno utensile
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Preposizionamento utensile
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Posizionamento alla profondità di lavorazione
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Avvicinamento al profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	Sezione FK:
N90 FLT*	Programmazione dei dati noti per ogni elemento di profilo
N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*	
N110 FLT*	
N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*	
N130 FLT*	
N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*	
N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*	Distacco dal profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Disimpegno utensile, fine programma
N99999999 %FK1 G71 *	

6

**Ausili di
programmazione**

6.1 Funzione GOTO

Impiego del tasto GOTO

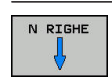
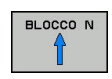
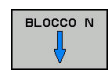
Salto con il tasto GOTO

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
	Salto di numero di righe immesse verso l'alto
	Salto di numero di righe immesse verso il basso
	Salto al numero di blocco immesso
	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

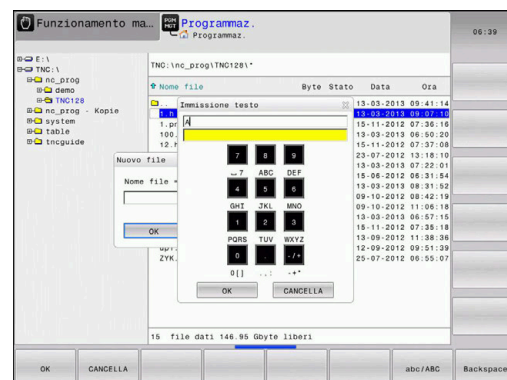
Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli

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

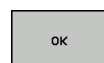
Per lavorare con la tastiera virtuale, procedere come descritto di seguito.



- 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**.

6.3 Rappresentazione dei programmi NC

Evidenziazione della sintassi

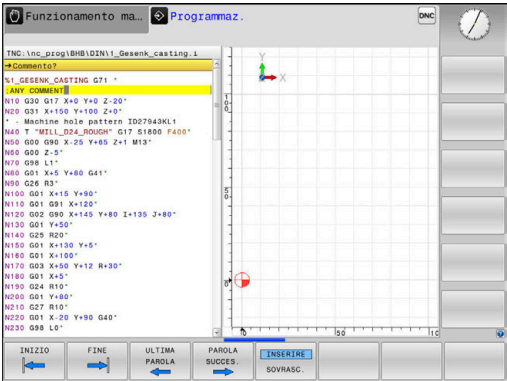
Il controllo numerico rappresenta gli elementi di sintassi in funzione del relativo significato con colori differenti. Con l'evidenziazione a colori sono meglio visibili e leggibili i programmi NC.

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

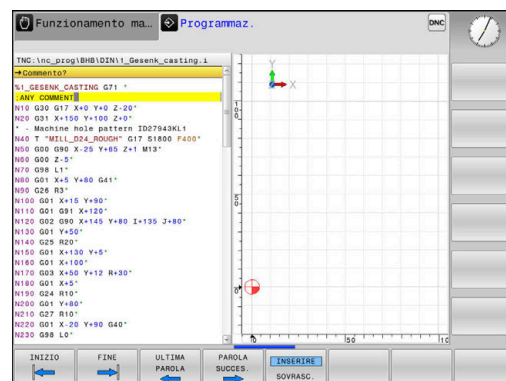
In un programma NC si possono inserire commenti, per spiegare passi di programma o fornire avvertenze.



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

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

Inserimento commento in un momento successivo

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

Commento in un blocco NC proprio

- ▶ Selezionare il blocco NC dopo il quale si desidera inserire il commento
- ▶ Aprire il dialogo di programmazione con il tasto ; (punto e virgola) della tastiera alfanumerica
- ▶ Inserire il commento e chiudere il blocco NC con il tasto **END**

Inserimento successivo di commento in un blocco NC

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

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



- Premere il softkey **INSERISCI COMMENTO**

In alternativa

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

Modificare il commento del blocco NC

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

- Selezionare il blocco di commento che si vuole modificare

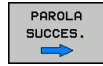
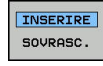


- Premere il softkey **ELIMINA COMMENTO**

In alternativa

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

Funzioni di editing del commento

Softkey	Funzione
	Salto all'inizio del commento
	Salto alla fine del commento
	Salto all'inizio di una parola. Le parole si separano con un carattere di spaziatura
	Salto alla fine di una parola. Le parole si separano con un carattere di spaziatura
	Commutazione tra modalità di inserimento e modalità di sovrascrittura

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:

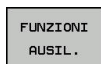
- Immissione libera della sintassi nell'editor di testo interno al controllo numerico
- Immissione libera della sintassi nell'editor NC con l'ausilio del tasto ?

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

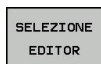
Per integrare un programma NC presente con sintassi supplementare, procedere come descritto di seguito.



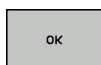
- ▶ Premere il tasto **PGM MGT**
- > Il controllo numerico apre la Gestione file.



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



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



- ▶ 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.



- ▶ 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

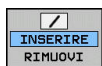
Inserimento del carattere /

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.

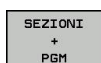
I blocchi di strutturazione possono anche essere rappresentati, elaborati o completati in una finestra propria. Utilizzare a tale scopo la relativa ripartizione dello schermo.

I punti di strutturazione inseriti vengono gestiti dal controllo numerico in un file separato (estensione .SEC.DEF). 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.

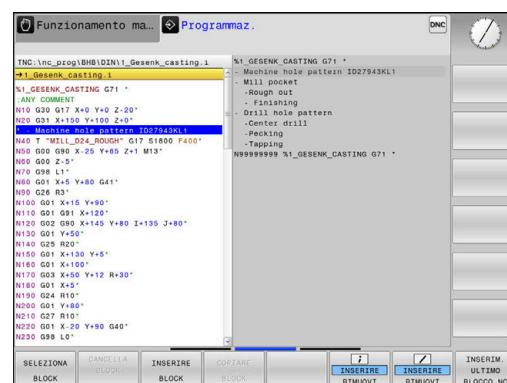
Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva



- 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

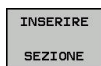
- Selezionare il blocco NC desiderato dopo il quale si intende inserire il blocco di strutturazione



- 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 durante 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.

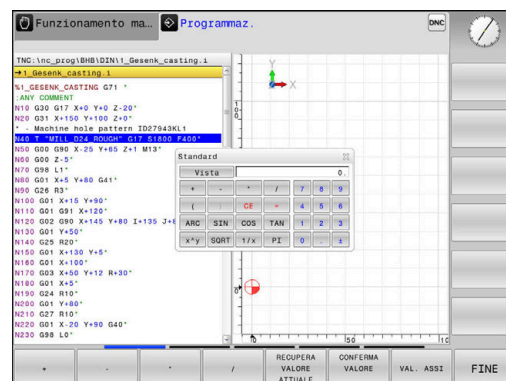
6.8 Calcolatrice

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 temporanea	MC
Logaritmo naturale	LN
Logaritmo	LOG
Funzione esponenziale	e^x
Controllo segno	SGN
Valore assoluto	ABS
Elimina decimali	INT
Elimina interi	FRAC
Valore modulo	MOD
Selezione visualizzazione	Visualizza
Cancellazione valore	CE



Funzione di calcolo	Istruzione abbreviata (softkey)
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**
- Premere il tasto **CALC** durante la definizione del numero di giri
- Definire gli avanzamenti
- 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

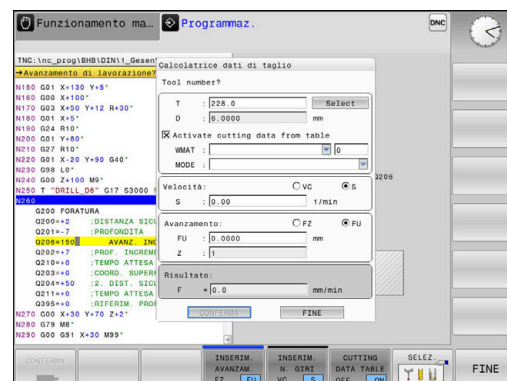
Se si apre la calcolatrice del numero di giri in un dialogo in cui è già definito un utensile, la calcolatrice del numero di giri acquisisce automaticamente numero utensile e diametro. Inserire soltanto **VC** nel campo di dialogo.

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 **T** 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 **T**.



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 del valore della calcolatrice dati di taglio nel programma NC
	Commutazione tra calcolo di avanzamento e numero di giri
	Commutazione tra avanzamento al dente e avanzamento al giro
	Commutazione tra numero di giri e velocità di taglio
	Attivazione o disattivazione delle operazioni con tabella dei dati di taglio
	Selezione utensile dalla tabella utensili
	Spostamento della calcolatrice dati di taglio in direzione della freccia
	Passaggio alla calcolatrice
	Impiego dei valori in Inch nella calcolatrice dati di taglio
	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 TMTAT.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

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 TMTAT

I materiali taglienti vengono definiti nella tabella TMTAT.tab. Questa tabella deve essere salvata nella directory **TNC:\table**.

Il materiale tagliente si definisce nella tabella utensili nella colonna **TMTAT**. 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'ideale tabella dei dati di taglio si definisce nella tabella utensili nella colonna **CUTDATA**.

NR	MAT_CLASS	MODE	TMTAT	VC	FTYPE
1	10 Rough	HSS		28	
2	10 Finish	VHM		70	
3	10 Finish	HSS		30	
4	10 Rough	VHM		70	
5	10 Finish	HSS coated		70	
6	20 Rough	HSS coated		82	
7	20 Finish	VHM		90	
8	100 Rough	HSS		92	
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
- **TMTAT**: 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_6
1					0.0010				0.0020	
2						0.0010			0.0010	
3					0.0010				0.0010	
4					0.0010				0.0010	
5						0.0010			0.0020	
6					0.0010				0.0010	
7					0.0010				0.0010	
8						0.0010			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						0.0010			0.0020	
18					0.0010				0.0010	
19					0.0010				0.0010	
20						0.0010			0.0020	
21					0.0010				0.0010	
22					0.0010				0.0010	
23						0.0010			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



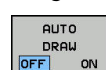
Non devono essere compilate tutte le colonne. Se un diametro dell'utensile rientra tra due colonne definite, il controllo numerico interpola l'avanzamento in lineare.

6.10 Grafica di programmazione

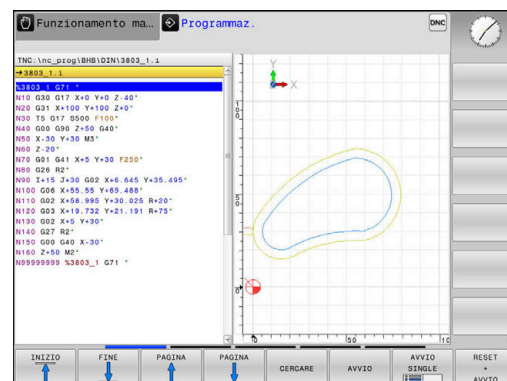
Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione

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 164

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.



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

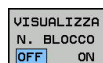
Ulteriori funzioni:

Softkey	Funzione
	Reset dei dati utensili attivi fino a quel momento. Generazione della grafica di programmazione
	Generazione della grafica di programmazione blocco per blocco
	Generazione completa della grafica di programmazione o da completarsi dopo RESET + AVVIO
	Arresto della grafica di programmazione. Questo softkey compare solo mentre il controllo numerico genera una grafica di programmazione
	Selezione delle viste ■ Vista dall'alto ■ Vista frontale ■ Vista laterale
	Visualizzazione o mascheratura dei percorsi utensile
	Visualizzazione o mascheratura dei percorsi utensile in rapido

Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco



- Commutare il livello softkey

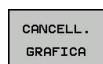


- Visualizzazione dei numeri di blocco: impostare il softkey **VISUALIZZA N. BLOCCO** su **ON**
- Mascheramento dei numeri di blocco: impostare il softkey **VISUALIZZA N. BLOCCO** su **OFF**

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

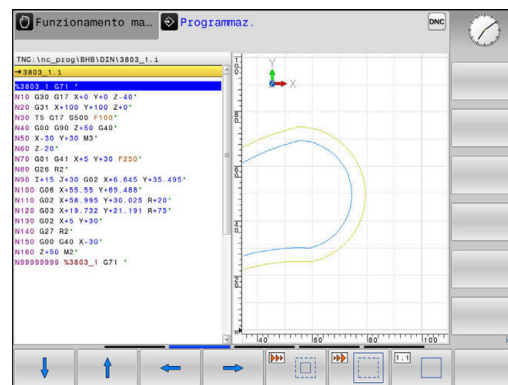
Sono disponibili le seguenti funzioni:

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 l'altro 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



- ▶ 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



- ▶ Premere il softkey **FINE**

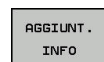


- ▶ In alternativa: premere il tasto **ERR**
- > Il controllo numerico chiude la finestra errori.

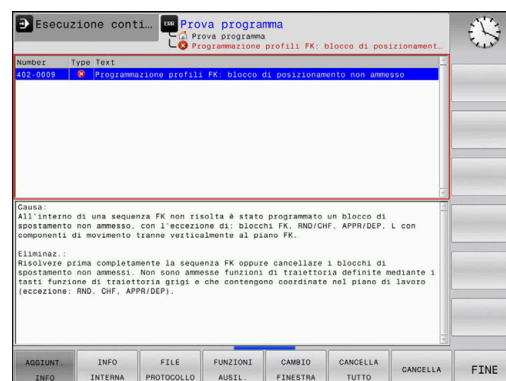
Messaggi di errore dettagliati

Il controllo numerico visualizza le possibili cause dell'errore e le procedure previste per eliminarlo.

- Aprire la finestra errori



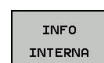
- Informazioni sulla causa dell'errore e sulla sua eliminazione: posizionare il cursore sul messaggio di errore e premere il softkey **AGGIUNT. INFO**
- Il controllo numerico apre una finestra con le informazioni sulla causa dell'errore e sul relativo rimedio.
- Uscita da info: premere di nuovo il softkey **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

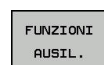


- Informazioni dettagliate sul messaggio d'errore: posizionare il cursore sul messaggio d'errore e premere il softkey **INFO INTERNA**
- Il controllo numerico apre una finestra con le informazioni interne sull'errore.
- Uscita da Dettagli: premere di nuovo il softkey **INFO INTERNA**

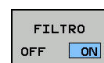
Softkey FILTRO

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.

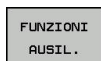


- Uscita dalla funzione di filtraggio: premere il softkey **INDIETRO**

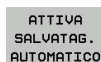
Softkey **ATTIVA SALVATAG. AUTOMATICO**

Con il softkey **ATTIVA SALVATAG. AUTOMATICO** è possibile inserire numeri di errore che salvano direttamente un file service alla comparsa di un errore.

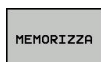
- Aprire la finestra errori



- Premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.**



- Premere il softkey **ATTIVA SALVATAG. AUTOMATICO**
- Il controllo numerico apre la finestra in primo piano **Attiva salvatag. automatico.**
- Definire le immissioni
 - **Numero di errore:** inserire il numero di errore corrispondente
 - **Attivo:** impostare il segno di spunta, viene automaticamente creato il file service
 - **Commento:** se necessario, inserire il commento al numero di errore



- Premere il softkey **MEMORIZZA**
- Il controllo numerico salva automaticamente un file service alla comparsa del numero di errore memorizzato.



- Premere il softkey **INDIETRO**

Cancellazione errori

Cancellazione automatica di errori



In caso di nuova selezione o riavvio di un programma NC è possibile cancellare automaticamente warning o messaggi di errore presenti. Il costruttore della macchina definisce nel parametro macchina opzionale **CfgClearError** (N. 130200) se viene eseguita questa cancellazione automatica.

Nello standard di fornitura del controllo numerico, warning e messaggi di errore vengono automaticamente cancellati dalla finestra errori nelle modalità **Prova programma** e **Programmazione**. I messaggi nelle modalità macchina non vengono cancellati.

Cancellazione di errori fuori dalla finestra errori



- Cancellazione di errore/avvertenza visualizzato nella riga di intestazione: premere il tasto **CE**



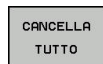
In alcune situazioni non è possibile utilizzare il tasto **CE** per la cancellazione degli errori, in quanto il tasto viene impiegato per altre funzioni.

Cancellazione errori

- Aprire la finestra errori



- Cancellazione di singoli errori: portare il cursore sul messaggio di errore e premere il softkey **CANC.**



- Cancellazione di tutti gli errori: premere il softkey **CANCELLA TUTTO.**

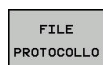


Non è possibile cancellare un errore la cui causa non è stata eliminata. In tal caso il messaggio di errore rimane visualizzato.

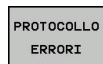
Protocollo errori

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.

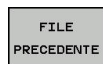
- Aprire la finestra errori.



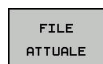
- Premere il softkey **FILE PROTOCOLLO**



- Apertura del protocollo errori: premere il softkey **PROTOCOLLO ERRORI**



- Se necessario, impostare il protocollo errori precedente: premere il softkey **FILE PRECEDENTE**



- 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
	Salto a inizio protocollo tasti
	Salto a fine protocollo tasti
	Ricerca txt
	Protocollo tasti attuale
	Protocollo tasti precedente
	Riga precedente/successiva
	
	Ritorno al menu principale

Allarmi in formato testo

In caso di errore di comando, ad es. attivazione di un tasto non ammesso o inserimento di un valore al di fuori dell'intervallo valido, il controllo numerico segnala tale errore di comando con un testo di avvertenza nella riga di intestazione. Il controllo numerico cancella il testo di avvertenza al successivo inserimento valido.

Salvataggio dei file service

Se necessario, la situazione corrente del controllo numerico può essere salvata e messa a disposizione del tecnico dell'assistenza per una valutazione. Viene memorizzato un gruppo di file service (protocollo errori e tasti nonché altri file che forniscono informazioni sulla situazione attuale della macchina e sulla lavorazione).

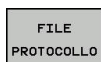


Per consentire la trasmissione di file service tramite e-mail, il controllo numerico salva solo programmi NC attivi con una dimensione massima di 10 MB nel file service. Programmi NC di maggiori dimensioni non vengono salvati alla creazione del file service.

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



► Premere il softkey **FILE PROTOCOLLO**



► 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.



► Salvataggio dei file service: premere il softkey **OK**

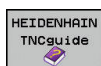
Richiamo del sistema di guida TNCguide

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.



- Richiamare la Guida per messaggi d'errore HEIDENHAIN



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

6.12 Sistema di guida contestuale TNCguide

Applicazione



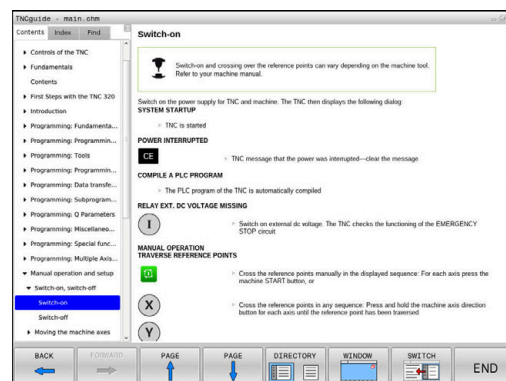
Prima di utilizzare TNCguide, è necessario scaricare i file di guida dalla homepage HEIDENHAIN.

Ulteriori informazioni: "Download di tutti i file di guida", Pagina 207

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 TNCguide 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

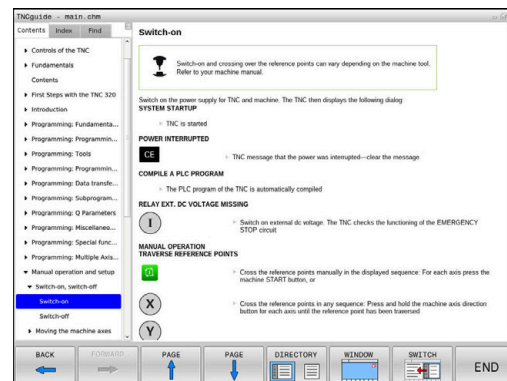
Chiamata di TNCguide

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



Su una stazione di programmazione Windows, TNCguide si apre nel browser standard definito internamente al sistema.



Per molti softkey è disponibile una chiamata contestuale, con cui si può arrivare direttamente alla descrizione della funzione del rispettivo softkey. Questa funzionalità è disponibile solo con comando con mouse. Procedere come segue:

- ▶ Selezionare il livello softkey in cui è visualizzato il softkey desiderato
- ▶ Cliccare con il mouse sul simbolo di guida che il controllo numerico visualizza subito a destra sopra il livello softkey
- Il puntatore del mouse si trasforma in un punto interrogativo.
- ▶ Cliccare con il punto interrogativo sul softkey di cui si desidera chiarire la funzione
- Il controllo numerico apre TURNguide. Se per il softkey selezionato non esiste alcun punto di ingresso, il controllo numerico apre il log file **main.chm**. La dichiarazione desiderata può essere cercata manualmente immettendo il testo completo o tramite navigazione.

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

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

Navigazione in TNCguide

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

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

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

Softkey	Funzione
	Indice a sinistra attivo: seleziona la voce sottostante oppure quella soprastante
	Finestra del testo di destra attiva: sposta la pagina in basso o in alto, se il testo o la grafica non sono completamente visualizzati
	- Indice a sinistra attivo: apre l'indice. - Finestra del testo di destra attiva: nessuna funzione
	- Indice a sinistra attivo: chiude l'indice - Finestra del testo di destra attiva: nessuna funzione
	- Indice a sinistra attivo: visualizza la pagina selezionata con il tasto cursore - Finestra del testo di destra attiva: se il cursore è posizionato su un link, salta alla pagina cui si riferisce il link
	- Indice a sinistra attivo: commuta la scheda tra visualizzazione dell'indice, visualizzazione dell'indice analitico e della funzione ricerca testo e commuta alla parte destra dello schermo - Finestra del testo di destra attiva: ritorna alla finestra a sinistra
	Indice a sinistra attivo: seleziona la voce sottostante oppure quella soprastante
	Finestra del testo di destra attiva: passa al link successivo
	Seleziona l'ultima pagina visualizzata
	Scorrimento avanti, se è stata impiegata più volte la funzione Seleziona l'ultima pagina visualizzata
	Pagina precedente
	Pagina successiva

Softkey	Funzione
	Visualizza/maschera l'indice
	Commuta tra la rappresentazione a tutto schermo e la rappresentazione ridotta. Nella rappresentazione ridotta si vede ancora una parte dell'interfaccia del controllo numerico
	L'applicazione del controllo numerico si attiva in modo che si possa operare sul controllo numerico mentre TNCguide è aperto. Se è attiva la rappresentazione a tutto schermo, il controllo numerico riduce automaticamente la dimensione della finestra prima del cambio dell'applicazione attiva
	Chiude TNCguide

Directory delle parole chiave

Le parole chiave più importanti sono riportate nell'indice analitico (scheda **Indice**) dove possono essere scelte direttamente cliccando con il mouse o selezionandole con i tasti cursore.

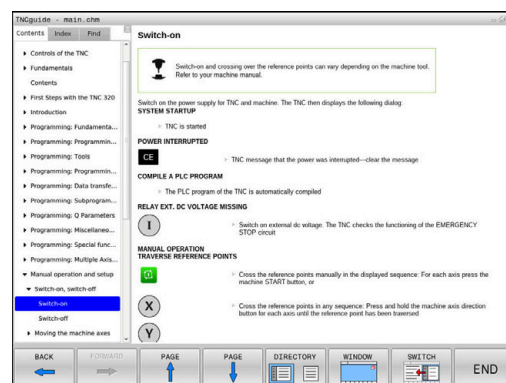
Il lato a sinistra è attivo.



- ▶ Selezionare la scheda **Indice**
- ▶ Selezionare con i tasti cursore o con il mouse la parola chiave desiderata

In alternativa:

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



Ricerca testo completo

Nella scheda **Trova** si ha la possibilità di esplorare l'intero sistema TNCguide alla ricerca di una determinata parola.

Il lato a sinistra è attivo.



- ▶ Selezionare la scheda **Trova**
- ▶ Attivare il campo di immissione **Ricerca:**
- ▶ Immettere la parola da cercare
- ▶ Confermare con il tasto **ENT**
- Il controllo numerico elenca tutti i punti trovati che contengono tale parola.
- ▶ Utilizzare i tasti freccia per passare al punto desiderato.
- ▶ Con il tasto **ENT** visualizzare il punto trovato



La ricerca testo può essere eseguita ogni volta per una sola parola.

Attivando la funzione **Ricerca solo nei titoli**, il controllo numerico non esplora il testo completo ma solo tutti i titoli. La funzione si attiva con il mouse o mediante selezione e successiva conferma con il tasto di spaziatura.

Download di tutti i file di guida

I file di guida adatti al software del controllo numerico si trovano sulla homepage HEIDENHAIN:

http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Selezionare come descritto di seguito il file di guida idoneo:

- ▶ Controlli numerici TNC
- ▶ Serie, ad es. TNC 600
- ▶ Numero software NC desiderato, ad es. TNC 620 (81760x-07)
- ▶ Dalla tabella **Guida online (TNCguide)** selezionare la lingua desiderata
- ▶ Scaricare il file ZIP
- ▶ Decomprimere il file ZIP
- ▶ Trasferire i file CHM dezippati sul controllo numerico nella directory **TNC:\tncguide\it** oppure nella corrispondente sottodirectory di lingua



Se si trasferiscono i file CHM al controllo numerico con **TNCremo**, selezionare il modo binario per file con l'estensione **.chm**.

Lingua	Directory TNC
Tedesco	TNC:\tncguide\de
Inglese	TNC:\tncguide\en
Ceco	TNC:\tncguide\cs
Francese	TNC:\tncguide\fr
Italiano	TNC:\tncguide\it
Spagnolo	TNC:\tncguide\es
Portoghese	TNC:\tncguide\pt
Svedese	TNC:\tncguide\sv
Danese	TNC:\tncguide\da
Finlandese	TNC:\tncguide\fi
Olandese	TNC:\tncguide\nl
Polacco	TNC:\tncguide\pl
Ungherese	TNC:\tncguide\hu
Russo	TNC:\tncguide\ru
Cinese (semplificato)	TNC:\tncguide\zh
Cinese (tradizionale)	TNC:\tncguide\zh-tw
Sloveno	TNC:\tncguide\sl
Norvegese	TNC:\tncguide\no
Slovacco	TNC:\tncguide\sk
Coreano	TNC:\tncguide\kr
Turco	TNC:\tncguide\tr
Rumeno	TNC:\tncguide\ro

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 eventualmente la funzione ausiliaria **M**

Esempio

N87 G38*

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			■



Siccome la funzione varia a seconda del costruttore della macchina, per il cambio utensile HEIDENHAIN raccomanda la funzione **TOOL CALL**.

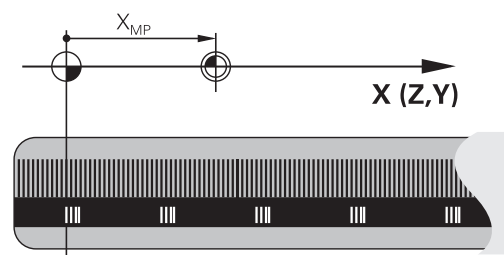
M8	Refrigerante ON		■	
M9	Refrigerante OFF			■
M13	Mandrino ON in senso orario refrigerante ON		■	
M14	Mandrino ON in senso antiorario refrigerante ON		■	
M30	Come M2			■

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:

- le limitazioni del campo di traslazione (finecorsa software)
- il posizionamento su punti fissi della 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.

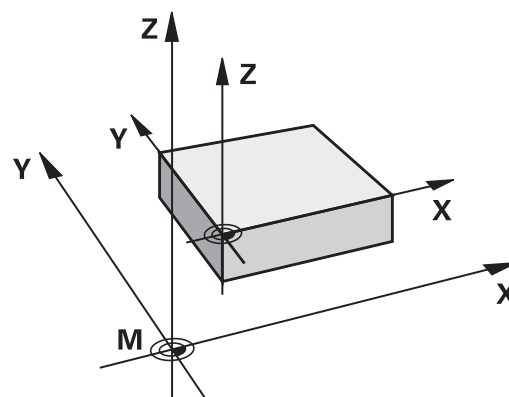
Le funzioni M91 e M92 sono attive dall'inizio del blocco.

Origine del pezzo

Se le coordinate si devono riferire sempre all'origine della macchina, si può bloccare la definizione dell'origine per uno o più assi.

Se la definizione 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

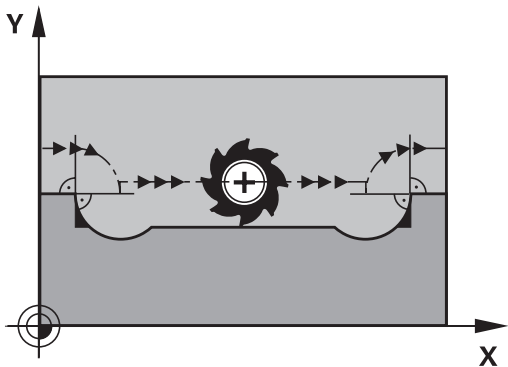
M130 è attiva blocco per blocco solo nei blocchi lineari senza compensazione del raggio dell'utensile.

7.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie

Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97

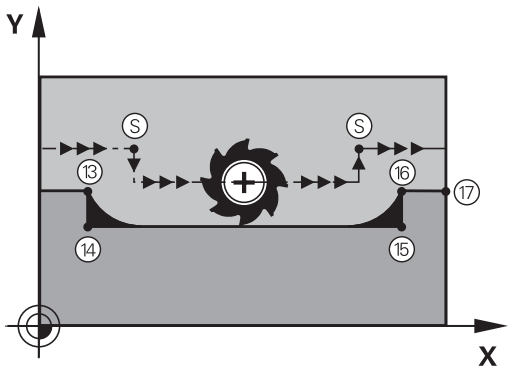
Comportamento standard

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 (opzione #21)", Pagina 219

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

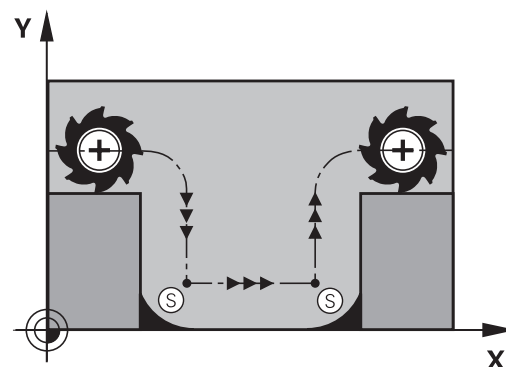
N50 G99 G01 ... R+20*	Raggio utensile grande
...	
N130 X ... Y ... F ... M97*	Posizionamento sul punto 13 del profilo
N140 G91 Y-0,5 ... F ...*	Lavorazione del gradino piccolo 13 e 14
N150 X+100 ...*	Posizionamento sul punto 15 del profilo
N160 Y+0,5 ... F ... M97*	Lavorazione del gradino piccolo 15 e 16
N170 G90 X ... Y ... *	Posizionamento sul punto 17 del profilo

Lavorazione completa di spigoli aperti: M98

Comportamento standard

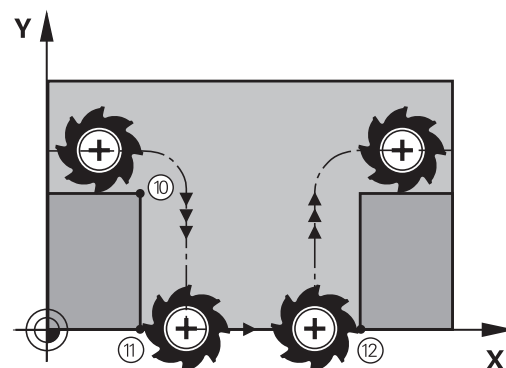
Negli spigoli interni il controllo numerico calcola l'intersezione delle traiettorie della fresa, portando l'utensile da questo punto nella nuova direzione.

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

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ...*
```

```
N110 X ... G91 Y ... M98*
```

```
N120 X+ ...*
```

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%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

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):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20*	500
N180 Y+50*	500
N190 G91 Z-2,5*	100
N200 Y+5 Z-5*	141
N210 X+50*	500
N220 G90 Z+5*	500

Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136

Comportamento standard

Il 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 (opzione #21)

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 215

In caso di sottosquadri, il controllo numerico potrebbe danneggiare il profilo.

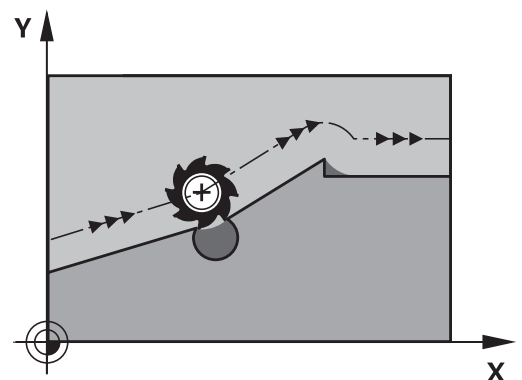
Comportamento con M120

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. **Look Ahead**: 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 nel blocco NC che contiene anche la compensazione del raggio **G41** o **G42**. Si ottiene in questo modo una procedura di programmazione costante di estrema chiarezza. Le seguenti sintassi NC disattivano la funzione **M120**:

- **G40**
- **M120 LA0**
- **M120** senza **LA**
- **%**
- Ciclo **G80** o funzioni **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 **G60** Tolleranza
 - Ciclo **G80** Piano di lavoro
 - Funzione **PLANE**
 - **M114**
 - **M128**

Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118 (opzione #21)

Comportamento standard



Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina è tenuto ad adeguare il controllo numerico per tale funzione.

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).

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 oppure terminare il programma NC con **M30 / M2**.



In caso di interruzione del programma anche il posizionamento con volantino viene disattivato.

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 $\pm 5^\circ$ rispetto al valore programmato:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5*
```



M118 del programma NC agisce nel sistema di coordinate della macchina.

Il controllo numerico indica nella scheda **POS HR** della visualizzazione di stato supplementare il **Val. max** definito all'interno di **M118**.

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

La **Handradüberlagerung** è attiva anche nella modalità **Introduzione manuale dati**!

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.



Il costruttore della macchina definisce nel parametro macchina opzionale **moveBack** (N. 200903) l'entità del movimento di ritorno **MB MAX** prima di un finecorsa o di un elemento di collisione.

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

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50*
```

```
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX*
```



La funzione **M140** agisce anche quando è attiva la funzione **Rotazione piano di lavoro**. Nel caso di macchine con teste orientabili il 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 preme 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

```
G01 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 **G98 I**, 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** o immettendo **G98**. Il numero di nomi di label inseribili è limitato esclusivamente dalla memoria interna.



Non utilizzare mai per più di una volta un numero label o un nome label!

L'etichetta Label 0 (**G98 L0**) segna la fine di un sottoprogramma e quindi può essere utilizzata quante volte necessario.



Confrontare le tecniche di programmazione sottoprogramma e ripetizione di blocchi di programma con le cosiddette decisioni IF/THEN prima di creare il programma NC.

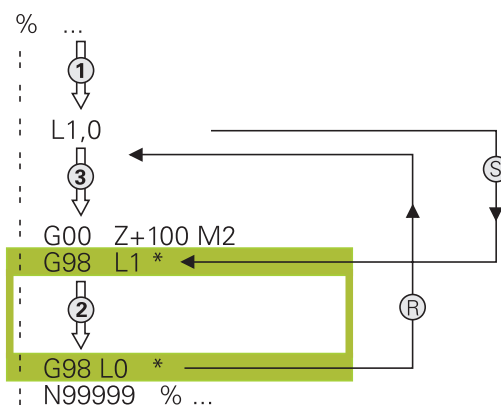
Si evitano così possibili malintesi ed errori di programmazione.

Ulteriori informazioni: "Decisioni IF/THEN con i parametri Q", Pagina 256

8.2 Sottoprogrammi

Procedura

- 1 Il controllo numerico esegue il programma NC fino alla chiamata di un sottoprogramma con **Ln,0**
- 2 Da questo punto il controllo numerico esegue il sottoprogramma richiamato fino alla sua fine, programmata con **G98 L0**
- 3 Successivamente il controllo numerico prosegue il programma NC con il blocco NC che segue la chiamata del sottoprogramma **Ln,0**



Note per la programmazione

- Un programma principale può contenere un numero a piacere di sottoprogrammi
- I sottoprogrammi possono essere richiamati un numero di volte qualsiasi nella sequenza desiderata
- Un sottoprogramma non può richiamare se stesso
- Programmare i sottoprogrammi dopo il blocco 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.

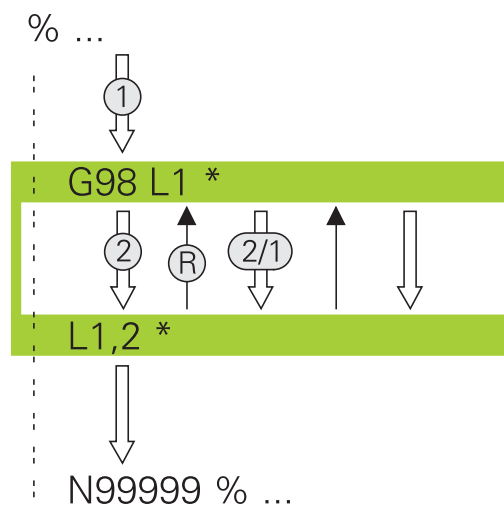


L'istruzione **L 0** non è ammessa in quanto corrisponde alla chiamata della fine di un sottoprogramma.

8.3 Ripetizioni di blocchi di programma

Label G98

Le ripetizioni di blocchi di programma iniziano con l'etichetta **G98 L**.
Una ripetizione di blocchi di programma termina con **Ln,m**.



Procedura

- 1 Il controllo numerico esegue il programma NC fino alla fine del blocco di programma (**Ln,m**)
- 2 Quindi il controllo numerico ripete il blocco di programma tra la LABEL chiamata e la chiamata della label **Ln,m** fino a quando indicato in **m**
- 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 Chiamata di un programma NC esterno

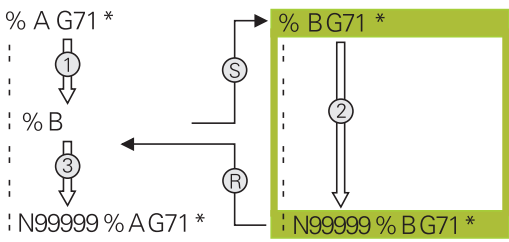
Panoramica dei softkey

Premendo il tasto **PGM CALL** il controllo numerico visualizza i seguenti softkey:

Softkey	Funzione
RICHIAMA PROGRAMMA	Chiamata programma NC con %
SELEZIONA TABELLA ORIGINI	Selezione tabella origini con %;TAB:
SELEZIONA TABELLA PUNTI	Selezione tabella punti con %;PAT:
SELEZIONA PROFILO	Selezione programma profilo con %;CNT:
SELEZIONA PROGRAMMA	Selezione programma NC con %;PGM:
RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO	Chiamata ultimo file selezionato con %<>%
SELEZIONA CICLO	Selezionare il programma NC qualsiasi come ciclo di lavorazione con G: : 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 **%**
- 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



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 **%** 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 possibile sostituire M2 oppure M30 con la funzione di salto **D09 P01 +0 P02 +0 P03 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 **G39**.
- Un programma NC qualsiasi può essere chiamato anche tramite la funzione **Selezionare ciclo (G: :)**.
- Per chiamata con **%** 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.



Mentre il controllo numerico esegue il programma NC chiamante, l'editing di tutti i programmi NC chiamati è bloccato.

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 **N99999999**, 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 esterno

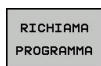
Chiamata con Chiamata programma

La funzione % consente di richiamare un programma NC esterno. Il controllo numerico esegue il programma NC esterno dal punto in cui è stato richiamato nel programma NC.

Procedere come descritto di seguito:

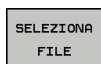


- Premere il tasto **PGM CALL**



- 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



- 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 **SELEZIONA PROGRAMMA** e richiama programma **SCELTO**

La funzione **%:PGM:** consente di selezionare un programma NC esterno che si richiama separatamente in un altro punto del programma NC. Il controllo numerico esegue il programma NC esterno nel punto in cui è stato richiamato nel programma NC con **%<>%**.

La funzione **%: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.

- | | |
|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">PGM
CALL</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Premere il tasto PGM CALL |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">SELEZIONA
PROGRAMMA</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Premere il softkey SELEZIONA PROGRAMMA ➢ Il controllo numerico avvia il dialogo per la definizione del programma NC da chiamare. |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">SELEZIONA
FILE</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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.

- | | |
|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">PGM
CALL</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Premere il tasto PGM CALL |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">RICHIAMA
PROGRAMMA
SCELTO</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Premere il softkey RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO ➢ Il controllo numerico richiama con %<>% l'ultimo programma NC selezionato. |



Se manca un programma NC chiamato con l'ausilio di **%<>%**, 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 **D18 (ID10 NR110 e NR111)** tutti i percorsi possono essere verificati all'inizio del programma.

Ulteriori informazioni: "D18 – Lettura dei dati di sistema", Pagina 273

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



I sottoprogrammi e le ripetizioni di blocchi di programma possono richiamare anche programmi NC esterni.

Profondità di annidamento

La profondità di annidamento definisce tra l'altro 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 programmi NC esterni: 19, dove **G79** ha lo stesso effetto di una chiamata di un programma esterno
- Le ripetizioni di blocchi di programma possono essere annidate un numero di volte qualsiasi

Sottoprogramma in un sottoprogramma

Esempio

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L "UP1",0*	Chiamata sottoprogramma con G98 L1
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2*	Ultimo blocco di programma del
	programma principale (con M2)
N36 G98 L "UP1"	Chiamata del sottoprogramma UP1
...	
N39 L2,0*	Chiamata sottoprogramma con G98 L2
...	
N45 G98 L0*	Fine sottoprogramma 1
N46 G98 L2*	Inizio sottoprogramma 2
...	
N62 G98 L0*	Fine sottoprogramma 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Esecuzione programma

- 1 Esecuzione del programma principale UPGMS fino al blocco 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

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1*	Inizio ripetizione di blocchi di programma 1
...	
N20 G98 L2*	Inizio ripetizione di blocchi di programma 2
...	
N27 L2,2*	Chiamata blocco di programma con 2 ripetizioni
...	
N35 L1,1*	Ripetizione per 1 volta di parte di programma tra questo blocco NC e G98 L1
...	(blocco NC N15)
N99999999 %REPS G71 *	

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

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1*	Inizio ripetizione di blocchi di programma 1
N11 L2,0*	Chiamata sottoprogramma
N12 L1,2*	Chiamata blocco di programma con 2 ripetizioni
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2*	Ultimo blocco NC del programma principale con M2
N20 G98 L2*	Inizio sottoprogramma
...	
N28 G98 L0*	Fine sottoprogramma
N99999999 %UPGREP G71 *	

Esecuzione programma

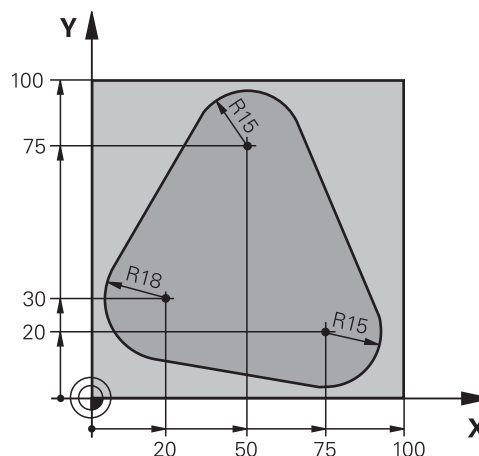
- 1 Esecuzione del programma principale UPGREP fino al blocco NC 11
- 2 Il sottoprogramma 2 viene richiamato ed eseguito
- 3 Ripetizione per 2 volte della parte di programma tra il blocco NC 12 e il blocco NC 10; il sottoprogramma 2 viene ripetuto 2 volte
- 4 Esecuzione del programma principale UPGREP 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

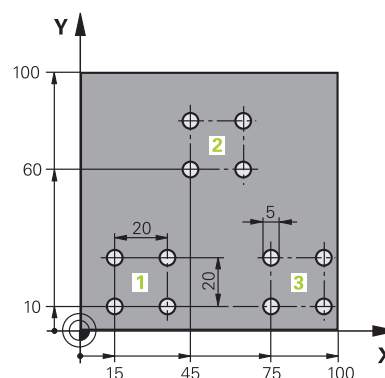


%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Chiamata utensile
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Disimpegno utensile
N50 I+50 J+50*	Impostazione del polo
N60 G10 R+60 H+180*	Preposizionamento nel piano di lavoro
N70 G01 Z+0 F1000 M3*	Preposizionamento sul bordo superiore del pezzo
N80 G98 L1*	Etichetta per ripetizione di blocchi di programma
N90 G91 Z-4*	Accostamento in profondità incrementale (nel vuoto)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250*	Primo punto del profilo
N110 G26 R5*	Avvicinamento al profilo
N120 H+120*	
N130 H+60*	
N140 H+0*	
N150 H-60*	
N160 H-120*	
N170 H+180*	
N180 G27 R5 F500*	Distacco dal profilo
N190 G40 R+60 H+180 F1000*	Disimpegno
N200 L1,4*	Salto di ritorno al label 1; in tutto quattro volte
N200 G00 Z+250 M2*	Disimpegno utensile, fine programma
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Esempio: gruppi di fori

Esecuzione programma

- Posizionamento sui gruppi di fori nel programma principale
- Chiamata del gruppo di fori (sottoprogramma 1) nel programma principale
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 1

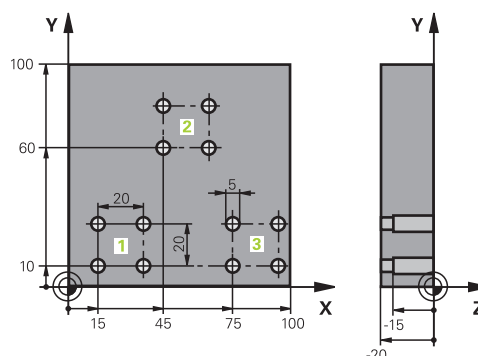


%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Chiamata utensile
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Disimpegno utensile
N50 G200 FORATURA	Definizione del ciclo Foratura
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-30 ;PROFONDITA	
Q206=300 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=2 ;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=0 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
N60 X+15 Y+10 M3*	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 1
N70 L1,0*	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
N80 X+45 Y+60*	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 2
N90 L1,0*	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
N100 X+75 Y+10*	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 3
N110 L1,0*	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
N120 G00 Z+250 M2*	Fine programma principale
N130 G98 L1*	Inizio sottoprogramma 1: gruppo di fori
N140 G79*	Chiamata ciclo per foro 1
N150 G91 X+20 M99*	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
N160 Y+20 M99*	Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
N170 X-20 G90 M99*	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
N180 G98 L0*	Fine sottoprogramma 1
N99999999 %UP1 G71 *	

Esempio: lavorazione di gruppi di fori con più utensili

Esecuzione programma

- Programmazione dei cicli di lavorazione nel programma principale
- Chiamata della sagoma di foratura completa (sottoprogramma 1) nel programma principale
- Posizionamento sui gruppi di fori (sottoprogramma 2) nel sottoprogramma 1
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 2



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S5000*	Chiamata utensile Punta per centrare
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Disimpegno utensile
N50 G200 FORATURA	Definizione del ciclo Centrinatura
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-3 ;PROFONDITA	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=3 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=10 ;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
N60 L1,0*	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
N70 G00 Z+250 M6*	Cambio utensile
N80 T2 G17 S4000*	Chiamata utensile Punta
N90 D0 Q201 P01 -25*	Nuova profondità per la foratura
N100 D0 Q202 P01 +5*	Nuovo accostamento per la foratura
N110 L1,0*	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
N120 G00 Z+250 M6*	Cambio utensile
N130 T3 G17 S500*	Chiamata utensile Alesatore
N140 G201 ALESATURA	Definizione del ciclo Alesatura
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-15 ;PROFONDITA	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q211=0.5 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q208=400 ;AVANZAM. RITORNO	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	

Q204=10 ;2. DIST. SICUREZZA	
N150 L1,0*	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
N160 G00 Z+250 M2*	Fine programma principale
N170 G98 L1*	Inizio sottoprogramma 1: sagoma di foratura completa
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 1
N190 L2,0*	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
N200 X+45 Y+60*	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 2
N210 L2,0*	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
N220 X+75 Y+10*	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 3
N230 L2,0*	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
N240 G98 L0*	Fine sottoprogramma 1
N250 G98 L2*	Inizio sottoprogramma 2: gruppo di fori
N260 G79*	Chiamata ciclo per foro 1
N270 G91 X+20 M99*	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
N280 Y+20 M99*	Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
N290 X-20 G90 M99*	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
N300 G98 L0*	Fine sottoprogramma 2
N310 %UP2 G71 *	

9

**Programmazione
di parametri Q**

9.1 Principi e funzioni

I parametri Q consentono di definire intere serie di pezzi in un solo programma NC programmando invece di valori numerici costanti parametri Q variabili.

Sono disponibili ad es. le seguenti possibilità per impiegare parametri Q:

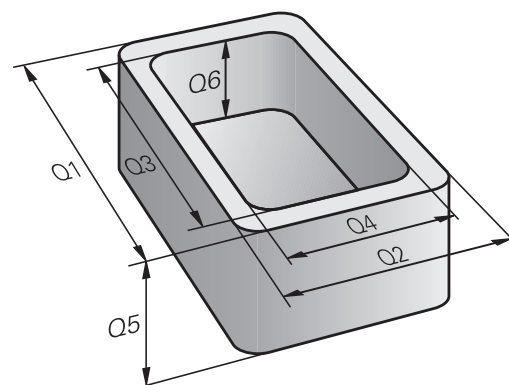
- valori di coordinate
- avanzamenti
- numeri di giri
- dati ciclo

Il controllo numerico offre ulteriori possibilità per lavorare con parametri Q:

- programmare i profili definiti mediante funzioni matematiche
- correlare l'esecuzione di fasi di lavoro a condizioni logiche

I parametri Q consistono sempre di lettere e cifre, dove le lettere indicano il tipo di parametro Q e le cifre il relativo intervallo dei parametri Q.

Informazioni dettagliate sono riportate nella seguente tabella:



Tipo di parametro Q	Intervallo di parametri Q	Significato
Parametri Q		I parametri sono attivi su tutti i programmi NC nella memoria del controllo numerico
	0 – 99	Parametri per l' utente , se non si presenta alcuna sovrapposizione con i cicli SL HEIDENHAIN i Questi parametri agiscono localmente all'interno di cosiddette macro o cicli del produttore. Le modifiche non vengono quindi restituite al programma NC. Per i cicli del produttore utilizzare pertanto il range dei parametri Q 1200 – 1399!
	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 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)



I parametri **QR** vengono salvati all'interno di un backup.

Se il costruttore della macchina non definisce alcun percorso diverso, il controllo numerico salva i valori dei parametri **QR** nel seguente percorso **SYS:\runtime\sys.cfg**. Questa partizione viene salvata esclusivamente con un backup completo.

Il costruttore della macchina dispone dei seguenti parametri macchina opzionali per l'indicazione del percorso:

- **pathNcQR** (N. 131201)
- **pathSimQR** (N. 131202)

Se nei parametri macchina opzionali il costruttore indica un percorso sulla partizione TNC, è possibile eseguire il backup con l'ausilio delle funzioni **Backup NC/PLC** anche senza inserire il codice chiave.

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 Questi parametri agiscono localmente all'interno di cosiddette macro o cicli del produttore. Le modifiche non vengono quindi restituite al programma NC. Per i cicli del produttore utilizzare pertanto il range dei parametri QS 200 – 499!
	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 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 295

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 aritmetiche di base	251
	Funzioni trigonometriche	254
	Condizioni IF/THEN, salti	256
	Altre funzioni	261
	Introduzione diretta di formule	278
	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 **D0: ASSEGNAZIONE** è possibile assegnare valori numerici ai parametri Q. Nel programma NC invece si inserisce un parametro Q al posto del valore numerico.

Esempio

N150 D00 Q10 P01 +25*	Assegnazione
...	Q10 assume il valore 25
N250 G00 X +Q10*	corrispondente a G00 X +25

Per serie di pezzi programmare ad es. le dimensioni caratteristiche del pezzo come parametro Q.

Per la lavorazione dei singoli pezzi assegnare quindi a ciascuno di questi parametri un determinato valore numerico.

Esempio: Cilindro con parametri Q

Raggio del cilindro: $R = Q1$

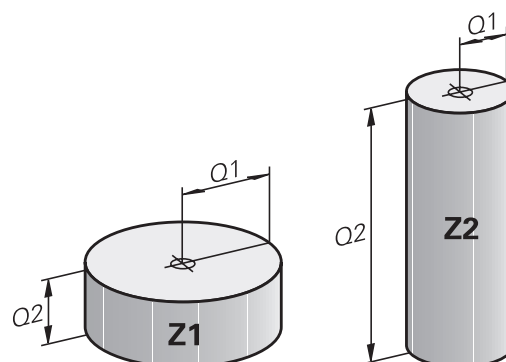
Altezza del cilindro: $H = Q2$

Cilindro Z1: $Q1 = +30$

$Q2 = +10$

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
	D00: ASSEGNAZIONE ad es. D00 Q5 P01 +60 * Assegnazione diretta del valore Reset del valore parametrico Q
	D01: ADDIZIONE ad es. D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 * Calcolo della somma di due valori e relativa assegnazione
	D02: SOTTRAZIONE ad es. D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * Calcolo della differenza di due valori e relativa assegnazione
	D03: MOLTIPLICAZIONE ad es. D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * Calcolo del prodotto di due valori e relativa assegnazione
	D04: DIVISIONE ad es. D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 * Calcolo del quoziente di due valori e relativa assegnazione Operazione vietata: divisione per 0!
	D05: RADICE ad es. D05 Q50 P01 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

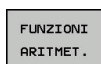
Esempio

N16 D00 Q5 P01 +10*

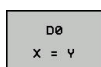
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7*



- ▶ Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il tasto **Q**



- ▶ Selezione delle funzioni matematiche di base: premere il softkey **FUNZIONI ARITMET.**



- ▶ Selezione della funzione parametrica Q
ASSEGNAZIONE: premere il softkey **D0 X=Y**

NR. PARAMETRO PER RISULTATO?



- ▶ Inserire **5** (numero del parametro Q) e confermare con il tasto **ENT**

1. VALORE O PARAMETRO?

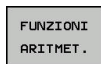


- ▶ Inserire **10**: assegnare a Q5 il valore numerico 10 e premere il tasto **ENT**

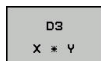
MOLTIPLICAZIONE



- ▶ Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il tasto **Q**



- ▶ Selezione delle funzioni matematiche di base: premere il softkey **FUNZIONI ARITMET.**



- ▶ Selezione della funzione parametrica Q
MOLTIPLICAZIONE: premere il softkey **D3 X * Y**

NR. PARAMETRO PER RISULTATO?



- ▶ Inserire **12** (numero del parametro Q) e confermare con il tasto **ENT**

1. VALORE O PARAMETRO?



- ▶ Inserire **Q5** come primo valore e confermare con il tasto **ENT**

2. VALORE O PARAMETRO?



- ▶ Inserire **7** come secondo valore e confermare con il tasto **ENT**

Reset di parametri Q

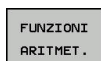
Esempio

16 D00: Q5 SET UNDEFINED*

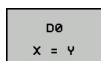
17 D00: Q1 = Q5*



- Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il tasto **Q**



- Selezione delle funzioni matematiche di base: premere il softkey **FUNZIONI ARITMET.**



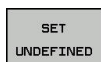
- Selezione della funzione parametrica Q ASSEGNAZIONE: premere il softkey **D0 X = Y**

NR. PARAMETRO PER RISULTATO?



- Inserire **5** (numero del parametro Q) e confermare con il tasto **ENT**

1. VALORE O PARAMETRO?



- Premere **SET UNDEFINED**



La funzione **D00** supporta anche il trasferimento del valore **Undefined**. Se si desidera trasferire il parametro Q indefinito senza **D00**, il controllo numerico visualizza il messaggio di errore **Valore non valido**.

9.4 Funzioni trigonometriche

Definizioni

Seno: $\sin \alpha = a / c$

Coseno: $\cos \alpha = b / c$

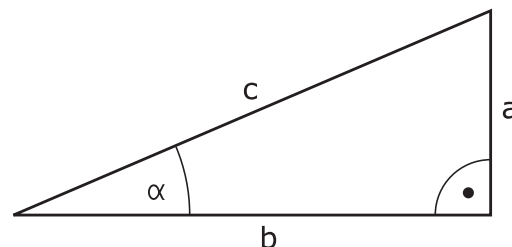
Tangente: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

dove

- c è il lato opposto all'angolo retto
- a è il lato opposto all'angolo α
- b è il terzo lato

Dalla tangente il controllo numerico può calcolare l'angolo:

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$$



Esempio:

$a = 25 \text{ mm}$

$b = 50 \text{ mm}$

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Inoltre:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (con } a^2 = a \times a)$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

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
D6 SIN(X)	D06: SENO ad es. D06 Q20 P01 -Q5 * Determinazione del seno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione
D7 COS(X)	D07: COSENO ad es. D07 Q21 P01 -Q5 * Determinazione del coseno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione
D8 X LEN Y	D08: RADICE DI UNA SOMMA DI QUADRATI ad es. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * Calcolo della lunghezza di due valori e relativa assegnazione
D13 X ANG Y	D13: ANGOLO ad es. D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 * Calcolo dell'angolo con l'arctan di cateto opposto e cateto adiacente o del seno e del coseno ($0 < \text{angolo} < 360^\circ$) 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
	FN 23: determinazione dei DATI DI CERCHIO da 3 punti sulla circonferenza ad es. D23 Q20 P01 Q30

Le coppie di coordinate di tre punti del cerchio devono essere memorizzate in Q30 e nei cinque parametri seguenti, in questo caso fino a Q35.

Il 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
	FN 24: determinazione dei DATI DI CERCHIO da 4 punti sulla circonferenza ad es. D24 Q20 P01 Q30

Le coppie di coordinate di quattro punti del cerchio devono essere memorizzate in Q30 e nei sette parametri seguenti, in questo caso fino a Q37.

Il 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 **D23** e **D24** sovrascrivono automaticamente oltre al parametro del risultato anche i due parametri successivi.

9.6 Decisioni IF/THEN con i parametri Q

Applicazione

Per le condizioni IF/THEN il 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.



Confrontare le cosiddette decisioni IF/THEN con le tecniche di programmazione sottoprogramma e ripetizione di blocchi di programma prima di creare il proprio programma NC.

Si evitano così possibili malintesi ed errori di programmazione.

Ulteriori informazioni: "Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 228

Se la condizione non viene soddisfatta, il controllo numerico esegue il blocco NC successivo.

Se si desidera chiamare un programma NC esterno, programmare dopo la label una chiamata programma con %.

Salti incondizionati

I salti incondizionati sono salti la cui condizione è sempre soddisfatta, ad es.

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1*

Determinazione dei salti mediante contatore

Grazie alla funzione di salto è possibile ripetere a scelta una lavorazione. Un parametro Q funge da contatore che viene incrementato di 1 per ogni ripetizione di blocchi di programma.

Con la funzione di salto si confronta il contatore con il numero di lavorazioni desiderate.



I salti si differenziano dalle tecniche di programmazione Chiamata sottoprogramma e Ripetizione di blocchi di programma.

Da un lato i salti non richiedono ad es. alcuna area chiusa del programma che termina con L0. D'altro lato i salti non considerano queste tacche di ritorno!

Esempio

%COUNTER G71 *	
;	
N20 Q1 = 0	Valore di carico: inizializzazione del contatore
N30 Q2 = 3	Valore di carico: numero dei salti
;	
N50 G98 L99*	Label
N60 Q1 = Q1 + 1	Aggiornamento del contatore: nuovo valore Q1 = valore Q1 precedente + 1
N70 D12 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*	Esecuzione del salto programma 1 e 2
N80 D09 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*	Esecuzione del salto programma 3
;	
N99999999 %COUNTER G71 *	

Programmazione delle decisioni 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 decisioni IF/THEN compaiono premendo il softkey **SALTI**. Il controllo numerico visualizzerà i seguenti softkey:

Softkey	Funzione
D9 IF X EQ Y GOTO	D09 : SE UGUALE, SALTA A ad es. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" * Se entrambi i valori o parametri sono uguali, salto alla label programmata
D9 IF X EQ Y GOTO	D09 : SE INDEFINITO, SALTA A ad es. D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "UPCAN25" *
IS UNDEFINED	Se il parametro indicato è indefinito, salto alla label specificata
D9 IF X EQ Y GOTO	D09 : SE DEFINITO, SALTA A ad es. D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "UPCAN25" *
IS DEFINED	Se il parametro indicato è definito, salto alla label specificata
D10 IF X NE Y GOTO	D10 : SE DIVERSO, SALTA A ad es. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 * Se entrambi i valori o parametri sono diversi, salto alla label programmata
D11 IF X GT Y GOTO	D11 : SE MAGGIORE, SALTA A ad B. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 * Se il primo valore o parametro è maggiore del secondo valore o parametro, salto alla label programmata
D12 IF X LT Y GOTO	D12 : SE MINORE, SALTA A ad B. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "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 arrestare la prova del programma

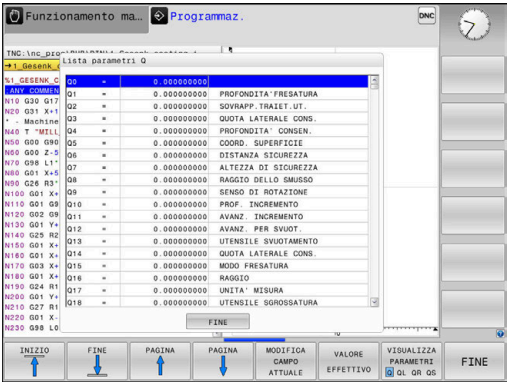
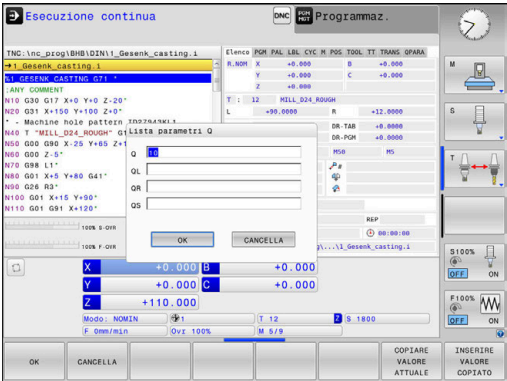


- ▶ Richiamo delle funzioni parametriche Q: premere il softkey **Q INFO** o il tasto **Q**
- ▶ Il controllo numerico elenca tutti i parametri e i loro rispettivi valori attuali.
- ▶ Selezionare con i tasti cursore o con il tasto **GOTO** il parametro desiderato
- ▶ Se si desidera modificare tale valore, premere il softkey **MODIFICA CAMPO ATTUALE**, inserire il nuovo valore e confermarlo 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.

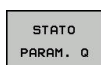
- Interrompere eventualmente l'esecuzione del programma (ad es. premendo il tasto **STOP NC** e il softkey **STOP INTERNO**) o arrestare la prova del programma



- 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
D14 ERRORE=	D14 Emissione di messaggi d'errore	262
D16 STAMPA F	D16 Emissione formattata di testi o valori di parametri Q	265
D18 LEGGERE SYS-DATO	D18 Lettura dei dati di sistema	273
D19 PLC=	D19 Trasmissione di valori al PLC	273
D20 ATTESA	D20 Sincronizzazione NC con PLC	274
D26 APRI TABELLA	D26 Apertura di una tabella liberamente definibile	328
D27 SCRITTURA TABELLA	D27 Scrittura di una tabella liberamente definibile	329
D28 LETTURA TABELLA	D28 Lettura di una tabella liberamente definibile	330
D29 PLC LIST=	D29 Trasmissione di un massimo di otto valori al PLC	275
D37 EXPORT	D37 Esportazione di parametri Q o di parametri QS locali in un programma NC chiamante	275
D38 INVIA	D38 Invio di informazioni dal programma NC	276

D14 – Emissione di messaggi d'errore

Con la funzione **D14** 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 **D14**, 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.

N180 D14 P01 1000*

Messaggio d'errore predisposto da HEIDENHAIN

Numero errore	Testo
1000	Manca segnale rot. mandrino
1001	Manca asse utensile
1002	Raggio utensile troppo piccolo
1003	Raggio uten. troppo grande
1004	Campo superato
1005	Posizione di inizio errata
1006	ROTAZIONE non permessa
1007	FATTORE SCALA non consentito
1008	SPECULARITÀ non consentita
1009	Spostamento non permesso
1010	Manca avanzamento
1011	Valore d'immissione errato
1012	Segno algebr. err.
1013	Angolo non consentito
1014	Punto da tastare irraggiungibile
1015	Troppi punti
1016	Dato immesso contraddittorio
1017	CYCL DEF incompleto
1018	Errata definizione del piano
1019	Programmazione di un asse errato
1020	Numero di giri errato
1021	Corr. raggio non definita
1022	Raccordo non definito

Numero errore	Testo
1023	Raggio di raccordo eccessivo
1024	Start programma indefinito
1025	Troppi livelli sottoprogr.
1026	Manca riferimento angolo
1027	Nessun ciclo attivo
1028	Ampiezza scanalatura insuff.
1029	Tasca troppo piccola
1030	Q202 non definito
1031	Q205 non definito
1032	Inserire Q218 maggiore di Q219
1033	CYCL 210 non permesso
1034	CYCL 211 non permesso
1035	Q220 troppo grande
1036	Inserire Q222 maggiore di Q223
1037	Inserire Q244 maggiore di 0
1038	Q245 deve essere diverso da Q246
1039	Angolo deve essere < 360°
1040	Inserire Q223 maggiore di Q222
1041	Q214: 0 non consentito
1042	Direzione attraver. non definita
1043	Nessuna tabella origini attiva
1044	Errore posiz.: centro su 1. asse
1045	Errore posiz.: centro su 2. asse
1046	Foratura troppo piccola
1047	Foratura troppo grande
1048	Isola troppo piccola
1049	Isola troppo grande
1050	Tasca piccola: rifare 1. asse
1051	Tasca piccola: rifare 2. asse
1052	Tasca grande: scarto 1. asse
1053	Tasca grande: scarto 2. asse
1054	Isola piccola: scarto 1. asse
1055	Isola piccola: scarto 2. asse
1056	Isola grande: rifare 1. asse
1057	Isola grande: rifare 2. asse
1058	TCHPROBE 425: Errore toll. max
1059	TCHPROBE 425: Errore toll. min

Numero errore	Testo
1060	TCHPROBE 426: Errore toll. max
1061	TCHPROBE 426: Errore toll. min
1062	TCHPROBE 430: diametro eccessivo
1063	TCHPROBE 430: diametro piccolo
1064	Manca def. asse di misurazione
1065	Superamento valore toll.rott.UT
1066	Inserire Q247 diverso da 0
1067	Inserire Q247 maggiore di 5
1068	Tabella origini?
1069	Digit. direz. Q351 diversa da 0
1070	Ridurre prof. filet.
1071	Eeguire 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 contraddittori
1082	Inserim. errato altezza secur.
1083	Tipo penetraz. contraddittoria!
1084	Ciclo di lavoraz. non consentito
1085	Riga protetta
1086	Sovrametallo superiore alla prof.
1087	Angolo di affilat. non definito
1088	Dati contraddittori
1089	Posiz scanalatura 0 non ammessa!
1090	Inserire un accost. diverso da 0
1091	Commutazione Q399 non ammessa
1092	Utensile non definito
1093	Numero utensile non ammesso
1094	Nome utensile non ammesso
1095	Opzione software non attiva
1096	Restore cinematica impossibile

Numero errore	Testo
1097	Funzione non ammessa
1098	Quote pezzo grezzo contradditt.
1099	Posiz. di misura non consentita
1100	Accesso cinematica impossibile
1101	Pos. mis. non nel campo spost.
1102	Compensazione preset impossibile
1103	Raggio uten. troppo grande
1104	Tipo entrata non possibile
1105	Ang. entrata definito erroneam.
1106	Angolo di apertura non definito
1107	Larghezza scanalatura eccessiva
1108	Fattori di scala diversi
1109	Dati utensile incoerenti

D16 – Emissione formattata di testi o valori di parametri Q

Principi fondamentali

La funzione **D16** 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 **D16** per generare il protocollo.

Se i valori vengono emessi in un file, la dimensione massima del file emesso è di 20 Kilobyte.

Modifica del percorso di emissione del file di protocollo

Se si desidera salvare i risultati di misura in un'altra directory, è necessario modificare il percorso di emissione del file di protocollo.

Per modificare il percorso di emissione, procedere come descritto di seguito.



- ▶ Premere il tasto **MOD**

- ▶ Inserire il codice chiave 123



- ▶ Selezionare il parametro **Indicazioni di percorso per l'utente finale (CfgUserPath)**



- ▶ Selezionare il parametro **Percorso di emissione FN 16 per la lavorazione (fn16DefaultPath)**

- > Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano.

- ▶ Selezionare il percorso di emissione per le modalità Macchina



- ▶ Selezionare il parametro **Percorso di emissione FN 16 per modalità Programmazione e Prova programma (fn16DefaultPathSim)**

- > Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano.

- ▶ Selezionare il percorso di emissione per le modalità **Programmaz.** e **Prova programma**

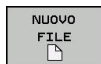
Creazione del file di testo

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 definisce 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
%"	Emissione virgolette
%%	Emissione segno percentuale
\\	Emissione barra retroversa
\n	Emissione interruzione riga
+	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 D16. Esempio: "Programma di misura: %S", CALL_PATH;
M_CLOSE	Chiude il file in cui si scrive con D16. 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 D16 nel programma NC

All'interno della funzione **D16** si imposta il file di output che contiene i testi emessi.

Il controllo numerico crea il file di output:

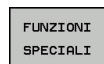
- a fine programma (**G71**),
- in caso di interruzione del programma (tasto **STOP NC**),
- con l'istruzione **M_CLOSE**.

Inserire nella funzione D16 il percorso del sorgente e il percorso del file di output.

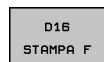
Procedere come descritto di seguito:



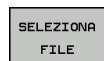
- Premere il tasto **Q**



- Premere il softkey **FUNZIONI SPECIALI**



- Premere il softkey **D16 STAMPA F**



- Premere il softkey **SELEZIONA FILE**
- Selezionare il sorgente, ossia il file di testo, in cui è definito il formato di output



- Confermare con il tasto **ENT**

- Inserire il percorso di output

Indicazioni del percorso nella funzione D16

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 **D16**.

In alternativa ai percorsi completi, programmare i percorsi relativi:

- partendo dalla cartella del file chiamante un livello della cartella verso il basso **D16 P01 MASKE\MASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- partendo dalla cartella del file chiamante un livello della cartella verso l'alto o in un'altra cartella **D16 P01 ../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 **D16** 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 tipo del file di output (ad es. TXT, A, XLS, HTML).
- Se si impiega **D16**, il file non deve essere codificato con UTF-8.
- Molte informazioni rilevanti e interessanti per un file protocollo contengono, con l'ausilio della funzione **D18**, ad es. il numero del ciclo di tastatura impiegato per ultimo.

Ulteriori informazioni: "D18 – Lettura dei dati di sistema", Pagina 273

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 283

Per permettere al controllo numerico di rilevare che si lavora con parametri Q, inserirli nella funzione **D16** 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

```
N90 D16 P01 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 **D16** 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

N90 D16 P01 TNC:WASKEWASKE1.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

N90 D16 P01 TNC:WASKEWASKE1.A/SCLR:

Emissione esterna di messaggi

Con la funzione **D16** si possono salvare i file di protocollo anche esternamente.

A tale scopo è necessario indicare il nome completo del percorso di destinazione nella funzione **D16**.

Esempio

N90 D16 P01 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 **D16** 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

N90 D16 P01 TNC:WASKEWASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1

D18 – Lettura dei dati di sistema

Con la funzione **D18** si possono leggere i dati di sistema e memorizzarli in parametri Q. La selezione del dato di sistema viene effettuata tramite un numero di gruppo (n. ID), un numero dei dati di sistema ed eventualmente un indice.



I valori letti della funzione **D18** vengono emessi sempre in **unità metriche** indipendentemente dall'unità del programma NC.

Ulteriori informazioni: "Dati di sistema", Pagina 446

Esempio: assegnazione del valore del fattore di scala attivo dell'asse Z al parametro Q25

N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*

D19 – Trasmissione di valori al PLC**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 offre 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 pericolo 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 **D19** si possono trasferire al PLC fino a due valori numerici o parametri Q.

D20 – 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 offre 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 pericolo 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 **D20** si può effettuare una sincronizzazione tra NC e PLC durante l'esecuzione del programma. L'NC ferma l'esecuzione finché non è soddisfatta la condizione programmata nel blocco **D20-**.

È sempre possibile utilizzare la funzione **SYNC** se ad esempio tramite **D18** si leggono i dati di sistema che richiedono una sincronizzazione in tempo reale. Il 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

N32 D20 SYNC

N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*

D29 – 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 offre 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 pericolo 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 **D29** si possono trasferire al PLC fino a otto valori numerici o parametri Q.

D37 - 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 offre 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 pericolo 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 **D37** è necessaria se si desidera generare i propri cicli e collegarli al controllo numerico.

D38 – Invio di informazioni da programma NC

La funzione **D38** consente di scrivere testi e valori di parametri Q dal programma NC nel logbook o di inviarli a un'applicazione esterna, ad es. a StateMonitor.

La sintassi si compone di due parti:

- **Formato del testo trasmesso:** testo di output con segnaposti opzionali per i valori delle variabili, ad es. **%f**



Anche l'immissione deve essere eseguita come parametri QS.

Prestare attenzione alle lettere maiuscole e minuscole per l'indicazione dei segnaposti.

- **Dato per segnaposto nel testo:** lista di max. 7 variabili Q, QL o QR, ad es. **Q1**

I dati vengono trasmessi tramite una rete di computer TCP/IP di tipo tradizionale.



Ulteriori informazioni sono riportate nel manuale RemoTools SDK.

Esempio

Documentazione dei valori di Q1 e Q23 nel logbook

```
D38* /"Parametro Q Q1: %f Q23: %f" P02 +Q1 P02 +Q23*
```

Esempio

Definizione del formato di output dei valori delle variabili

```
D38* /"Q-Parameter Q1: %05.1f" P02 +Q1*
```

- > Il controllo numerico emette il valore della variabile con cinque posizioni in totale, di cui una decimale. All'occorrenza l'output viene completato con cosiddetti zeri iniziali.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: % 7.3f" P02 +Q1*
```

- > Il controllo numerico emette il valore della variabile con sette posizioni in totale, di cui tre decimali. All'occorrenza l'output viene completato con spazi.



Per ottenere il testo di output **%**, è necessario inserire **%** nella posizione di testo desiderata.

Esempio

Invio di informazioni a StateMonitor

Con l'ausilio della funzione **D38** è possibile prenotare tra l'altro delle commesse. Si presuppone una commessa creata in StateMonitor e un'assegnazione alla macchina utensile impiegata.



La gestione commesse con l'aiuto del cosiddetto JobTerminal (opzione #4) è possibile a partire dalla versione 1.2 di StateMonitor.

Valori predefiniti

- Numero commessa 1234
- Passo di lavoro 1

D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"*	Crea job
D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20" *	In alternativa: Crea job con nome prodotto, codice prodotto e quantità nominale
D38* /"JOB:1234_STEP:1_START"*	Avvia job
D38* /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"*	Avvia attrezzaggio
D38* /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"*	Lavorare / Produzione
D38* /"JOB:1234_STEP:1_STOP"*	Arresta job
D38* /"JOB:1234_STEP:1_FINISH"*	Termina job

Anche le quantità di pezzi possono essere confermate nel job.

Con i segnaposti **OK**, **S** e **R** si indica se la quantità dei pezzi riportati è stata realizzata correttamente o meno.

Con i segnaposti **A** e **I** si definisce come StateMonitor interpreta il feedback. Per il trasferimento di valori assoluti, StateMonitor sovrascrive i valori precedentemente validi. Per valori incrementali, StateMonitor incrementa il numero di pezzi.

D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"*	Quantità reale (OK) in valore assoluto
D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"*	Quantità reale (OK) in valore incrementale
D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"*	Scarto (S) in valore assoluto
D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"*	Scarto (S) in valore incrementale
D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"*	Ripresa (R) in valore assoluto
D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"*	Ripresa (R) in valore incrementale

9.9 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 301

Regole di calcolo

Per la programmazione di formule matematiche sono valide le seguenti regole:

Moltiplicazioni e divisioni prima di addizioni e sottrazioni

Esempio

N120 $Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$

- 1 Operazione $5 * 3 = 15$
- 2 Operazione $2 * 10 = 20$
- 3 Operazione $15 + 20 = 35$

oppure

Esempio

N130 $Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73$

- 1 Operazione 10 al quadrato = 100
- 2 Operazione 3 alla potenza di 3 = 27
- 3 Operazione $100 - 27 = 73$

Proprietà distributiva

Proprietà distributiva nelle espressioni

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$

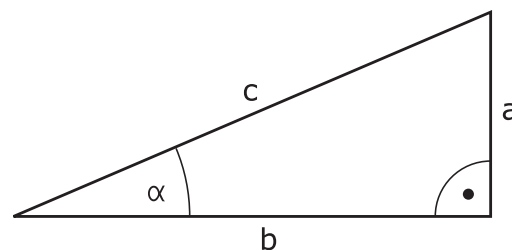
Esempio di immissione

Calcolo dell'angolo con arctan da altezza (Q12) e base (Q13); assegnazione del risultato a Q25:

- Q

 ▶ Selezione dell'introduzione di formule: premere il tasto **Q** e il softkey **FORMULA** o utilizzare la scelta rapida
- FORMULA
- Q

 ▶ Premere il tasto **Q** sulla tastiera alfanumerica



NR. PARAMETRO PER RISULTATO?

- ENT

 ▶ Inserire **25** (numero parametro) e premere il tasto **ENT**
- ▶

 ▶ Commutare il livello softkey e premere il softkey **ATAN**
- ATAN
- ◀

 ▶ Commutare il livello softkey e premere il softkey **Aperta parentesi**
- (
- Q

 ▶ Inserire **12** (numero parametrico)
- /

 ▶ Premere il softkey Divisione
- Q

 ▶ Inserire **13** (numero parametrico)
-)

 ▶ Premere il softkey Chiusa parentesi e terminare l'introduzione della formula
- END
□

Esempio

N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

9.10 Parametri stringa

Funzioni dell'elaborazione stringhe

L'elaborazione stringhe (ingl. string = stringa di caratteri) tramite parametri **QS** può essere impiegata per generare stringhe di caratteri variabili. Tali stringhe di caratteri ad es. possono essere emesse tramite la funzione **D16**, per generare protocolli variabili.

A un parametro stringa si può assegnare una stringa di caratteri (lettere, cifre, caratteri speciali, caratteri di controllo e spazi) fino a un massimo di 255 caratteri. I valori assegnati o caricati possono essere elaborati e controllati con le funzioni descritte di seguito. Come per la programmazione di parametri Q, sono disponibili complessivamente 2000 parametri QS.

Ulteriori informazioni: "Principi e funzioni", Pagina 246

Nelle funzioni parametriche Q **STRING FORMULA** e **FORMULA** sono incluse diverse funzioni per l'elaborazione di parametri stringa.

Softkey	Funzioni di STRING FORMULA	Pagina
	Assegnazione di parametri stringa	283
	Lettura di parametri macchina	292
	Concatenazione di parametri stringa	283
	Conversione di un valore numerico in un parametro stringa	285
	Copia di una stringa parziale da un parametro stringa	286
	Lettura dei dati di sistema	287

Softkey	Funzioni stringa nella funzione FORMULA	Pagina
	Conversione di un parametro stringa in un valore numerico	288
	Controllo di un parametro stringa	289
	Determinazione della lunghezza di un parametro stringa	290
	Confronto dell'ordine alfabetico	291



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**.

A small rectangular button with the text "SPEC FCT" in a sans-serif font.

- Premere il tasto **SPEC FCT**

A small rectangular button with the text "FUNZIONI PROGRAMMA" in a sans-serif font.

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

A small rectangular button with the text "FUNZIONI STRINGA" in a sans-serif font.

- Premere il softkey **FUNZIONI STRINGA**

A small rectangular button with the text "DECLARE STRING" in a sans-serif font.

- Premere il softkey **DECLARE STRING**

Esempio

```
N30 DECLARE STRING QS10 = "Pezzo"
```

Concatenazione di parametri stringa

Con l'operatore di concatenazione (parametro stringa || parametro stringa) si possono collegare tra loro più parametri stringa.

- | | |
|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">SPEC
FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">FUNZIONI
PROGRAMMA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">FUNZIONI
STRINGA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">FORMULA
STRINGA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ENT</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Premere il tasto SPEC FCT
 ▶ Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA
 ▶ Premere il softkey FUNZIONI STRINGA
 ▶ 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

N370 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.

- | | |
|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">SPEC
FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">FUNZIONI
PROGRAMMA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">FUNZIONI
STRINGA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;">FORMULA
STRINGA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">TOCHAR</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali ▶ Aprire il menu delle funzioni ▶ Premere il softkey FUNZIONI STRINGA ▶ Premere il softkey STRING FORMULA ▶ 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

N370 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).

N370 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 G39 PGM CALL
	10	Percorso del programma NC selezionato con %: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
Dati per lavorazione pallet, 10510	1	Nome del pallet
	2	Percorso della tabella pallet attualmente selezionata
Versione software NC, 10630	10	Identificativo della versione software NC
Dati utensile, 10950	1	Nome utensile
	2	Registrazione DOC dell'utensile
	4	Cinematica mandrini utensili

Conversione di un parametro stringa in un valore numerico

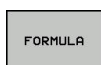
La funzione **TONUMB** converte un parametro stringa in un valore numerico. Il valore da convertire dovrebbe essere formato solo da valori numerici.



Il parametro QS da convertire deve contenere solo un valore numerico, altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore.



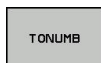
- ▶ Selezionare le funzioni parametriche Q



- ▶ 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



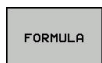
- ▶ Selezionare la funzione per convertire un parametro stringa in un valore numerico
- ▶ Inserire il numero del parametro QS che il controllo numerico deve convertire, confermare con il tasto **ENT**
- ▶ Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto **ENT** e terminare l'inserimento con il tasto **END**

Esempio: conversione del parametro stringa QS11 in un parametro numerico Q82

```
N370 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.

- 
 - ▶ Selezionare le funzioni parametriche Q
- 
 - ▶ 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
- 
 - ▶ 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

```
N370 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.

- | | |
|--|---|
| <div style="background-color: black; color: white; padding: 2px 5px; display: inline-block;">Q</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Selezionare le funzioni dei parametri Q |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; display: inline-block;">FORMULA</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; display: inline-block;">◀</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Commutare il livello softkey |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; display: inline-block;">STRLEN</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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

N370 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.

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Selezionare le funzioni dei parametri Q |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Commutare il livello softkey |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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

N370 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

N140 QS11 = ""	Assegnazione parametro stringa per key
N150 QS12 = "CfgDisplaydata"	Assegnazione parametro stringa per entità
N160 QS13 = "axisDisplay"	Assegnazione parametro stringa per nome parametro
N170 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

FORMULA

- ▶ Selezionare le funzioni dei parametri Q
 - ▶ 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

N10 QS11 = "CH_NC"	Assegnazione parametro stringa per key
N20 QS12 = "CfgGeoCycle"	Assegnazione parametro stringa per entità
N30 QS13 = "pocketOverlap"	Assegnazione parametro stringa per nome parametro
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Lettura del parametro macchina

9.11 Parametri Q predefiniti

I valori dei parametri Q da Q100 a Q199 vengono preprogrammati dal 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 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 **G99**)
- valore delta DR dalla tabella utensili
- valore delta DR dal programma NC (tabella di compensazione o blocco **T**)



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:

Parametro	Asse utensile
Q109 = -1	Nessun asse utensile definito
Q109 = 0	Asse X
Q109 = 1	Asse Y
Q109 = 2	Asse Z
Q109 = 6	Asse U
Q109 = 7	Asse V
Q109 = 8	Asse W

Stato del mandrino: Q110

Il valore del parametro Q110 dipende dall'ultima funzione M programmata per il mandrino:

Parametro	Funzione M
Q110 = -1	Nessun stato di mandrino definito
Q110 = 0	M3: mandrino ON, senso orario
Q110 = 1	M4: mandrino ON, senso antiorario
Q110 = 2	M5 dopo M3
Q110 = 3	M5 dopo M4

Alimentazione refrigerante: Q111

Parametro	Funzione M
Q111 = 1	M8: Refrigerante ON
Q111 = 0	M9: Refrigerante OFF

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 %, dall'unità di misura valida per il programma NC che per primo chiama altri programmi NC.

Parametro	Quote del programma principale
Q113 = 0	Sistema metrico (mm)
Q113 = 1	Sistema in pollici (inch)

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.

Parametro	Asse coordinata
Q115	Asse X
Q116	Asse Y
Q117	Asse Z
Q118	Asse IV correlato alla macchina
Q119	Asse V correlato alla macchina

Differenza tra i valori reale-nominale nella misurazione automatica di utensili ad es. con TT 160

Parametro	Differenza valore reale - nominale
Q115	Lunghezza utensile
Q116	Raggio utensile

Rotazione del piano di lavoro con angoli del pezzo: coordinate per assi rotativi calcolate dal controllo numerico

Parametro	Coordinate
Q120	Asse A
Q121	Asse B
Q122	Asse C

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	1 ^a posizione nell'asse principale
Q951	1 ^a posizione nell'asse secondario
Q952	1 ^a posizione nell'asse utensile
Q953	2 ^a posizione nell'asse principale
Q954	2 ^a posizione nell'asse secondario
Q955	2 ^a posizione nell'asse utensile
Q956	3 ^a posizione nell'asse principale
Q957	3 ^a posizione nell'asse secondario
Q958	3 ^a 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	1 ^a posizione nell'asse principale
Q981	1 ^a posizione nell'asse secondario
Q982	1 ^a posizione nell'asse utensile
Q983	2 ^a posizione nell'asse principale
Q984	2 ^a posizione nell'asse secondario
Q985	2 ^a posizione nell'asse utensile
Q986	3 ^a posizione nell'asse principale
Q987	3 ^a posizione nell'asse secondario
Q988	3 ^a 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

9.12 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.

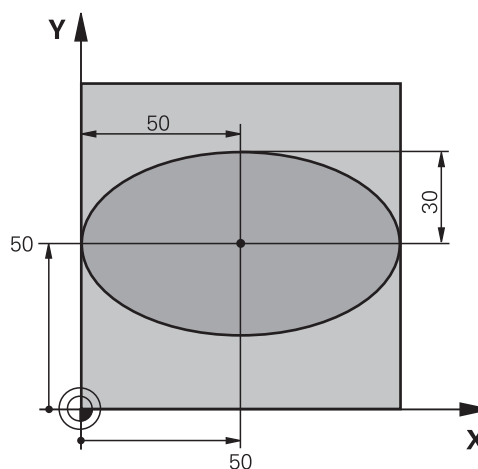
Con la funzione **SGN** il controllo numerico verifica automaticamente se si tratta di un valore positivo o negativo.

%ROUND G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +34.789*	Prima cifra da arrotondare
N20 D00 Q2 P01 +34.345*	Seconda cifra da arrotondare
N30 D00 Q3 P01 -34.345*	Terza cifra da arrotondare
N40 ;	
N50 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	A Q1 sommare il valore 0,5, quindi separare le posizioni decimali
N60 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	A Q2 sommare il valore 0,5, quindi separare le posizioni decimali
N70 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	A Q3 sottrarre il valore 0,5, quindi separare le posizioni decimali
N99999999 %ROUND G71 *	

Esempio: Ellisse

Esecuzione programma

- Il profilo dell'ellisse viene programmato con tante piccole rette (definibili mediante Q7). Quanti più passi di lavorazione si definiscono, tanto più liscio risulterà il profilo
- La direzione di fresatura è definita dall'angolo iniziale e dall'angolo finale nel piano:
 direzione di lavorazione in senso orario:
 angolo iniziale > angolo finale
 direzione di lavorazione in senso antiorario:
 angolo iniziale < angolo finale
- Il raggio dell'utensile non viene considerato



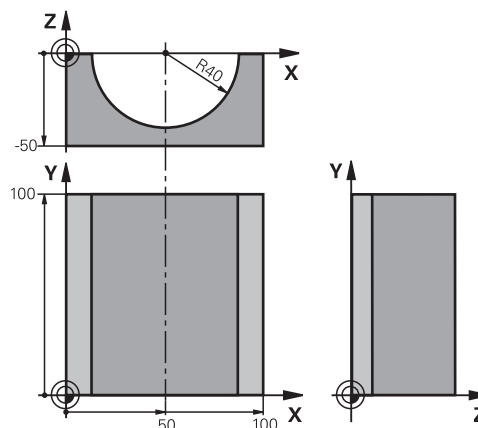
%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Centro asse X
N20 D00 Q2 P01 +50*	Centro asse Y
N30 D00 Q3 P01 +50*	Semiasse X
N40 D00 Q4 P01 +30*	Semiasse Y
N50 D00 Q5 P01 +0*	Angolo di partenza nel piano
N60 D00 Q6 P01 +360*	Angolo finale nel piano
N70 D00 Q7 P01 +40*	Numero delle operazioni di calcolo
N80 D00 Q8 P01 +30*	Posizione di rotazione dell'ellisse
N90 D00 Q9 P01 +5*	Profondità di fresatura
N100 D00 Q10 P01 +100*	Avanzamento in profondità
N110 D00 Q11 P01 +350*	Avanzamento di fresatura
N120 D00 Q12 P01 +2*	Distanza di sicurezza per il preposizionamento
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definizione del pezzo grezzo
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Chiamata utensile
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Disimpegno utensile
N170 L10,0*	Chiamata lavorazione
N180 G00 Z+250 M2*	Disimpegno utensile, fine programma
N190 G98 L10*	Sottoprogramma 10: lavorazione
N200 G54 X+Q1 Y+Q2*	Spostamento origine nel centro dell'ellisse
N210 G73 G90 H+Q8*	Compensazione della rotazione nel piano
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Calcolo del passo angolare
N230 D00 Q36 P01 +Q5*	Copia dell'angolo di partenza
N240 D00 Q37 P01 +0*	Impostazione del contatore delle passate
N250 Q21 = Q3 * COS Q36	Calcolo della coordinata X del punto di partenza
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36	Calcolo della coordinata Y del punto di partenza
N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*	Posizionamento sul punto di partenza nel piano

N280 Z+Q12*	Preposizionamento alla distanza di sicurezza nell'asse del mandrino
N290 G01 Z-Q9 FQ10*	Posizionamento alla profondità di lavorazione
N300 G98 L1*	
N310 Q36 = Q36 + Q35	Aggiornamento dell'angolo
N320 Q37 = Q37 + 1	Aggiornamento del contatore di passate
N330 Q21 = Q3 * COS Q36	Calcolo dell'attuale coordinata X
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36	Calcolo dell'attuale coordinata Y
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*	Posizionamento sul punto successivo
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*	Interrogazione se incompleto, se sì, salto di ritorno alla label 1
N370 G73 G90 H+0*	Annullamento della rotazione
N380 G54 X+0 Y+0*	Annullamento dello spostamento origine
N390 G00 G40 Z+Q12*	Posizionamento alla distanza di sicurezza
N400 G98 L0*	Fine sottoprogramma
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

Esempio: 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



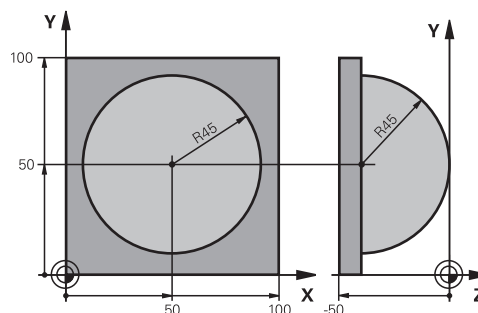
%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Centro asse X
N20 D00 Q2 P01 +0*	Centro asse Y
N30 D00 Q3 P01 +0*	Centro asse Z
N40 D00 Q4 P01 +90*	Angolo di partenza solido (piano Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270*	Angolo finale solido (piano Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40*	Raggio cilindro
N70 D00 Q7 P01 +100*	Lunghezza del cilindro
N80 D00 Q8 P01 +0*	Rotazione nel piano X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5*	Maggiorazione raggio del cilindro
N100 D00 Q11 P01 +250*	Avanzamento in profondità
N110 D00 Q12 P01 +400*	Avanzamento di fresatura
N120 D00 Q13 P01 +90*	Numero di passate
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Definizione del pezzo grezzo
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Chiamata utensile
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Disimpegno utensile
N170 L10,0*	Chiamata lavorazione
N180 D00 Q10 P01 +0*	Azzeramento della maggiorazione
N190 L10,0*	Chiamata lavorazione
N200 G00 G40 Z+250 M2*	Disimpegno utensile, fine programma
N210 G98 L10*	Sottoprogramma 10: lavorazione
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Calcolo di sovr. e utensile con rif. al raggio del cilindro
N230 D00 Q20 P01 +1*	Impostazione del contatore delle passate
N240 D00 q24 p01 +Q4*	Copia dell'angolo di partenza solido (piano Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Calcolo del passo angolare

N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*	Spostamento dell'origine al centro del cilindro (asse X)
N270 G73 G90 H+Q8*	Compensazione della rotazione nel piano
N280 G00 G40 X+0 Y+0*	Preposizionamento nel piano al centro del cilindro
N290 G01 Z+5 F1000 M3*	Preposizionamento nell'asse del mandrino
N300 G98 L1*	
N310 I+0 K+0*	Impostazione del polo nel piano Z/X
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Pos. di partenza sul cilindro, con penetr. obliqua nel materiale
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*	Passata longitudinale in direzione Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Aggiornamento del contatore di passate
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Aggiornamento dell'angolo solido
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99*	Interrogazione se già terminato, se sì, salto alla fine
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Spostamento su di un arco approssimato per il taglio long. succ.
N380 G01 G40 Y+0 FQ12*	Passata longitudinale in direzione Y-
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Aggiornamento del contatore di passate
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Aggiornamento dell'angolo solido
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*	Interrogazione se incompleto, se sì, salto di ritorno a LBL 1
N420 G98 L99*	
N430 G73 G90 H+0*	Annullamento della rotazione
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Annullamento dello spostamento origine
N450 G98 L0*	Fine sottoprogramma
N99999999 %ZYLIN G71 *	

Esempio: sfera convessa con fresa a candela

Esecuzione programma

- Il programma 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



%KUGEL G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Centro asse X
N20 D00 Q2 P01 +50*	Centro asse Y
N30 D00 Q4 P01 +90*	Angolo di partenza solido (piano Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0*	Angolo finale solido (piano Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5*	Passo angolare nello spazio
N60 D00 Q6 P01 +45*	Raggio sfera
N70 D00 Q8 P01 +0*	Angolo di partenza rotazione nel piano X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360*	Angolo finale rotazione nel piano X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10*	Passo angolare nel piano X/Y per la sgrossatura
N100 D00 Q10 P01 +5*	Maggiorazione raggio sfera per la sgrossatura
N110 D00 Q11 P01 +2*	Distanza di sicurezza per preposizionamento nell'asse mandrino
N120 D00 Q12 P01 +350*	Avanzamento di fresatura
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Definizione del pezzo grezzo
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Chiamata utensile
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Disimpegno utensile
N170 L10,0*	Chiamata lavorazione
N180 D00 Q10 P01 +0*	Azzeramento della maggiorazione
N190 D00 Q18 P01 +5*	Passo angolare nel piano X/Y per la finitura
N200 L10,0*	Chiamata lavorazione
N210 G00 G40 Z+250 M2*	Disimpegno utensile, fine programma
N220 G98 L10*	Sottoprogramma 10: lavorazione
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*	Calcolo della coordinata Z per il preposizionamento
N240 D00 Q24 P01 +Q4*	Copia dell'angolo di partenza solido (piano Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108*	Correzione del raggio della sfera per il preposizionamento
N260 D00 Q28 P01 +Q8*	Copia della posizione di rotazione nel piano
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*	Calcolo della maggiorazione per il raggio della sfera
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*	Spostamento dell'origine al centro della sfera

N290 G73 G90 H+Q8*	Calcolo dell'angolo di partenza rotazione nel piano
N300 G98 L1*	Preposizionamento nell'asse del mandrino
N310 I+0 J+0*	Impostazione del polo nel piano X/Y per il preposizionamento
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12*	Preposizionamento nel piano
N330 I+Q108 K+0*	Impost. del polo nel piano Z/X, spostato del raggio dell'utensile
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12*	Posizionamento alla profondità di lavorazione
N350 G98 L2*	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12*	Spostamento verso l'alto lungo un arco approssimato
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14*	Aggiornamento dell'angolo solido
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2*	Interrogazione se un arco è pronto, se no, ritorno a LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12*	Posizionamento sull'angolo finale solido
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000*	Disimpegno nell'asse del mandrino
N410 G00 G40 X+Q26*	Preposizionamento per l'arco successivo
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18*	Aggiornamento della posizione di rotazione nel piano
N430 D00 Q24 P01 +Q4*	Azzeramento dell'angolo solido
N440 G73 G90 H+Q28*	Attivazione della nuova rotazione
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	Interrogazione se non pronto, se sì, salto di ritorno a LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	
N470 G73 G90 H+0*	Annullamento della rotazione
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Reset dello spostamento origine
N490 G98 L0*	Fine sottoprogramma
N99999999 %KUGEL G71 *	

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.

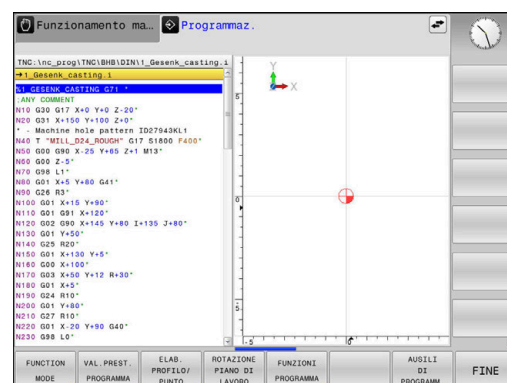
Funzione	Descrizione
Soppressione delle vibrazioni ACC (opzione #145)	Manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC
Lavorare con file di testo	Pagina 321
Lavorare con tabelle liberamente definibili	Pagina 325

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
FUNCTION MODE	Selezione della modalità di lavorazione o della cinematica	Pagina 313
VAL. PREST. PROGRAMMA	Definizione di valori prestabiliti di programma	Pagina 311
ELAB. PROFILO/ PUNTO	Funzioni per lavorazioni di profili e di punti	Pagina 311
ROTAZIONE PIANO DI LAVORO	Definizione della funzione PLANE	Pagina 344
FUNZIONI PROGRAMMA	Definizione di diverse funzioni DIN/ISO	Pagina 312
AUSILI DI PROGRAMM.	Ausili di programmazione	Pagina 175



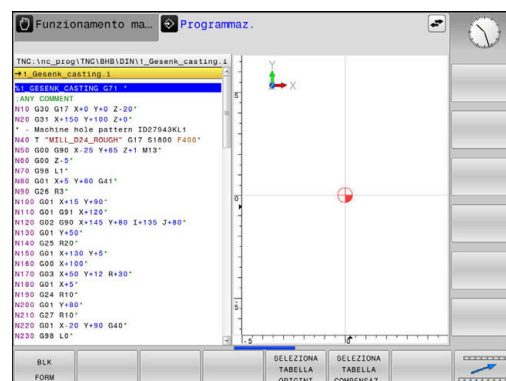
Dopo aver premuto il tasto **SPEC FCT** è possibile aprire con il tasto **GOTO** la finestra di selezione **smartSelect**. Il controllo numerico visualizza una panoramica con tutte le funzioni disponibili. Nella struttura ad albero è possibile navigare con rapidità utilizzando il cursore o il mouse e 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 84
TABELLA ORIGINI	Selezione tabella origini	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
SELEZIONA TABELLA COMPENSAZ.	Selezione tabella di compensazione	Pagina 317

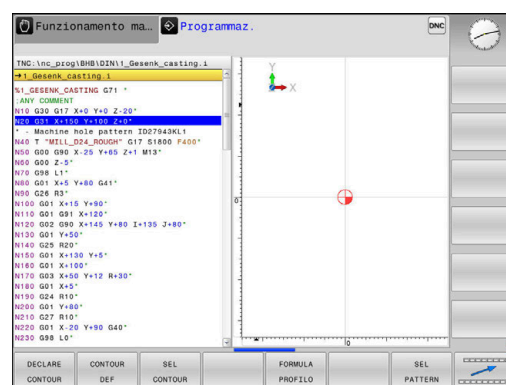


Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti

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
SEL PATTERN	Selezione di file di punti con posizioni di lavorazione	Vedere manuale utente Programmazione di cicli



Menu per definizione di diverse funzioni DIN/ISO

FUNZIONI
PROGRAMMA

- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**

Softkey	Funzione	Descrizione
FUNCTION TCPM	Definizione del comportamen- to nel posizionamento di assi rotativi	Pagina 378
TRANSFORM CORRDATA	Definizione di conversione di coordinate	Pagina 315
FUNCTION COUNT	Definizione del contatore	Pagina 319
FUNZIONI STRINGA	Definizione di funzioni stringa	Pagina 282
FUNCTION SPINDLE	Definizione del numero di giri a impulsi	Pagina 331
FUNCTION FEED	Definizione del tempo di attesa ripetitivo	Pagina 333
FUNCTION DWELL	Definizione del tempo di attesa in secondi o giri	Pagina 335
FUNCTION LIFTOFF	Sollevamento dell'utensile con Stop NC	Pagina 336
DIN/ISO	Definizione di funzioni DIN/ISO	Pagina 314
INSERIM. COMMENTI	Inserimento di commenti	Pagina 180
FUNCTION PROG PATH	Selezione dell'interpretazione traiettoria	Pagina 385

10.2 Function Mode

Programmazione di Function Mode



Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione viene abilitata dal costruttore della macchina.

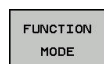
Se il costruttore della macchina ha abilitato diverse cinematiche, è possibile commutarle con l'ausilio del softkey **FUNCTION MODE**.

Procedura

Per commutare la cinematica, procedere come indicato di seguito.



- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali



- Premere il softkey **FUNCTION MODE**



- Premere il softkey **MILL**



- Premere il softkey **SELEZIONA CINEMATICA**
- Selezionare la cinematica

10.3 Definizione di funzioni DIN/ISO

Panoramica



Se è collegata una tastiera alfanumerica tramite USB, è possibile impostare le funzioni DIN/ISO anche direttamente da tastiera alfanumerica.

Per la creazione di programmi DIN/ISO il controllo numerico dispone di softkey con le seguenti funzioni.

Softkey	Funzione
	Selezione delle funzioni DIN/ISO
	Avanzamento
	Movimenti utensile, cicli e funzioni programma
	Coordinata X del centro del cerchio o del polo
	Coordinata Y del centro del cerchio o del polo
	Chiamata label per sottoprogramma e ripetizione di blocchi di programma
	Funzione ausiliaria
	Numero blocco
	Chiamata utensile
	Angolo in coordinate polari
	Coordinata Z del centro del cerchio o del polo
	Raggio in coordinate polari
	Velocità mandrino

10.4 Definizione delle conversioni delle coordinate

Panoramica

Per la programmazione di conversioni delle coordinate, il controllo numerico mette a disposizione le seguenti funzioni:

Softkey	Significato
	Selezione tabelle di compensazione
	Reset della compensazione

10.5 Tabella di compensazione

Applicazione

Con le tabelle di compensazione è possibile salvare le compensazioni nel sistema di coordinate utensile (T-CS) o nel sistema di coordinate del piano di lavoro (WPL-CS).

La tabella di compensazione **.tco** è l'alternativa alla compensazione con **DL, DR e DR2** nel blocco T. Non appena si attiva una tabella di compensazione, il controllo numerico sovrascrive i valori di compensazione del blocco T.

Le tabelle di compensazione offrono i seguenti vantaggi:

- Possibile modifica dei valori senza adattamento nel programma NC
- Possibile modifica dei valori durante l'esecuzione del programma NC

Se si modifica un valore, tale modifica è attiva soltanto con la prima chiamata della compensazione.

Tipi di tabelle di compensazione

Con l'estensione della tabella si definisce in quale sistema di coordinate il controllo numerico esegue la compensazione.

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità di compensazione tramite tabelle:

- **tco** (Tool Correction): compensazione nel sistema di coordinate dell'utensile (T-CS)
- **wco** (Workpiece Correction): compensazione nel sistema di coordinate del piano di lavoro (WPL-CS)

La compensazione tramite la tabella è un'alternativa alla compensazione nel blocco T. La compensazione da tabella sovrascrive una compensazione già programmata nel blocco T.

Compensazione utensile tramite la tabella **.tco**

Le compensazioni nelle tabelle con estensione **.tco** correggono l'utensile attivo. La tabella è valida per tutti i tipi di utensile, pertanto in fase di creazione sono visibili anche colonne eventualmente non necessarie per il relativo tipo di utensile.



Inserire solo valori significativi per il proprio utensile. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se si correggono valori non presenti per l'utensile attivo.

Le compensazioni agiscono come descritto di seguito:

- Per utensili per fresare come alternativa ai valori delta nel **TOOL CALL**

Compensazione utensile tramite la tabella **.wco**

Le compensazioni nelle tabelle con estensione **.wco** sono attive come spostamento nel sistema di coordinate del piano di lavoro (WPL-CS).

Creazione della tabella di compensazione

Prima di lavorare con una tabella di compensazione, è necessario creare la relativa tabella.

Una tabella di compensazione può essere creata come descritto di seguito:

-  ▶ Passare nel modo operativo **Programmaz.**
-  ▶ Premere il tasto **PGM MGT**
-  ▶ Premere il softkey **NUOVO FILE**
▶ Inserire il nome del file con l'estensione desiderata, ad es. Corr.tco
-  ▶ Confermare con il tasto **ENT**
▶ Selezionare l'unità di misura
-  ▶ Confermare con il tasto **ENT**
-  ▶ Premere il softkey **INSERIRE ALLA FINE N RIGHE**
▶ Inserire i valori di compensazione

Attivazione della tabella di compensazione

Selezione della tabella di compensazione

Se si impiegano tabelle di compensazione, occorre utilizzare la funzione **SEL CORR-TABLE** per attivare la tabella di compensazione desiderata dal programma NC.

Per inserire una tabella di compensazione nel programma NC, procedere come descritto di seguito.

-  ▶ Premere il tasto **SPEC FCT**
-  ▶ Premere il softkey **VAL.PREST. PROGRAMMA**
-  ▶ Premere il softkey **SELEZIONA TABELLA COMPENSAZ.**
-  ▶ Premere il softkey del tipo di tabella, ad es. **TCS**
▶ Selezionare la tabella

Se si lavora senza funzione **SEL CORR-TABLE**, occorre attivare la tabella desiderata prima della prova o dell'esecuzione del programma.

Procedere in qualsiasi modalità come riportato di seguito:

- ▶ Selezionare il modo operativo desiderato
- ▶ Nella Gestione file selezionare la tabella desiderata
- Nel modo operativo **Prova programma** la tabella assume lo stato S, nelle modalità **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** lo stato M.

Attivazione del valore di compensazione

Per attivare un valore di compensazione nel programma NC, procedere come indicato di seguito:

-  ▶ Premere il tasto **SPEC FCT**
-  ▶ Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**
-  ▶ Premere il softkey **TRANSFORM / CORRDATA**
-  ▶ Premere il softkey **FUNCTION CORRDATA**
-  ▶ Premere il softkey della compensazione desiderata, ad es. **TCS**
- ▶ Inserire il numero della riga

Durata della compensazione

La compensazione attivata agisce fino alla fine del programma oppure fino a un cambio utensile.

Con **FUNCTION CORRDATA RESET** è possibile resettare le compensazioni in modo programmato.

Editing della tabella di compensazione nell'Esecuzione programma

È possibile modificare i valori nella tabella di compensazione attiva durante l'esecuzione del programma. Finché la tabella di compensazione non è ancora attiva, il controllo numerico rappresenta i softkey in grigio.

Procedere come descritto di seguito:

-  ▶ Premere il softkey **SELECT COMPENS. TABLES**
-  ▶ Premere il softkey della tabella desiderata, ad es. **COMPENS. TABLE T-CS**
-  ▶ Impostare il softkey **EDIT** su **ON**
- ▶ Utilizzare i tasti freccia per passare al punto desiderato.
- ▶ Modificare il valore



I dati modificati sono attivi soltanto dopo una nuova attivazione della compensazione.

10.6 Definizione del contatore

Applicazione



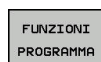
Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione viene abilitata dal costruttore della macchina.

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.

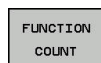
Per la definizione procedere come segue:



- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali



- Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**



- 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

N50 FUNCTION COUNT RESET*	Reset del valore di conteggio
N60 FUNCTION COUNT TARGET10*	Inserimento del numero nominale di lavorazioni
N70 G98 L11*	Inserimento della label di salto
N80 G ...	Lavorazione
N510 FUNCTION COUNT INC*	Incremento del valore di conteggio
N520 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11*	Ripetizione della lavorazione se devono essere prodotti altri pezzi
N530 M30*	
N540 %COUNT G71*	

10.7 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 **Programmazz.**
- ▶ 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
	Cursore di una parola a destra
	Cursore di una parola a sinistra
	Cursore alla videata successiva
	Cursore alla videata precedente
	Cursore a inizio file
	Cursore a fine file

Editing di testi

Nella prima riga dell'editor di testo si trova una barra di informazione che contiene il nome del file, la sua localizzazione e l'informazione sulle righe:

File:	nome del file di testo
Riga:	posizione di destinazione attuale nella quale si trova il cursore
Colonna:	posizione attuale della colonna in cui si trova il cursore

Il testo viene inserito nel punto nel quale si trova in quel momento il cursore. Il cursore può essere portato con i tasti freccia in un qualsiasi punto del file di testo.

Con il tasto **RETURN** o **ENT** è possibile inserire un ritorno a capo.

Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe

Con l'editor di testo è possibile cancellare intere parole o righe e reinserirle in un altro punto.

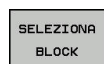
- ▶ Portare il cursore sulla parola o sulla riga da cancellare e da reinserire in un altro punto
- ▶ Premere il softkey **CANCELLA PAROLA** o **CANCELLA RIGA**: il testo viene eliminato e temporaneamente memorizzato
- ▶ Portare il cursore sulla posizione nella quale si desidera inserire il testo e premere il softkey **INSERIRE RIGA / PAROLA**

Softkey	Funzione
	Cancellazione e memorizzazione temporanea di riga
	Cancellazione e memorizzazione temporanea di parola
	Cancellazione e memorizzazione temporanea di carattere
	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



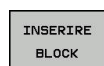
- Premere il softkey **SELEZIONA BLOCK**
- Portare il cursore sul carattere che deve segnare la fine della selezione. Muovendo il cursore con i tasti freccia direttamente verso l'alto e verso il basso, le righe di testo intermedie vengono completamente selezionate e il testo selezionato viene evidenziato mediante colori

Dopo aver selezionato il blocco di testo desiderato, elaborare il testo con i seguenti softkey.

Softkey	Funzione
	Cancellazione e memorizzazione temporanea del blocco selezionato
	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

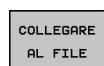


- Premere il softkey **INSERIRE BLOCK**: il testo viene inserito

Finché il testo si trova nella memoria temporanea, esso può essere reinserito quante volte lo si desidera.

Copia di un blocco selezionato in un altro file

- Selezionare il blocco di testo come descritto sopra



- Premere il softkey **COLLEGARE AL FILE**.
- Il controllo numerico visualizzerà il dialogo **File di destinaz. =**.
- Inserire il percorso e il nome del file di destinazione.
- Il controllo numerico aggiungerà il blocco di testo selezionato al file di destinazione. Qualora non esistesse alcun file di destinazione con il nome inserito, il controllo numerico scrive il testo selezionato in un nuovo file.

Inserimento di un altro file nella posizione del cursore

- Portare il cursore sul punto del testo nel quale si desidera inserire un altro file di testo



- Premere il softkey **AGGIUNG. FILE**
- Il controllo numerico visualizzerà il dialogo **Nome file =**.
- Immettere il percorso e il nome del file da inserire

Ricerca di parti di testo

Con la funzione di ricerca dell'editor di testo si possono trovare parole o stringhe di caratteri nel testo. Il controllo numerico offre due alternative.

Ricerca di un testo attuale

La funzione di ricerca deve trovare una parola che corrisponde alla parola sulla quale si trova il cursore:

- Portare il cursore sulla parola desiderata
- Selezione della funzione di ricerca: premere il softkey **CERCARE**
- Premere il softkey **TROVARE PAROLA ATTUALE**
- Ricerca parola: 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**

10.8 Tabella liberamente definibili

Principi fondamentali

Nelle tabelle liberamente definibili è possibile memorizzare e leggere informazioni dal programma NC. A tale scopo sono disponibili le funzioni dei parametri Q da **D26** a **D28**.

Il formato delle tabelle liberamente definibili, ossia le colonne contenute e le relative proprietà, può essere modificato con l'editor delle strutture. È così possibile creare tabelle su misura per la relativa applicazione.

Inoltre è possibile commutare tra una rappresentazione a tabella (impostazione standard) e una rappresentazione a maschera.

NR	X	Y	Z	A	C	DOC
1	99.994	49.999	0			PAT 1
2	99.999	50.001	0			PAT 2
3	100.002	49.995	0			PAT 3
4	99.990	50.003				PAT 4
5						PAT 5
6						
7						
8						
9						
10						



I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. +.

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 326



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

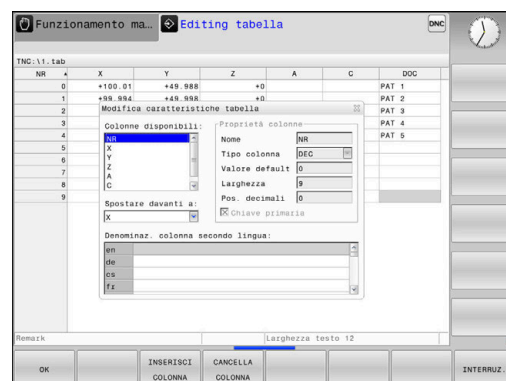
- Premere il softkey **EDITING FORMATO**
- Il controllo numerico apre una finestra in primo piano in cui è rappresentata la struttura della tabella.
- Adattare il formato

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 UPTXT: 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



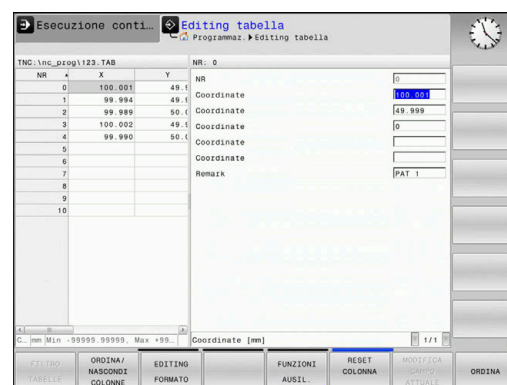
- Premere il tasto **Scheda successiva**
- > Il cursore passa nella finestra sinistra.



- Selezionare la riga desiderata con i tasti cursore



- Con il tasto **Scheda successiva** tornare nella finestra di immissione



D26 – Apertura di una tabella liberamente definibile

Con la funzione **D26** si può aprire una tabella liberamente definibile per poterci poi scrivere con la funzione **D27** oppure, per leggere da tale tabella con **D28**.



In ogni programma NC può essere aperta un'unica tabella. Un nuovo blocco NC contenente **D26** 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

N560 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB

D27 – Scrittura di una tabella liberamente definibile

Mediante la funzione **D27** si può scrivere in una tabella precedentemente aperta mediante **D26**.

È possibile definire, ossia scrivere, diversi nomi di colonna in un blocco **D27**. I nomi delle colonne devono trovarsi tra virgolette ed essere separati da una virgola. Il valore che il controllo numerico deve scrivere in ciascuna colonna viene definito nei parametri Q.



La funzione **D27** viene considerata soltanto nei modi operativi **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua**.

Con la funzione **D18 ID992 NR16** è possibile chiedere in quale modalità viene eseguito il programma NC.

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 **UPTXT**), 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**.

N50 Q5 = 3,75

N60 Q6 = -5

N70 Q7 = 7,5

N80 D27 P01 5/"RADIUS,TIEFE,D" = Q5

D28 – Lettura di una tabella liberamente definibile

Con la funzione **D28** si legge dalla tabella precedentemente aperta mediante **D26**.

È possibile definire, ossia leggere, diversi nomi di colonna in un blocco **D28**. I nomi delle colonne devono trovarsi tra virgolette ed essere separati da una virgola. Il numero del parametro Q nel quale il controllo numerico dovrà scrivere il primo valore letto deve essere definito nel blocco **D28**.



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 **Q10**, il secondo in **Q11**, il terzo in **Q12**.

Dalla stessa riga salvare la colonna **DOC** in **QS1**.

N50 D28 Q10 = 6/"X,Y,D"

N60 D28 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 tabelle. 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. **+**.

10.9 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

N30 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

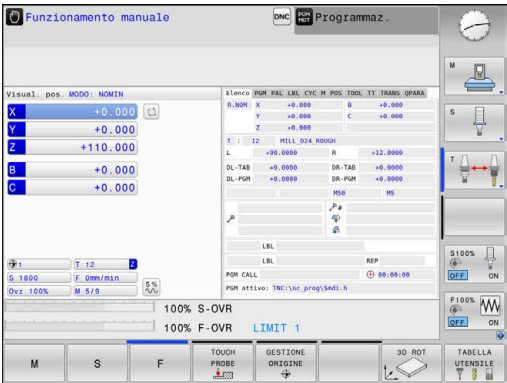


Il controllo numerico non supera mai una limitazione programmata del numero di giri. Il numero di giri viene mantenuto finché la curva sinusoidale della funzione **FUNCTION S-PULSE** scende di nuovo al di sotto del numero di giri massimo.

Icone

Nella visualizzazione di stato l'icona indica lo stato del numero di giri a impulsi:

Icona	Funzione
	Numero di giri a impulsi attivo



Reset del numero di giri a impulsi

Esempio

N40 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

FUNZIONI PROGRAMMA

FUNCTION SPINDLE

RESET SPINDLE-PULSE
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali
 - Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**
 - Premere il softkey **FUNCTION SPINDLE**
 - Premere il softkey **RESET SPINDLE-PULSE**

10.10 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 determina lo scarto del pezzo per la 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

N30 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

N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*

Con la funzione **FUNCTION FEED DWELL RESET** si resetta il tempo di attesa ripetitivo.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC
FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI
PROGRAMMA

- 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.

10.11 Tempo di attesa FUNCTION DWELL

Programmazione del tempo di attesa

Applicazione

La funzione **FUNCTION DWELL** consente di programmare un tempo di attesa in secondi o definire il numero di giri mandrino per l'attesa.

Procedura

Esempio

N30 FUNCTION DWELL TIME10*

Esempio

N40 FUNCTION DWELL REV5.8*

Per la definizione procedere come segue:

- | | |
|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">SPEC
FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">FUNZIONI
PROGRAMMA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">FUNCTION
DWELL</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">DWELL
TIME</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; text-align: center;">DWELL
REVOLUTIONS</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali ▶ Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA ▶ Softkey FUNCTION DWELL ▶ Premere il softkey DWELL TIME ▶ Definire la durata in secondi ▶ In alternativa premere il softkey DWELL REVOLUTIONS ▶ Definire il numero dei giri mandrino |
|--|--|

10.12 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 225

Programmazione del sollevamento con vettore definito

Esempio

N40 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

N40 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

N40 FUNCTION LIFTOFF RESET*

Con la funzione **FUNCTION LIFTOFF RESET** si resetta il sollevamento.

Per la definizione procedere come segue:

- | | |
|---|--|
|  | ► Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali |
|  | ► Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA |
|  | ► Premere il softkey FUNCTION LIFTOFF |
|  | ► 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	341
M116	Avanzamento di assi rotativi	371
PLANE/M128	fresatura inclinata	370
FUNCTION TCPM	Definizione del comportamento del controllo numerico per il posizionamento di assi rotativi (perfezionamento di M128)	378
M126	Spostamento di assi rotativi con ottimizzazione del percorso	372
M94	Riduzione del valore visualizzato di assi rotativi	373
M128	Definizione del comportamento del controllo numerico per il posizionamento di assi rotativi	374
M138	Selezione degli assi rotativi	376
M144	Calcolo della cinematica della macchina	376

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 359

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 **28 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 **28 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 **28 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**.
- Resetare 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	346
	PROJECTED	Due angoli di proiezione PROPR e PROMIN ed un angolo di rotazione ROT	348
	EULER	Tre angoli di Eulero precessione (EULPR), nutazione (EULNU) e rotazione (EULROT)	350
	VECTOR	Vettore normale per la definizione del piano e vettore base per la definizione della direzione dell'asse X ruotato	351
	POINTS	Coordinate di tre punti qualsiasi del piano da ruotare	354
	RELATIVE	Angolo solido unico, con effetto incrementale	356
	AXIAL	Fino a tre angoli asse assoluti o incrementali A , B , C	357
	RESET	Reset della funzione PLANE	345

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)

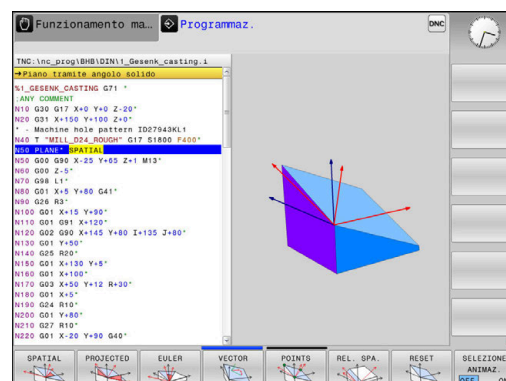
Definizione della funzione PLANE

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.

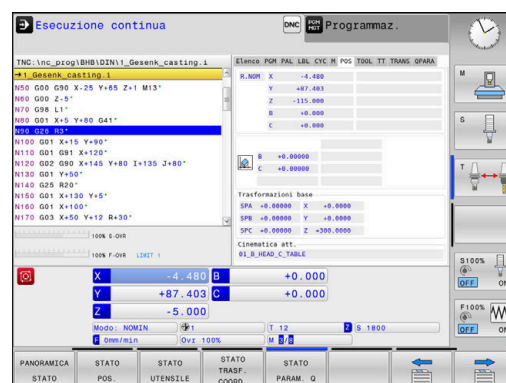
Selezione della funzione con animazione attiva

- ▶ 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

N10 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: "Orientamento automatico MOVE/TURN/STAY", Pagina 360

END

- Premere il tasto **END**



La funzione **PLANE RESET** resetta la rotazione attiva e l'angolo (funzione **PLANE** o ciclo **G80**) (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 presuppone tre rotazioni successive in sequenza inversa (sequenza di rotazione **C-B-A**).

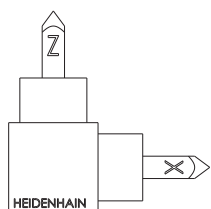
Il risultato è identico per entrambe le viste come mostra il seguente confronto.

Esempio

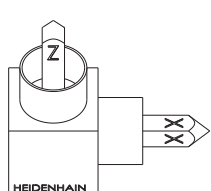
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...

A-B-C

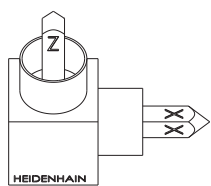
Rotazione base A0° B0° C0°



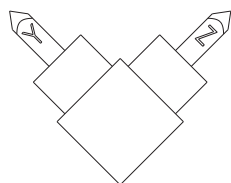
A+45°



B+0°

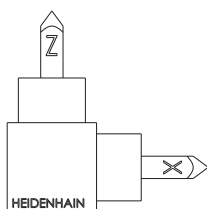


C+90°

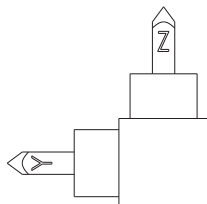


C-B-A

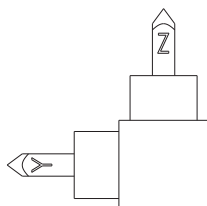
Rotazione base A0° B0° C0°



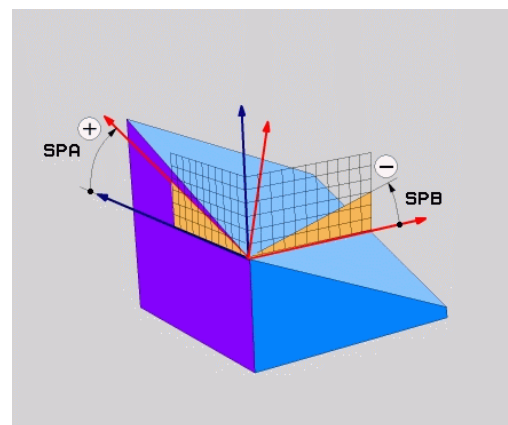
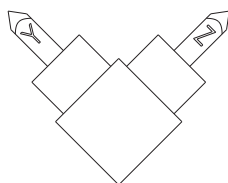
C+90°



B+0°



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



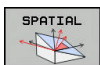
Note per la programmazione

- 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 **G80** 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 **G80** e nella funzione **PLANE SPATIAL**.
- Il comportamento di posizionamento può essere selezionato. **Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 359

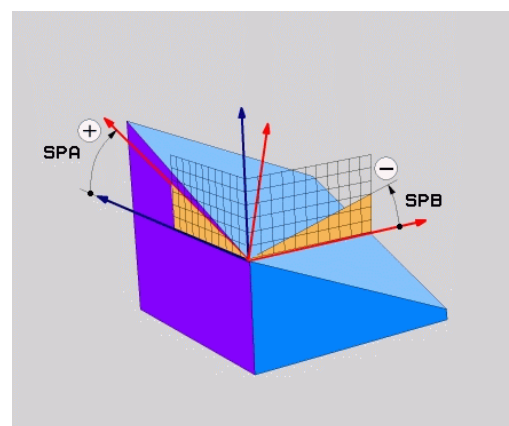
Parametri di immissione

Esempio

N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45*

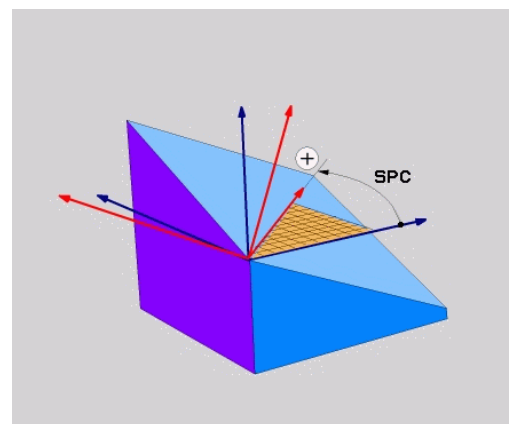


- ▶ **Angolo solido A?:** angolo di rotazione **SPA** intorno all'asse X (non ruotato). Campo di immissione da -359.9999° a $+359.9999^\circ$
- ▶ **Angolo solido B?:** angolo di rotazione **SPB** intorno all'asse Y (non ruotato). Campo di immissione da -359.9999° a $+359.9999^\circ$
- ▶ **Angolo solido C?:** angolo di rotazione **SPC** intorno all'asse Z (non ruotato). Campo di immissione da -359.9999° a $+359.9999^\circ$
- ▶ Continuare con le caratteristiche di posizionamento
Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 359



Sigle utilizzate

Sigla	Significato
SPATIAL	In ingl. spatial = spaziale
SPA	spatial A : rotazione intorno all'asse X (non ruotato)
SPB	spatial B : rotazione intorno all'asse Y (non ruotato)
SPC	spatial C : rotazione intorno all'asse Z (non ruotato)



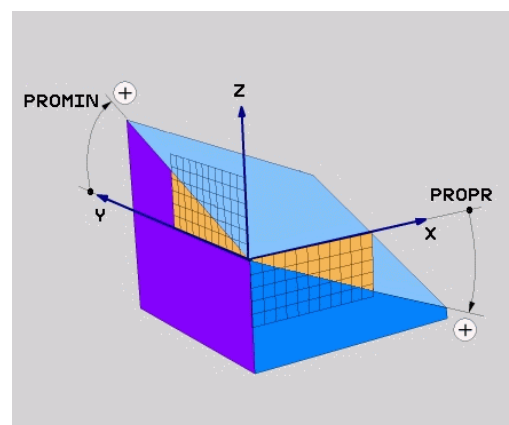
Definizione del piano di lavoro mediante angoli di proiezione: PLANE PROJECTED

Applicazione

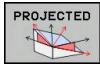
Gli angoli di proiezione definiscono un piano di lavoro indicando due angoli che possono essere determinati mediante proiezione del 1° piano di coordinate (Z/X con asse utensile Z) e del 2° piano di coordinate (Y/Z con asse utensile Z) nel piano di lavoro da definire.

**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 359

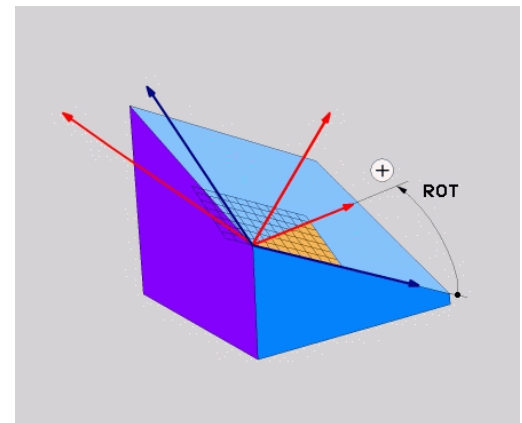
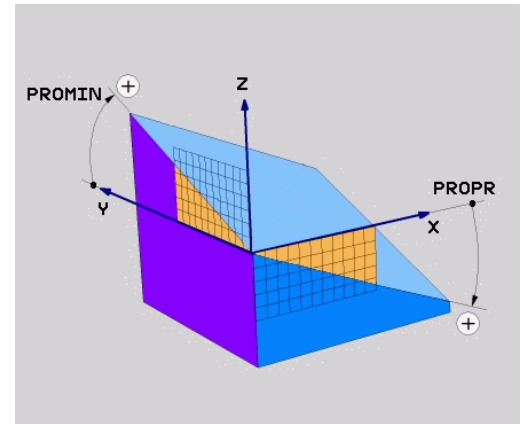


Parametri di immissione



- **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 $+89.9999^\circ$. 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 $+89.9999^\circ$. 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 $+360^\circ$
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento

Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 359



Esempio

N50 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

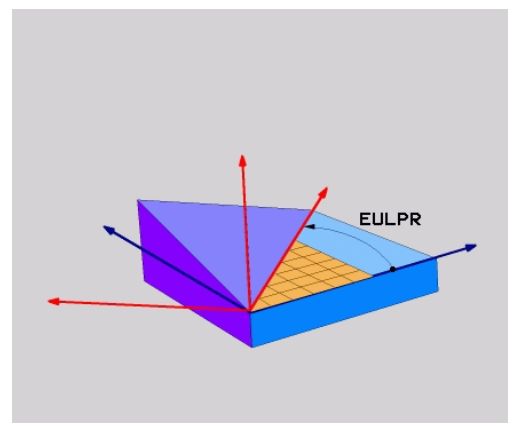
Applicazione

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.

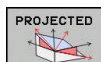


Il comportamento di posizionamento può essere selezionato.

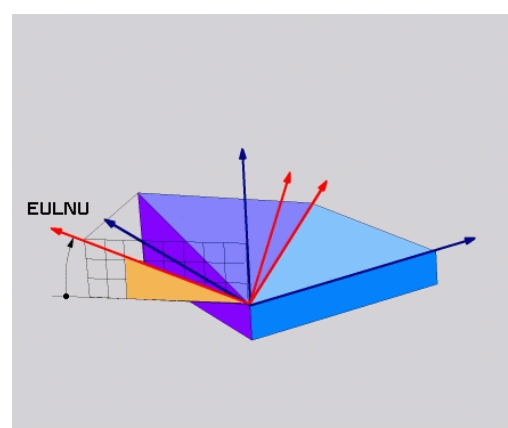
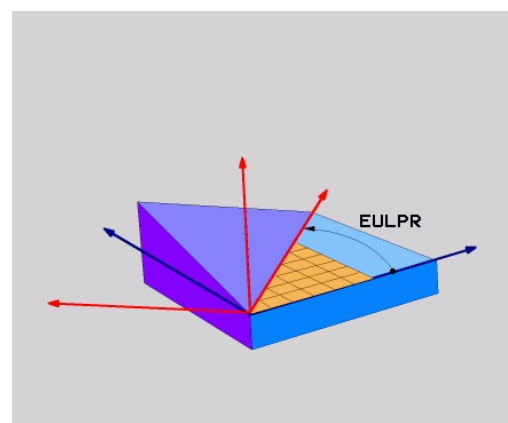
Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 359



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 359

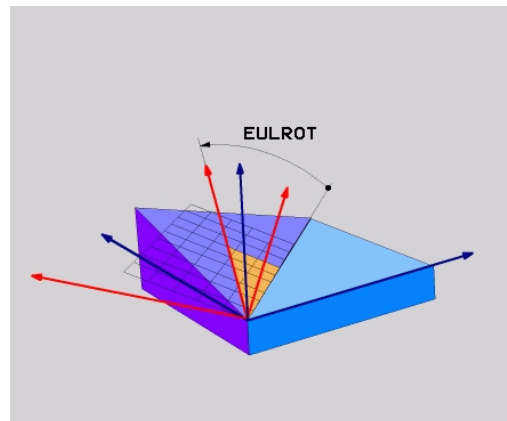


Esempio

N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22*

Sigle utilizzate

Sigla	Significato
EULER	Matematico svizzero che definì i cosiddetti angoli di Eulero
EULPR	Angolo di p recessione: angolo che descrive la rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse Z
EULNU	Angolo di n utazione: angolo che descrive la rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse X ruotato dell'angolo di precessione
EULROT	Angolo di r otazione: angolo che descrive la rotazione del piano di lavoro ruotato intorno all'asse Z ruotato

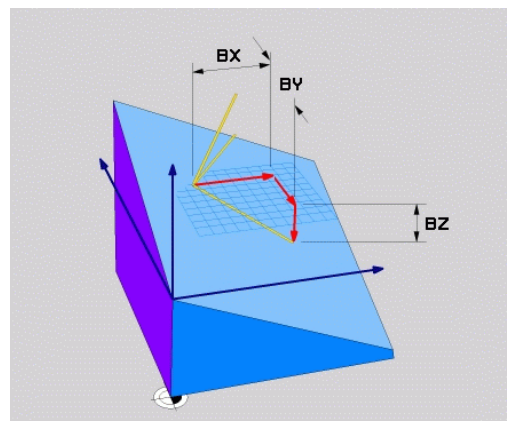


Definizione del piano di lavoro mediante due vettori: PLANE VECTOR

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 359



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)

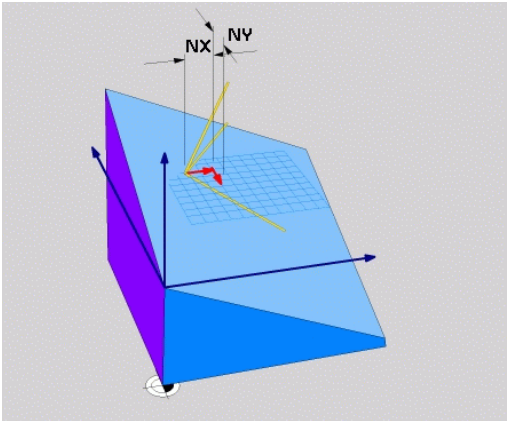
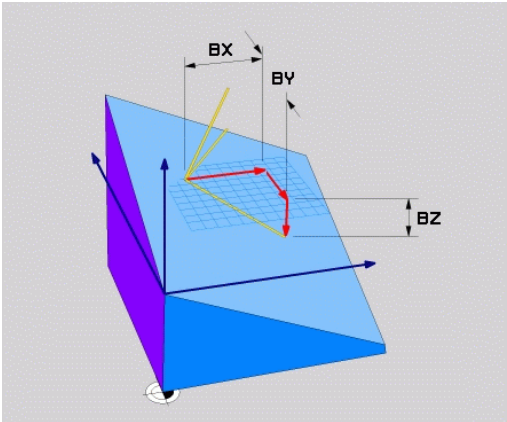
Comportamento di correzione del controllo numerico per vettore base non perpendicolare, che è inoltre troppo breve, parallelo o antiparallelo al vettore normale:

- 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 359

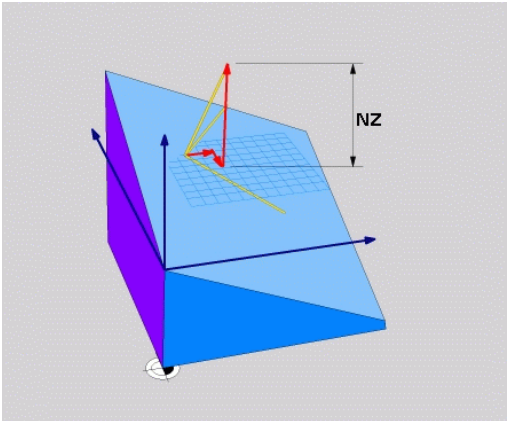


Esempio

```
N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NT0.92 ..*
```

Sigle utilizzate

Sigla	Significato
VECTOR	Inglese vector = vettore
BX, BY, BZ	Vettore b ase : componenti X , Y e Z
NX, NY, NZ	Vettore n ormale : componenti X , Y e Z



Definizione del piano di lavoro mediante tre punti: PLANE POINTS

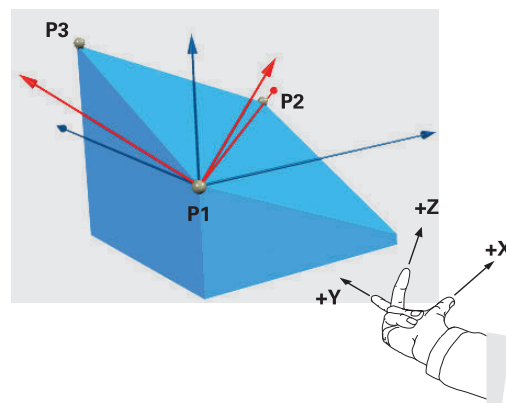
Applicazione

Un piano di lavoro può essere definito in modo univoco indicando **tre punti qualsiasi da P1 a P3 di tale piano**. Questa possibilità è realizzata dalla funzione **PLANE POINTS**.



Note per la programmazione

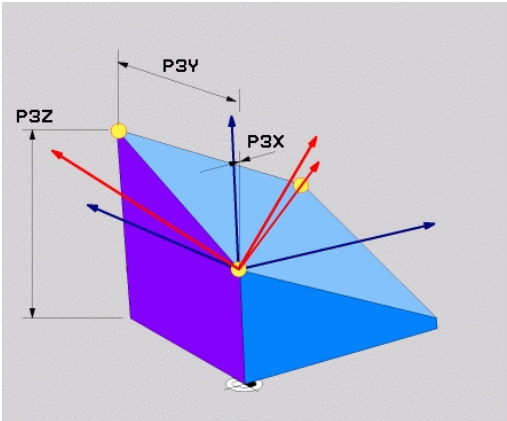
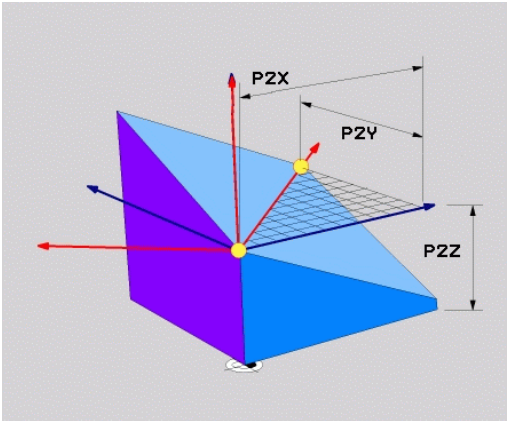
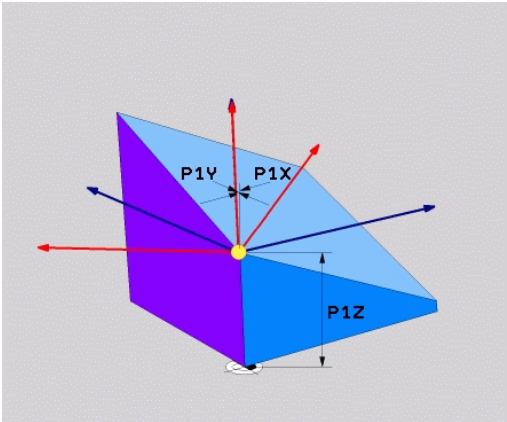
- I tre punti definiscono l'inclinazione e l'allineamento del piano. La posizione dell'origine attiva non viene modificata dal controllo numerico per **PLANE POINTS**.
- Il collegamento dal punto 1 al punto 2 definisce l'orientamento dell'asse principale X orientato (per asse utensile Z).
- Il punto 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 359



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 359



Esempio

```
N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20  
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....*
```

Sigle utilizzate

Sigla	Significato
POINTS	Inglese points = punti

Definizione del piano di lavoro mediante un unico angolo solido incrementale: PLANE RELATIVE

Applicazione

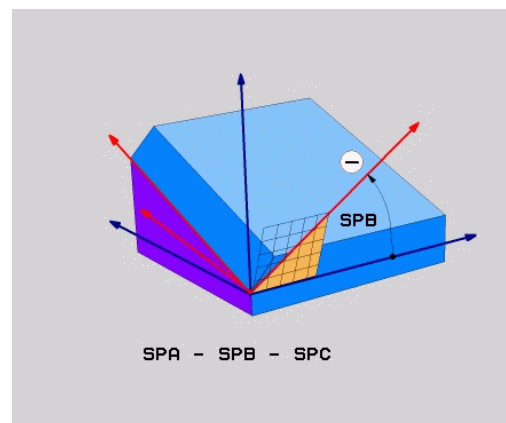
L'angolo solido relativo si utilizza quando un piano di lavoro ruotato già attivo deve essere sottoposto ad **un'ulteriore rotazione**.

Esempio: applicazione di uno smusso a 45° su un piano ruotato.

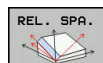


Note per la programmazione

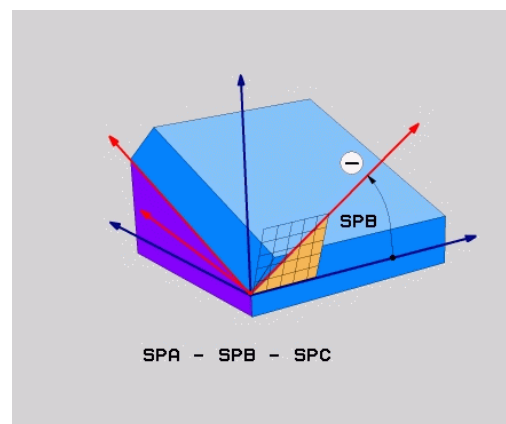
- L'angolo definito è sempre riferito al piano di lavoro attivo, indipendentemente dalla funzione di rotazione che lo ha attivato.
- Si può programmare un numero qualsiasi di funzioni **PLANE RELATIVE** consecutive.
- Se dopo una funzione **PLANE RELATIVE** si desidera ritornare al piano di lavoro precedentemente 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 359



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 359



Esempio

N50 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.

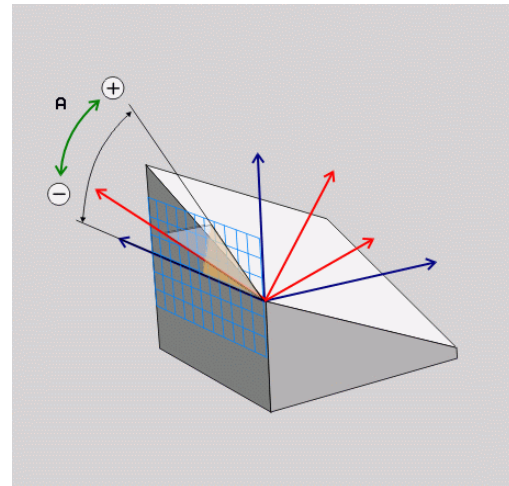


Consultare il manuale della macchina. Se la macchina consente definizioni di angolo solido, è possibile proseguire la programmazione anche con **PLANE RELATIVE** dopo **PLANE AXIAL**.



Note per la programmazione

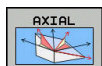
- Gli angoli assiali devono essere conformi agli assi presenti sulla macchina. Se si desidera programmare un angolo assiale per assi rotativi non presenti, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.
- Annullare la funzione **PLANE AXIAL** con la funzione **PLANE RESET**. L'immissione di 0 resetta 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.



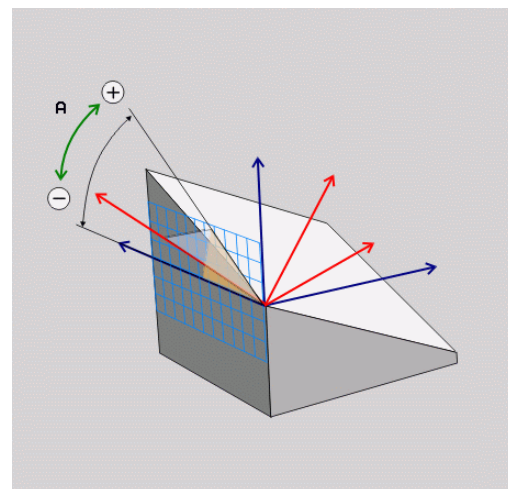
Parametri di immissione

Esempio

N50 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 359



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 **28 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 **28 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 **28 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

Orientamento automatico MOVE/TURN/STAY

Dopo che tutti i parametri per la definizione del piano sono stati inseriti, si deve definire il modo in cui il controllo numerico deve orientare gli assi rotativi sui valori calcolati. L'immissione è quindi indispensabile.

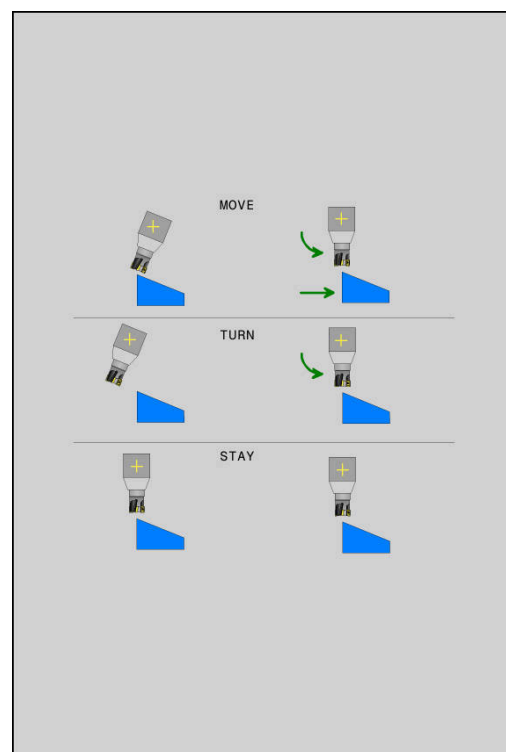
Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per orientare gli assi rotativi sui valori calcolati degli assi:

- | | |
|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">MOVE</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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. |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">TURN</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ La funzione PLANE deve orientare automaticamente gli assi rotativi sui valori calcolati; vengono posizionati solo gli assi rotativi. ➢ Il controllo numerico non esegue alcun movimento di compensazione negli assi lineari. |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">STAY</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Gli assi rotativi vengono orientati con un successivo blocco di posizionamento separato |

Se si seleziona l'opzione **MOVE** (funzione **PLANE** di rotazione con movimento di compensazione automatico), si devono ancora definire i seguenti due parametri **Dist. punto rotaz. da punta UT** e **Avanzamento? F=**.

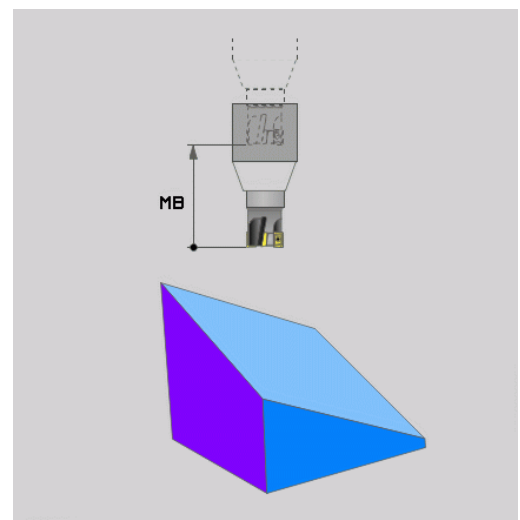
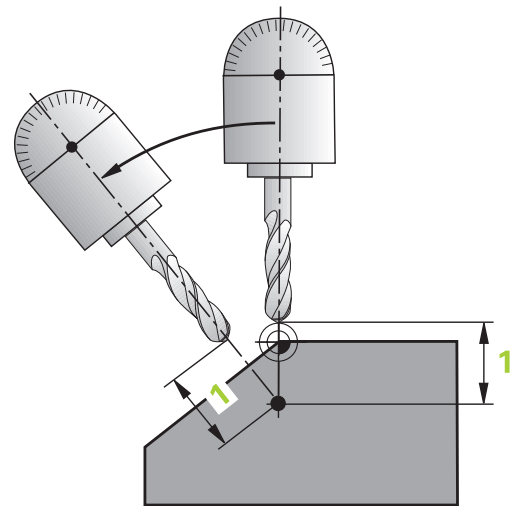
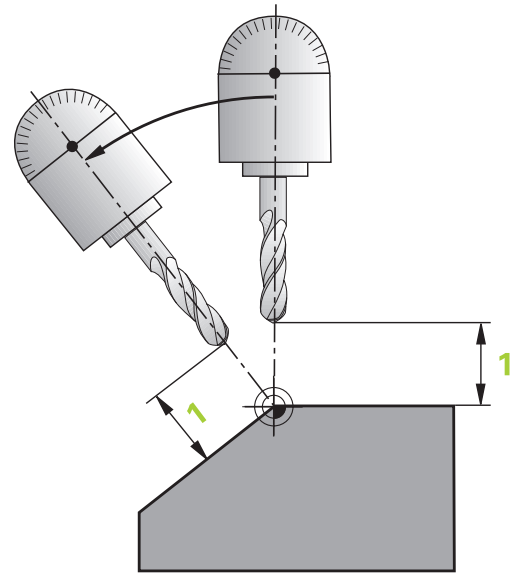
Se si seleziona l'opzione **TURN** (funzione **PLANE** di rotazione senza movimento di compensazione automatico), si deve ancora definire il seguente parametro **Avanzamento? F=**.

In alternativa a un avanzamento **F** definito direttamente con un valore numerico, il movimento di orientamento può anche essere eseguito con **FMAX** (rapido) o **FAUTO** (avanzamento dal blocco **T**).



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°

...	
N10 G00 Z+250 G40*	Posizionamento ad altezza di sicurezza
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY*	Definizione e attivazione della funzione PLANE
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000*	Posizionamento dell'asse rotativo con i valori calcolati dal controllo numerico
...	Definizione della lavorazione nel piano ruotato

Selezione di possibilità di rotazione SYM (SEQ) +/-

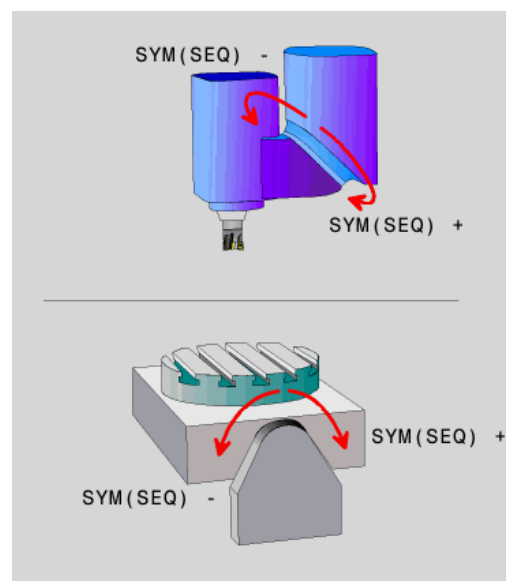
Dalla posizione che è stata definita del piano di lavoro, il controllo numerico deve calcolare la posizione appropriata degli assi rotativi presenti sulla macchina. Di regola si ottengono sempre due soluzioni possibili.

Per la selezione di una delle possibili soluzioni previste, il controllo numerico offre due varianti: **SYM** e **SEQ**. Le varianti si selezionano con l'ausilio di softkey. **SYM** è la variante standard.

L'immissione di **SYM** o **SEQ** è opzionale.

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).

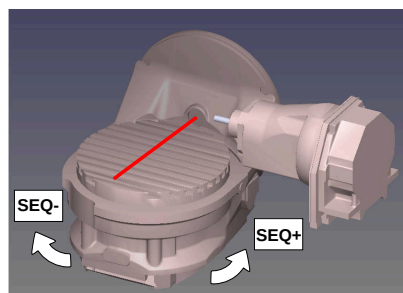


Determinare il punto di simmetria come descritto di seguito:

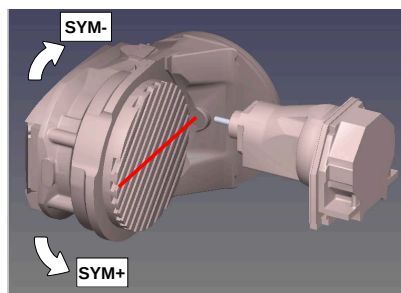
- ▶ Eseguire **PLANE SPATIAL** con un angolo solido qualsiasi e **SYM+**
- ▶ Salvare l'angolo asse dell'asse master in un parametro Q, ad es. -100
- ▶ Ripetere la funzione **PLANE SPATIAL** con **SYM-**
- ▶ Salvare l'angolo asse dell'asse master in un parametro Q, ad es. -80
- ▶ Determinare il valore 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:

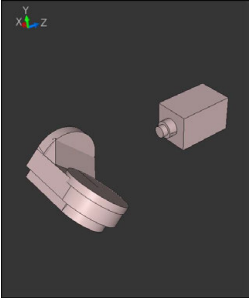
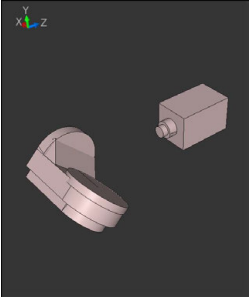
- 1 Definizione se entrambe le soluzioni possibili si trovano nel campo di traslazione degli assi rotativi
- 2 Due soluzioni possibili: partendo dalla posizione attuale degli assi rotativi selezionare la variante con il percorso più breve
- 3 Una soluzione possibile: selezionare l'unica soluzione
- 4 Nessuna soluzione possibile: emissione del messaggio di errore **Angolo non ammesso**

Esempi

Macchina con tavola rotante C e tavola orientabile 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

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

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.

L'immissione di **COORD ROT** o **TABLE ROT** è opzionale.

Un asse rotativo qualsiasi si trasforma in un asse rotativo libero con la seguente configurazione:

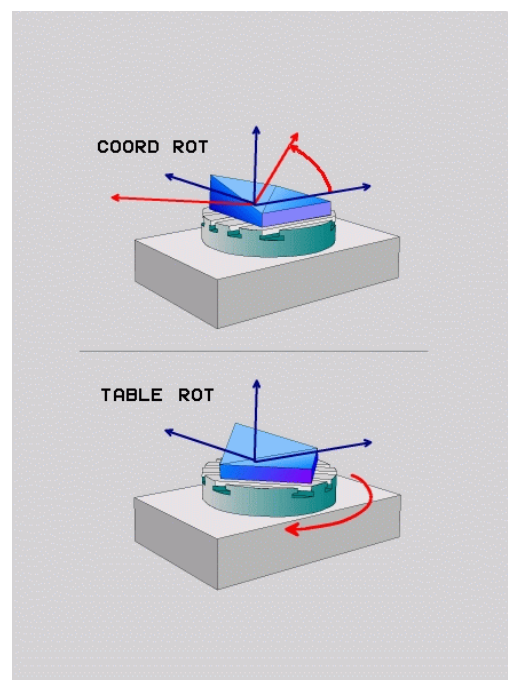
- l'asse rotativo non ha alcun effetto sulla posizione dell'utensile, in quanto l'asse di rotazione e l'asse dell'utensile sono paralleli durante l'orientamento
- l'asse rotativo è il primo nella catena cinematica partendo dal pezzo

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

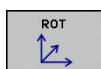
- Se durante l'orientamento non si presenta alcun asse rotativo libero, i tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** non hanno alcun effetto.
- Se si impiega la funzione **PLANE AXIAL**, i tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** non hanno alcun effetto.



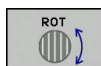
Effetto con un asse rotativo libero

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**Attivazione****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

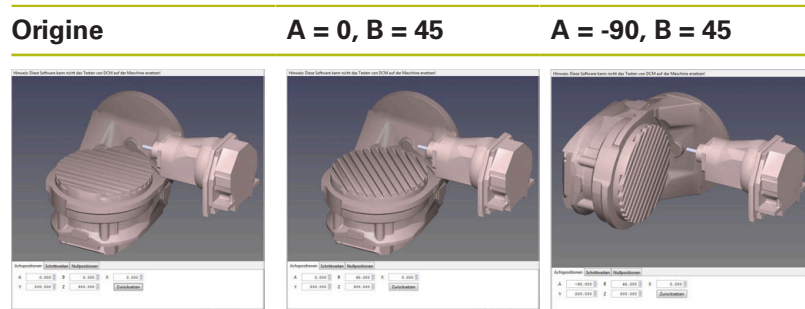


Se non è stato selezionato alcun tipo di conversione, il controllo numerico impiega per la funzione **PLANE** il tipo di conversione **COORD ROT**

Esempio

Il seguente esempio mostra l'effetto del tipo di conversione **TABLE ROT** in combinazione con un asse rotativo libero.

...	
N60 G00 B+45 R0*	Preposizionamento asse rotativo
N70 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT*	Rotazione piano di lavoro
...	



- > 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

N10 T 5 G17 S4500*

N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*



L'angolo di rotazione deve adattarsi esattamente all'angolo utensile, altrimenti il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

11.3 Fresatura inclinata nel piano ruotato (opzione #9)

Funzione

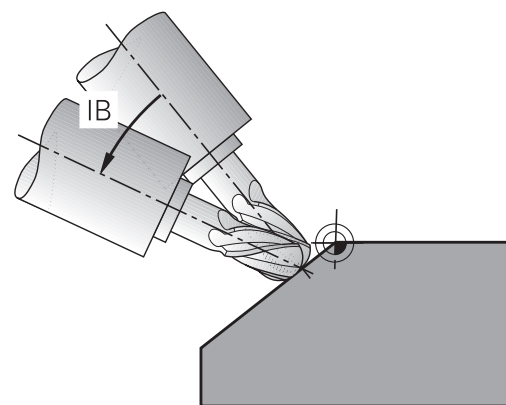
In collegamento con le nuove funzioni **PLANE** e **M128**, si può eseguire la **fresatura inclinata** in un piano di lavoro ruotato. A questo scopo si dispone di due definizioni possibili:

- Fresatura inclinata con spostamento incrementale di un asse rotativo



La fresatura inclinata nel piano ruotato è possibile solo con frese a raggio frontale.

Ulteriori informazioni: "FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 378



Fresatura inclinata con spostamento incrementale di un asse rotativo

- ▶ Disimpegno utensile
- ▶ Definizione di una qualsiasi funzione PLANE, fare attenzione al comportamento nel posizionamento
- ▶ Attivazione della funzione M128
- ▶ Mediante un blocco lineare definizione incrementale dello spostamento sull'angolo di inclinazione desiderato nell'asse corrispondente

Esempio

...	
N12 G00 G40 Z+50*	Posizionamento ad altezza di sicurezza
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F900*	Definizione e attivazione della funzione PLANE
N14 M128*	Attivazione della funzione M128
N15 G01 G91 F1000 B-17*	Impostazione dell'angolo di inclinazione
...	Definizione della lavorazione nel piano ruotato

11.4 Funzioni ausiliarie per assi rotativi

Avanzamento in mm/min con assi rotativi A, B, C: M116 (opzione #8)

Comportamento standard

Il controllo numerico interpreta l'avanzamento programmato per un asse rotativo in gradi/min (in programmi in MM e anche in programmi in Inch). La velocità di avanzamento dipende anche dalla distanza del centro dell'utensile rispetto al centro dell'asse rotativo.

Quanto maggiore è questa distanza, tanto più elevata è la velocità di avanzamento.

Avanzamento in mm/min per assi rotativi con M116



Consultare il manuale della macchina.

La geometria della macchina deve essere definita nella descrizione della cinematica dal suo costruttore.



Note per la programmazione

- La funzione **M116** può essere impiegata con assi della tavola e della testa.
- La funzione **M116** è attiva anche con la funzione **Rotazione piano di lavoro** attiva.
- Non è possibile una combinazione delle funzioni **M128** o **TCPM** con **M116**. Se con funzione **M128** o **TCPM** attiva si desidera attivare **M116** per un asse, è necessario disattivare in modo indiretto il movimento di compensazione con l'ausilio della funzione **M138** per questo asse. In modo indiretto in quanto con **M138** si indica l'asse sul quale è attiva la funzione **M128** o **TCPM**. La funzione **M116** è quindi automaticamente attiva sull'asse non selezionato con **M138**.
Ulteriori informazioni: "Selezione degli assi orientabili: M138", Pagina 376
- 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.

Traslazione ottimizzata in termini di percorso degli assi rotativi: M126

Comportamento standard



Consultare il manuale della macchina.

Il comportamento di posizionamento di assi rotativi è una funzione correlata alla macchina.

La funzione **M126** è attiva esclusivamente per assi modulo.

Per assi modulo la posizione dell'asse inizia dopo il superamento della lunghezza modulo di 0°-360° di nuovo sul valore iniziale 0°, come nel caso degli assi con possibile rotazione meccanica continua.

Per assi non modulo, la rotazione massima è limitata a livello meccanico. La visualizzazione di posizione dell'asse rotativo non si resetta al valore iniziale, ad es. 0°-540°.

Il comportamento standard del controllo numerico nel posizionamento di assi rotativi la cui visualizzazione di posizione è ridotta a un range di traslazione inferiore a 360° dipende dal parametro macchina **shortestDistance** (N. 300401). Il parametro macchina definisce se il controllo numerico raggiunge la differenza tra posizione nominale e posizione reale o se il controllo numerico deve portarsi (anche senza M126) sulla posizione programmata col percorso più breve.

Comportamento senza M126

Senza la funzione **M126** il controllo numerico sposta un asse rotativo, la cui visualizzazione di posizione è ridotta a valori inferiori a 360°, su percorso lungo.

Ecco alcuni 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, la cui visualizzazione di posizione è ridotta a valori inferiori a 360°, sul percorso breve.

Ecco alcuni esempi.

Posizione reale	Posizione nominale	Percorso di traslazione
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Attivazione

La funzione **M126** è attiva dall'inizio del blocco.

La funzione **M127** e una fine programma resettano la funzione **M126**.

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

N50 M94*

Esempio: riduzione del valore visualizzato dell'asse C

N50 M94 C*

Esempio: riduzione della visualizzazione di tutti gli assi rotativi attivi e spostamento successivo con l'asse C sul valore programmato

M50 G00 C+180 M94*

Attivazione

La funzione **M94** è attiva solo nel blocco NC nel quale è programmata.

La funzione **M94** è attiva dall'inizio del blocco.

Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione #9)

Comportamento standard

Se l'angolo di inclinazione dell'utensile cambia, si crea un offset della punta dell'utensile rispetto alla posizione nominale. Tal offset non viene compensato dal controllo numerico. Se l'operatore non considera lo scostamento nel programma NC, la lavorazione viene eseguita con offset.

Comportamento con M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

Se nel programma NC varia la posizione di un asse rotativo comandato da programma, durante la rotazione la posizione della punta dell'utensile rispetto al pezzo rimane invariata.

NOTA

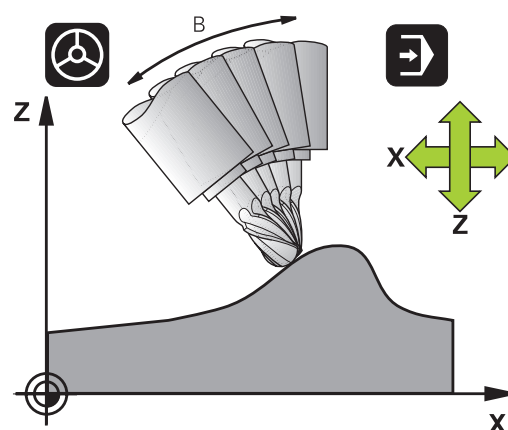
Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi con dentatura Hirth devono uscire dalla dentatura per ruotare. Durante l'uscita e il movimento di rotazione sussiste il pericolo di collisione!

- Disimpegnare l'utensile prima di modificare la posizione dell'asse di rotazione

Dopo **M128** è possibile inserire ancora un avanzamento con il quale il controllo numerico esegue al massimo i movimenti di compensazione sugli assi lineari.

Se durante l'esecuzione del programma si desidera modificare la posizione dell'asse rotativo con il volantino, utilizzare la funzione **M128** in combinazione con **M118**. La sovrapposizione di un posizionamento volantino viene eseguita con **M128** attiva, in funzione dell'impostazione nel menu 3D-ROT del modo operativo **Funzionamento manuale**, nel sistema di coordinate attivo o nel sistema di coordinate non ruotato.



Note per la programmazione

- Annullare la funzione **M128** prima di eseguire posizionamenti con **M91** oppure **M92** e prima di un blocco **T**
- Per evitare eventuali collisioni, utilizzare con la funzione **M128** solo frese sferiche
- La lunghezza dell'utensile deve essere riferita al centro della sfera della Fresa sferica
- Con **M128** attiva, il controllo numerico riporta nella visualizzazione di stato il simbolo **TCPM**

M128 con tavole orientabili

Programmando un movimento della tavola orientabile con **M128** attiva, il controllo numerico esegue anche la rotazione del sistema di coordinate. Ruotando ad esempio l'asse C di 90° (con un posizionamento o uno spostamento dell'origine) e programmando successivamente un movimento nell'asse X, il controllo numerico esegue il movimento nell'asse Y della macchina.

Il controllo numerico converte anche l'origine impostata, che si sposta a seguito del movimento della tavola rotante.

M128 con correzione utensile tridimensionale

Se si esegue una correzione utensile tridimensionale con **M128** attiva e con la correzione raggio **G41/G42** attiva, per determinate geometrie della macchina il controllo numerico posiziona gli assi rotativi in automatico (Peripheral Milling).

Attivazione

La funzione **M128** è attiva dall'inizio del blocco, **M129** alla fine del blocco. La funzione **M128** è disponibile anche nei modi operativi manuali e rimane attiva anche dopo un cambio del modo operativo. L'avanzamento per il movimento di compensazione rimane attivo finché non ne viene programmato uno nuovo oppure la funzione **M128** non viene resettata con **M129**.

La funzione **M128** viene disattivata con **M129**. Selezionando un nuovo programma NC in uno dei modi operativi di esecuzione programma, il controllo numerico effettua sempre un reset di **M128**.

Esempio: esecuzione dei movimenti di compensazione al massimo con un avanzamento di 1000 mm/min

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000*
```

Fresatura inclinata con assi rotativi non comandati

Se sulla macchina sono presenti assi rotativi non comandati (i cosiddetti assi visualizzati), si possono eseguire lavorazioni anche con questi assi in collegamento con **M128**.

Procedere come segue:

- 1 Portare manualmente gli assi rotativi sulla posizione desiderata.
M128 non deve essere attiva
- 2 Attivare **M128**: il controllo numerico legge i valori reali di tutti gli assi rotativi presenti, calcola la nuova posizione del centro utensile e aggiorna l'indicazione di posizione
- 3 Il controllo esegue il movimento di compensazione necessario nel successivo blocco di posizionamento
- 4 Eseguire la lavorazione
- 5 Alla fine del programma resettare **M128** con **M129** e riportare gli assi rotativi sulla posizione iniziale



Finché è attiva la funzione **M128**, il controllo numerico verifica la posizione reale degli assi rotativi non controllati. Se la posizione reale si scosta dalla posizione nominale per un valore definibile dal costruttore della macchina, il controllo numerico emette un messaggio d'errore e interrompe l'esecuzione del programma.

Selezione degli assi orientabili: M138

Comportamento standard

Per le funzioni **M128** 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 sopracitate 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.

```
N50 G00 Z+100 G40 M138 C*
```

Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco: M144 (opzione #9)

Comportamento standard

Se la cinematica cambia, ad es. mediante montaggio di un mandrino adattatore o l'immissione di un angolo di inclinazione, il controllo numerico non compensa la modifica. Se l'operatore non considera la modifica della cinematica nel programma NC, la lavorazione viene eseguita con offset.

Comportamento con M144

Consultare il manuale della macchina.

La geometria della macchina deve essere definita nella descrizione della cinematica dal suo costruttore.

Con la funzione **M144** il controllo numerico considera la modifica della cinematica della macchina nella visualizzazione di posizione e compensa l'offset della punta dell'utensile rispetto al pezzo.



Note operative e di programmazione

- I posizionamenti con **M91** o **M92** sono ammessi con funzione **M144** attiva.
- La visualizzazione di posizione nelle modalità **Esecuzione continua** ed **Esecuzione singola** varia solo dopo che gli assi rotativi hanno raggiunto la loro posizione finale.

Attivazione

La funzione **M144** è attiva dall'inizio del blocco. La funzione **M144** non è attiva in combinazione con **M128** o con la rotazione del piano di lavoro.

La funzione **M144** si annulla programmando **M145**.

11.5 FUNCTION TCPM (opzione #9)

Funzione

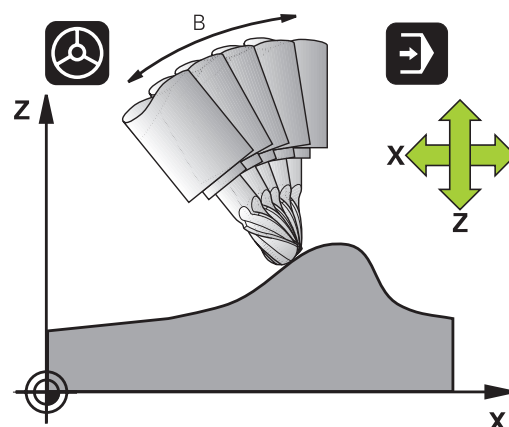


Consultare il manuale della macchina.
La geometria della macchina deve essere definita nella descrizione della cinematica dal suo costruttore.

FUNCTION TCPM è uno sviluppo della funzione **M128**, con cui si può definire il comportamento del controllo numerico nel posizionamento di assi rotativi. Con **FUNCTION TCPM** è possibile definire autonomamente il comportamento di diverse funzionalità:

- comportamento dell'avanzamento programmato: **F TCP / F CONT**
- interpretazione delle coordinate di asse rotativo programmate nel programma NC: **AXIS POS / AXIS SPAT**
- tipo di interpolazione di orientamento tra la posizione di partenza e quella di destinazione: **PATHCTRL AXIS / PATHCTRL VECTOR**
- selezione opzionale di origine utensile e centro di rotazione: **REFPNT TIP-TIP / REFPNT TIP-CENTER / REFPNT CENTER-CENTER**
- avanzamento con il quale il controllo numerico esegue al massimo i movimenti di compensazione sugli assi lineari: **F**

Se è attiva **FUNCTION TCPM**, il controllo numerico visualizza nell'indicazione di posizione il simbolo **TCPM**.



NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi con dentatura Hirth devono uscire dalla dentatura per ruotare. Durante l'uscita e il movimento di rotazione sussiste il pericolo di collisione!

- Disimpegnare l'utensile prima di modificare la posizione dell'asse di rotazione



Note per la programmazione

- Annullare la funzione **FUNCTION TCPM** prima di eseguire posizionamenti con **M91** oppure **M92** e prima di un blocco **TOOL CALL**.
- Per la fresatura frontale utilizzare esclusivamente una Fresa sferica per evitare di danneggiare il profilo. In combinazione con utensili di altre forme il programma NC dovrebbe essere controllato con l'ausilio della simulazione grafica per rilevare eventuali collisioni.

Definizione di FUNCTION TCPM

- SPEC
FCT

► Selezionare le funzioni speciali
- FUNZIONI
PROGRAMMA

► Selezionare gli aiuti di programmazione
- FUNCTION
TCPM

► Selezionare la funzione **FUNCTION TCPM**

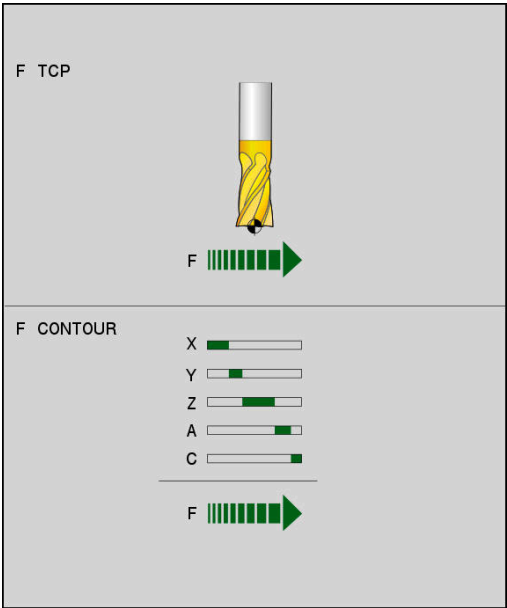
Comportamento dell'avanzamento programmato

Per la definizione del comportamento dell'avanzamento programmato, il controllo numerico mette a disposizione due funzioni:

- F
TCP

► **F TCP** definisce che l'avanzamento programmato viene interpretato come velocità effettiva relativa tra la punta dell'utensile (**tool center point**) e il pezzo
- F
CONTOUR

► **F CONT** definisce che l'avanzamento programmato deve essere interpretato come avanzamento sulla traiettoria degli assi programmati nel rispettivo blocco NC



Esempio

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP ...	L'avanzamento si riferisce alla punta dell'utensile
N140 FUNCTION TCPM F CONT ...	L'avanzamento viene interpretato come avanzamento sulla traiettoria
...	

Interpretazione delle coordinate di asse rotativo programmate

Le macchine con testa orientabile a 45° oppure tavola orientabile a 45° non avevano finora alcuna possibilità di impostare in modo semplice l'angolo di inclinazione oppure un orientamento dell'utensile rispetto al sistema di coordinate attualmente attivo (angolo solido). Questa funzionalità poteva essere realizzata soltanto attraverso programmi NC creati esternamente con vettori normali alla superficie (blocchi LN).

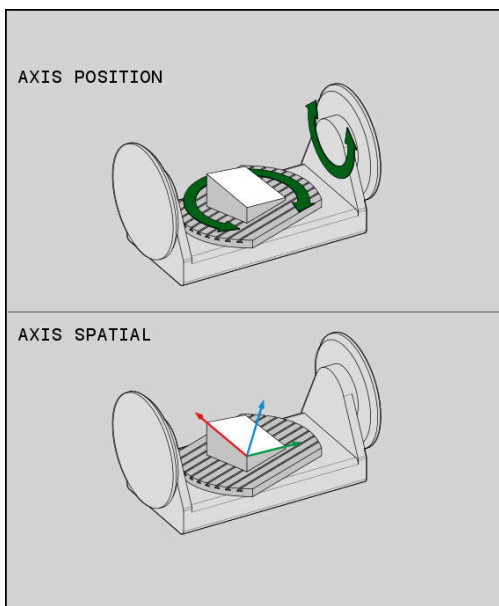
Il controllo numerico mette ora a disposizione la seguente funzionalità:

AXIS
POSITION

- **AXIS POS** definisce che il controllo deve interpretare le coordinate programmate di assi rotativi come posizione nominale del rispettivo asse

AXIS
SPATIAL

- **AXIS SPAT** definisce che il controllo numerico deve interpretare le coordinate programmate di assi rotativi come angolo solido



Note per la programmazione

- La funzione **AXIS POS** è principalmente idonea in combinazione con assi rotativi cartesiani. Solo se le coordinate programmate degli assi rotativi definiscono correttamente l'allineamento desiderato del piano di lavoro (ad es. programmato con l'ausilio di un sistema CAM), è possibile impiegare **AXIS POS** anche con macchine differenti (ad es. teste orientabili a 45°).
- Con l'ausilio della funzione **AXIS SPAT** si definiscono angoli solidi che si riferiscono al sistema di coordinate attualmente attivo (eventualmente ruotato). Gli angoli definiti sono attivi come angoli solidi incrementali. Nel primo blocco di traslazione dopo la funzione **AXIS SPAT** programmare sempre tutte i tre angoli solidi, anche per angoli solidi di 0°.

Esempio

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Le coordinate dell'asse rotativo sono angoli asse
...	
N180 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Le coordinate dell'asse rotativo sono angoli solidi
N200 G00 A+0 B+45 C+0	Impostare l'orientamento dell'utensile a B+45 gradi (angolo solido). Definire con 0 l'angolo solido A e C
...	

Interpolazione di orientamento tra posizione di partenza e finale

Le funzioni consentono di definire come l'orientamento utensile deve interpolare tra la posizione di partenza e finale programmate:

- PATH
CONTROL
AXIS

► **PATHCTRL AXIS** definisce una interpolazione lineare degli assi rotativi tra posizione di partenza e quella finale. La superficie che si ottiene con la fresatura periferica (**Fresatura in contornatura**) non è necessariamente piana e dipende dalla cinematica della macchina.
- PATH
CONTROL
VECTOR

► **PATHCTRL VECTOR** definisce l'orientamento dell'utensile all'interno del blocco NC sempre nel piano definito dall'orientamento di partenza e finale. Se il vettore si trova tra posizione di partenza e finale in questo piano, per la fresatura periferica (**Fresatura in contornatura**) crea una superficie piana.

In entrambi i casi l'origine utensile programmata trasla su una retta tra posizione di partenza e finale.

Per realizzare su più assi il movimento continuo, è possibile definire il ciclo 32 con una **tolleranza per assi rotativi**.

Ulteriori informazioni: manuale utente
Programmazione di cicli

PATHCTRL AXIS

La versione **PATHCTRL AXIS** si impiega per programmi NC con piccole variazioni di orientamento per ogni blocco NC. Nel ciclo 32 l'angolo **TA** deve essere ampio.

PATHCTRL AXIS può essere impiegato sia per Fresatura frontale sia per Fresatura in contornatura.

Ulteriori informazioni: "Esecuzione programmi CAM",
Pagina 386

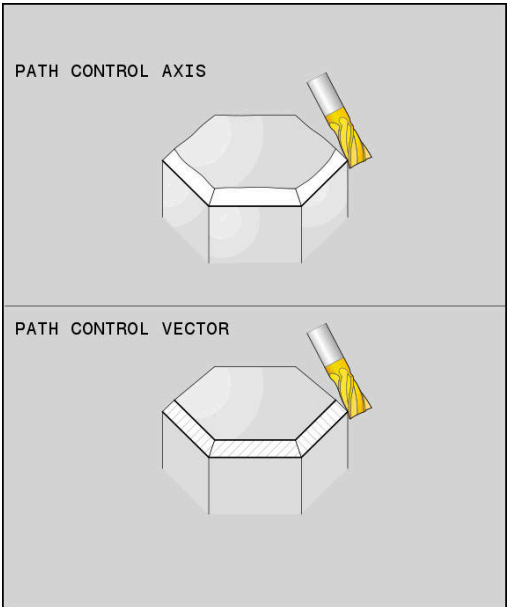
HEIDENHAIN raccomanda la versione **PATHCTRL AXIS**. Questa consente un movimento uniforme che si riflette positivamente sulla qualità superficiale.

PATHCTRL VECTOR

La versione **PATHCTRL VECTOR** si impiega per Fresatura in contornatura con considerevoli variazioni di orientamento per ogni blocco NC.

Esempio

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS*	Gli assi rotativi vengono interpolati in lineare tra la posizione di partenza e finale del blocco NC.
N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR*	Gli assi rotativi vengono interpolati in modo che all'interno del blocco NC il vettore dell'utensile si trovi sempre nel piano definito dall'orientamento di partenza e finale.
...	

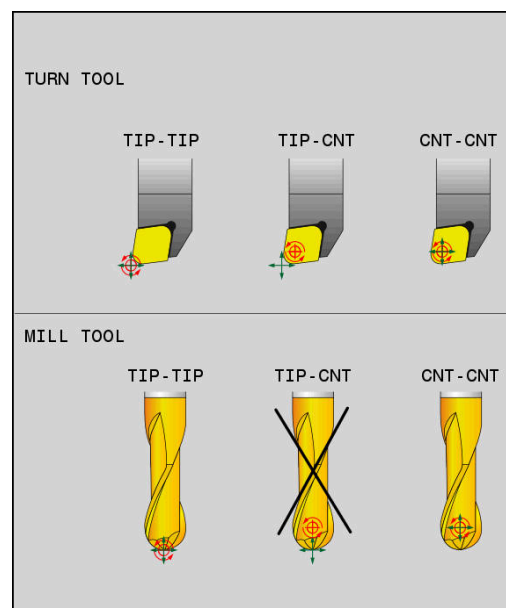


Selezione di origine utensile e centro di rotazione

Per la definizione dell'origine utensile e del centro di rotazione, il controllo numerico mette a disposizione le seguenti funzioni:

- | | |
|----------------------|---|
| REF POINT
TIP-TIP | ► REFPNT TIP-TIP posiziona sulla punta (teorica) dell'utensile. Il centro di rotazione si trova anche nella punta dell'utensile |
| REF POINT
TIP-CNT | ► REFPNT TIP-CENTER posiziona sulla punta dell'utensile. Il centro di rotazione si trova nel centro del raggio del tagliente. |
| REF POINT
CNT-CNT | ► REFPNT CENTER-CENTER posiziona sul centro del raggio del tagliente. Il centro di rotazione si trova anche nel centro del raggio del tagliente. |

L'immissione dell'origine è opzionale. Se non si inserisce nulla, il controllo numerico utilizza **REFPNT TIP-TIP**.



REFPNT TIP-TIP

La variante **REFPNT TIP-TIP** corrisponde al comportamento standard di **FUNCTION TCPM**. È possibile impiegare tutti i cicli e tutte le funzioni consentite fino ad ora.

REFPNT TIP-CENTER

La variante **REFPNT TIP-CENTER** è principalmente concepita per essere impiegata con utensili per tornire. Qui il punto di rotazione e il punto di posizionamento non coincidono. Per un blocco NC, il punto di rotazione (centro del raggio del tagliente) viene tenuto in posizione, la punta dell'utensile si trova alla fine del blocco ma non più nella sua posizione iniziale.

L'obiettivo principale di questa selezione origine è di poter lavorare profili complessi in modalità di tornitura con correzione attiva del raggio e simultanea inclinazione dell'asse rotativo (tornitura simultanea). Questa funzione è indicata soltanto se si impiega il controllo numerico in modalità di tornitura (opzione #50). L'opzione software è attualmente supportata soltanto su TNC 640.

REFPNT CENTER-CENTER

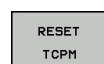
La variante **REFPNT CENTER-CENTER** può essere utilizzata per eseguire con un utensile misurato sulla punta programmi NC generati con CAD-CAM, emessi con traiettorie centrali del raggio del tagliente.

Questa funzionalità è stata fino ad ora il risultato di una riduzione dell'utensile con **DL**. La variante con **REFPNT CENTER-CENTER** ha il vantaggio che il controllo numerico identifica la vera lunghezza dell'utensile.

Se si desidera programmare cicli di fresatura tasca con **REFPNT CENTER-CENTER**, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Esempio

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP*	L'origine utensile e il centro di rotazione si trovano sulla punta dell'utensile
N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER*	L'origine utensile e il centro di rotazione si trovano nel centro del raggio del tagliente
...	

Reset di FUNCTION TCPM

- Utilizzare **FUNCTION RESET TCPM** se si desidera resettare in modo mirato la funzione all'interno di un programma NC



Se si seleziona nei modi operativi **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua** un nuovo programma NC, il controllo numerico resetta automaticamente la funzione **TCPM**.

Esempio

...	
N250 FUNCTION RESET TCPM*	Reset di FUNCTION TCPM
...	

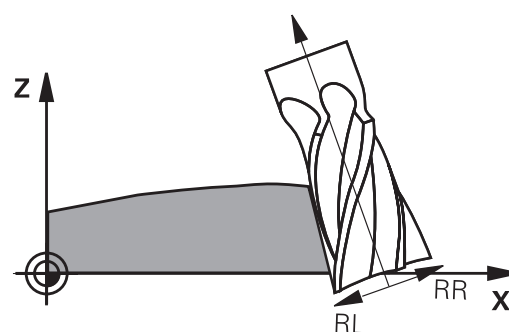
11.6 Peripheral Milling: Correzione tridimensionale del raggio con M128 e correzione raggio (G41/G42)

Applicazione

Nella Fresatura in contornatura il controllo numerico sposta l'utensile, in direzione normale rispetto alla direzione di movimento e in direzione normale rispetto alla direzione utensile, della somma dei valori delta **DR** (tabella utensili e programma NC). La direzione della correzione è determinata dalla compensazione del raggio **G41/G42** (direzione di movimento Y+).

Per far sì che il controllo numerico possa raggiungere l'orientamento utensile predefinito, occorre attivare la funzione **M128** e successivamente la correzione del raggio utensile. Il controllo numerico posiziona quindi gli assi rotativi della macchina in automatico, in modo tale che l'utensile raggiunga con la correzione attiva l'orientamento programmato tramite le coordinate degli assi rotativi.

Ulteriori informazioni: "Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM): M128 (opzione #9)", Pagina 374



Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione è possibile solo in combinazione con angoli solidi. L'immissione possibile è definita dal costruttore della macchina.

Il controllo numerico non può posizionare gli assi rotativi in automatico su tutte le macchine.



Per la correzione utensile 3D, il controllo numerico impiega le principalmente i **valori delta** definiti. Il raggio utensile totale (**R + DR**) viene calcolato dal controllo numerico soltanto se si è attivata **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Ulteriori informazioni: "Interpretazione della traiettoria programmata", Pagina 385

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi di una macchina possono presentare campi di traslazione limitati, ad es. asse della testa B con -90° fino a $+10^\circ$. Una modifica dell'angolo di rotazione su più di $+10^\circ$ può essere apportata a una rotazione di 180° dell'asse della tavola. Durante il movimento di orientamento sussiste il pericolo di collisione!

- Programmare eventualmente una posizione sicura prima della rotazione
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**

L'orientamento dell'utensile può essere definito in un blocco G01 come qui di seguito descritto.

Esempio: definizione dell'orientamento dell'utensile con M128 e coordinate degli assi rotativi

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0*	Preposizionamento
N20 M128*	Attivazione della funzione M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000*	Attivazione della compensazione raggio
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0*	Posizionamento dell'asse rotativo (orientamento dell'utensile)

Interpretazione della traiettoria programmata

Con la funzione **FUNCTION PROG PATH** si definisce se il controllo numerico riferisce la compensazione del raggio 3D solo ai valori delta o al raggio completo dell'utensile. Se si attiva **FUNCTION PROG PATH**, le coordinate programmate corrispondono esattamente alle coordinate del profilo. Con **FUNCTION PROG PATH OFF** si disattiva l'interpretazione speciale.

Procedura

Per la definizione procedere come segue:

-  ► Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali
-  ► Premere il softkey **FUNZIONI PROGRAMMA**
-  ► Premere il softkey **FUNCTION PROG PATH**

Sono disponibili le seguenti possibilità:

Softkey	Funzione
	Attivazione dell'interpretazione della traiettoria programmata come profilo Per la compensazione del raggio 3D, il controllo numerico calcola l'intero raggio dell'utensile R + DR e l'intero raggio dell'angolo R2 + DR2 .
	Disattivazione dell'interpretazione speciale della traiettoria programmata Per la compensazione del raggio 3D, il controllo numerico calcola solo i valori delta DR e DR2 .

Se si attiva **FUNCTION PROG PATH**, l'interpretazione della traiettoria programmata come profilo rimane attiva per tutte le correzioni 3D fino alla disattivazione della funzione.

11.7 Esecuzione programmi CAM

Se si creano programmi NC esternamente con un sistema CAM, occorre attenersi alle raccomandazioni riportate nelle seguenti sezioni. Questo permetterà di sfruttare al meglio la gestione del movimento degli assi del controllo numerico e ottenere di norma pezzi con superfici di migliore qualità e in tempi ancora più ridotti. Nonostante le elevate velocità di lavorazione il controllo numerico assicura un'accuratezza del profilo molto elevata. Questo è dovuto al sistema operativo in tempo reale HEROS 5 in combinazione con la funzione **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) di TNC 620. Il controllo numerico può quindi eseguire in modo ottimale anche programmi NC con elevata densità dei punti.

Dal modello 3D al programma NC

Il processo per la creazione di un programma NC da un modello CAD può essere rappresentato in maniera semplificata nel modo seguente.

► **CAD: creazione modelli**

I reparti di design mettono a disposizione un modello 3D del pezzo da lavorare. Nella soluzione ideale il modello 3D è costruito al centro della tolleranza.

► **CAM: generazione traiettoria, correzione utensile**

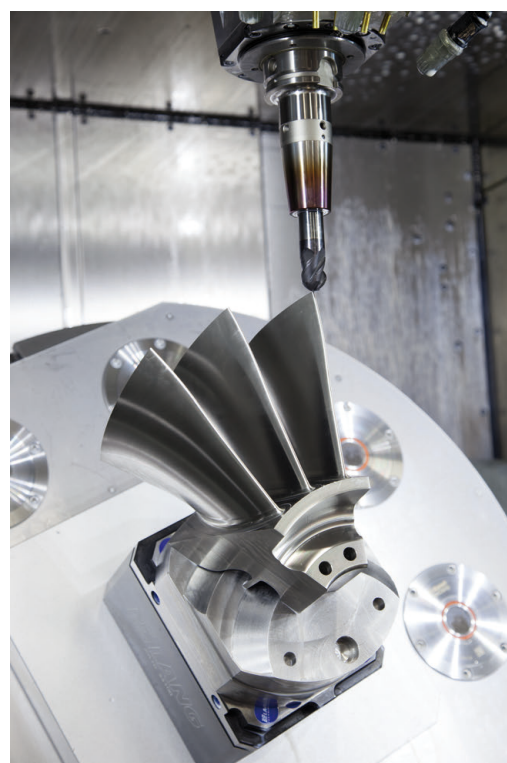
Il programmatore CAM definisce le strategie di lavorazione per le aree da lavorare del pezzo. Il sistema CAM calcola sulla base delle superfici del modello CAD le traiettorie per il movimento dell'utensile. Queste traiettorie utensile sono composte da singoli punti che il sistema CAM calcola in modo tale che la superficie da lavorare venga programmata in conformità all'errore cordale predefinito e alle tolleranze predefinite. Si crea un programma NC di elementi geometrici, il CLDATA (cutter location data). Un postprocessor crea sulla base di CLDATA un programma NC specifico per la macchina e il controllo numerico che il controllo CNC è in grado di eseguire. Il postprocessor è adattato secondo la macchina e il controllo numerico. Rappresenta l'anello di congiunzione centrale tra il sistema CAM e il controllo CNC.

► **Controllo numerico: controllo degli assi, controllo delle tolleranze, profilo di velocità**

Dai punti definiti nel programma NC, il controllo numerico calcola i movimenti dei singoli assi macchina e i necessari profili di velocità. Le efficienti funzioni di filtraggio elaborano e lisciano il profilo affinché il controllo numerico rispetti lo scostamento di traiettoria massimo ammesso.

► **Meccatronica: regolazione di avanzamento, sistemi di azionamento, macchina**

Attraverso i sistemi meccanici di movimentazione degli assi la macchina trasforma i movimenti e i profili di velocità calcolati dal controllo numerico in reali movimenti dell'utensile.



Da osservare per la configurazione del postprocessor

Prestare attenzione ai seguenti punti per la configurazione del postprocessor:

- Impostare con precisione l'emissione dei dati per le posizioni degli assi ad almeno quattro cifre decimali. Si migliora così la qualità dei dati NC e si evitano errori di arrotondamento che hanno effetti visibili sulla superficie del pezzo. Per componenti ottici e componenti con raggi molto elevati (piccole curvature), ad es. stampi per il settore automotive, l'emissione a cinque cifre decimali può consentire una qualità superficiale migliore
- Impostare con precisione l'emissione dei dati per la lavorazione con vettori normali alla superficie (blocchi LN, solo programmazione Klartext) sempre a sette cifre decimali.
- Evitare blocchi NC incrementali in successione, in quanto la tolleranza dei singoli blocchi NC potrebbe altrimenti venir sommata nell'emissione.
- Definire la tolleranza nel ciclo G32 in modo tale che in condizioni standard sia almeno pari al doppio dell'errore cordale definito nel sistema CAM. Prestare attenzione anche alle avvertenze nella descrizione di funzionamento del ciclo G32
- Un errore cordale selezionato troppo elevato nel programma CAM può comportare, in funzione della relativa curvatura del profilo, blocchi NC con distanza elevata e forte variazione di direzione. Durante l'esecuzione si possono pertanto verificare elevate variazioni di avanzamento nei passaggi da un blocco all'altro. Accelerazioni regolari (stessa applicazione di forza), dovute alle variazioni di avanzamento del programma NC non omogeneo, possono comportare indesiderate oscillazioni della struttura della macchina
- I punti di traiettoria calcolati dal sistema CAM possono combinarsi anche con blocchi circolari invece di blocchi lineari. Il controllo numerico calcola internamente i cerchi con maggiore esattezza di quella definibile tramite il formato di immissione
- Non prevedere punti intermedi sulle traiettorie lineari. I punti intermedi, che non si trovano esattamente sulla traiettoria lineare, possono avere effetti visibili sulla superficie del pezzo
- Nelle transizioni di curvatura (spigoli) dovrebbe essere presente soltanto un punto dati NC
- Evitare blocchi a distanza troppo breve. I blocchi troppo ravvicinati sono generati dal sistema CAM a causa di forti variazioni di curvatura del profilo e allo stesso tempo con distanze cordali ridotte. Le traiettorie lineari precise non richiedono blocchi a breve distanza che spesso vengono forzati dall'emissione costante di punti dal sistema CAM
- Evitare un distribuzione precisamente sincrona dei punti sulle superfici con curvatura uniforme, in quanto possono così generarsi ombreggiature sulla superficie del pezzo
- Per programmi simultanei a 5 assi: evitare la doppia emissione di posizioni, se queste si differenziano soltanto per un diverso posizionamento del pezzo
- Evitare l'emissione dell'avanzamento in ogni blocco NC. Questo può riflettersi negativamente sul profilo di velocità del controllo numerico

Configurazioni utili per l'operatore della macchina:

- Per una migliore strutturazione di programmi NC di grandi dimensioni utilizzare la funzione di strutturazione del controllo numerico
Ulteriori informazioni: "Strutturazione di programmi NC", Pagina 184
- Per la documentazione del programma NC utilizzare la funzione di commento del controllo numerico
Ulteriori informazioni: "Inserimento di commenti", Pagina 180
- Per l'esecuzione di fori e semplici geometrie di tasche utilizzare i numerosi cicli del controllo numerico a disposizione
Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli
- In caso di accoppiamenti emettere i profili con correzione raggio utensile **RL/RR**. L'operatore della macchina può così eseguire con semplicità le necessarie correzioni
Ulteriori informazioni: "Correzione utensile", Pagina 123
- Separare avanzamenti per il preposizionamento, la lavorazione e l'incremento in profondità e definirli a inizio programma tramite parametri Q

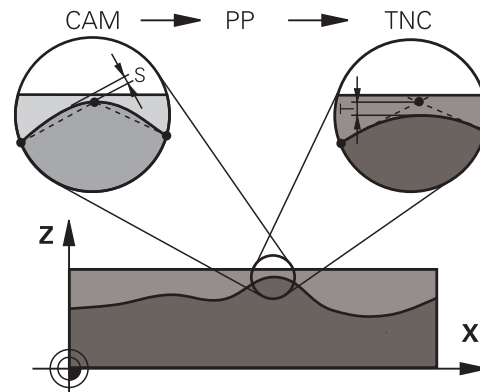
Da osservare per la programmazione CAM

Adattamento dell'errore cordale



Note per la programmazione

- Per le lavorazioni di finitura impostare l'errore cordale nel sistema CAM maggiore di 5 μm . Nel ciclo 32 utilizzare sul controllo numerico la tolleranza idonea **T**, da 1,3 a 3 volte.
- Per la lavorazione di sgrossatura tenere presente che la somma di errore cordale e la tolleranza **T** è minore della maggiorazione di lavorazione definita. Si evita così di danneggiare il profilo.
- I valori concreti dipendono dalla dinamica della macchina in uso.



Adattare l'errore cordale nel programma CAM in funzione della lavorazione:

■ Sgrossatura con priorità alla velocità:

Utilizzare valori più alti per errore cordale e relativa tolleranza nel ciclo G62. Determinante per i due valori è il sovrametallo necessario sul profilo. Se sulla macchina in uso è disponibile un ciclo speciale, impostare la modalità di sgrossatura. In modalità di sgrossatura la macchina trasla di norma con elevato jerk ed elevate accelerazioni

- Normale tolleranza nel ciclo G62: tra 0,05 mm e 0,3 mm
- Normale errore cordale nel sistema CAM: tra 0,004 mm e 0,030 mm

■ Finitura con priorità a velocità elevata:

Utilizzare un errore cordale ridotto e relativa tolleranza ridotta nel ciclo G62. L'intensità di dati deve essere talmente elevata da consentire al controllo numerico di rilevare esattamente raccordi o spigoli. Se sulla macchina in uso è disponibile un ciclo speciale, impostare la modalità di finitura. In modalità di finitura la macchina trasla di norma con ridotto jerk e ridotte accelerazioni

- Normale tolleranza nel ciclo G62: tra 0,002 mm e 0,006 mm
- Normale errore cordale nel sistema CAM: tra 0,001 mm e 0,004 mm

■ Finitura con priorità a qualità superficiale elevata:

Utilizzare un errore cordale ridotto e relativa tolleranza maggiore nel ciclo G62. Il controllo numerico liscia così maggiormente il profilo. Se sulla macchina in uso è disponibile un ciclo speciale, impostare la modalità di finitura. In modalità di finitura la macchina trasla di norma con ridotto jerk e ridotte accelerazioni

- Normale tolleranza nel ciclo G62: tra 0,010 mm e 0,020 mm
- Normale errore cordale nel sistema CAM: circa 0,005 mm

Altri adattamenti

Tenere presente i seguenti punti per la programmazione CAM:

- Per avanzamenti di lavorazione lenti o profili con grandi raggi, definire l'errore cordale da circa tre a cinque volte minore della tolleranza **T** nel ciclo G62. Definire inoltre la distanza massima dei punti tra 0,25 mm e 0,5 mm. L'errore di geometria o di modello dovrebbe essere inoltre selezionato molto piccolo (max. 1 µm).
- Anche per maggiori avanzamenti di lavorazione, in aree curve del profilo non sono raccomandate distanze tra i punti maggiori di 2.5 mm.
- Per elementi lineari del profilo è sufficiente un punto NC all'inizio e alla fine del movimento lineare; evitare l'emissione di posizione intermedie
- Per programmi simultanei a 5 assi evitare che cambi fortemente il rapporto della lunghezza del blocco dell'asse lineare rispetto alla lunghezza del blocco dell'asse rotativo. Possono così subentrare forti riduzioni dell'avanzamento sul punto di riferimento utensile (TCP)
- La limitazione dell'avanzamento per movimenti di compensazione (ad es. tramite **M128 F...**) deve essere utilizzata soltanto in casi eccezionali. La limitazione dell'avanzamento per movimenti di compensazione può causare forti riduzioni dell'avanzamento sul punto di riferimento utensile (TCP).
- Emettere i programmi NC per lavorazioni simultanee a 5 assi con frese a sfera di preferenza al centro della sfera. Di norma i dati NC sono in tal modo più uniformi. Nel ciclo G62 è inoltre possibile impostare una maggiore tolleranza dell'asse rotativo **TA** (ad es. tra 1° e 3°) per un andamento ancora più uniforme dell'avanzamento sul punto di riferimento utensile (TCP)
- Per programmi NC per lavorazioni simultanee a 5 assi con fresa toriche o sferiche è necessario selezionare una tolleranza inferiore dell'asse rotativo in caso di emissione NC su polo sud della sfera. Un valore abituale è ad esempio 0,1°. Determinante per la tolleranza dell'asse rotativo è l'altezza di cresta massima ammessa nel profilo. Questa altezza di cresta dipende dalla possibile posizione inclinata dell'utensile, dal raggio dell'utensile e dalla profondità di avanzamento dell'utensile.
Per fresatura cilindrica a 5 assi con fresa a candela è possibile calcolare l'altezza di cresta **T** massima possibile sulla base della lunghezza di intervento della fresa **L** e della tolleranza ammessa del profilo **TA**:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0.0175 [1/^\circ]$$

Esempio: $L = 10 \text{ mm}$, $TA = 0.1^\circ$: $T = 0.0175 \text{ mm}$

Possibilità di intervento sul controllo numerico

Affinché il comportamento di programmi CAM possa influire direttamente sul controllo numerico, è disponibile il ciclo G62 **TOLERANZA**. Prestare attenzione anche alle avvertenze nella descrizione di funzionamento del ciclo G62. Tenere presente anche le correlazioni con l'errore cordale definito nel sistema CAM.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli



Consultare il manuale della macchina.

Alcuni costruttori di macchine consentono di adattare tramite un ciclo supplementare il comportamento della macchina alla relativa lavorazione, ad es. ciclo 332 Tuning. Con il ciclo 332 è possibile modificare le impostazioni dei filtri, le impostazioni di accelerazione e le impostazioni del jerk.

Esempio

N340 G62 T0.05 P01 1 P02 3*

Controllo degli assi ADP



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

Una qualità di dati insufficiente nei programmi NC creati su sistemi CAM comporta spesso una qualità superficiale più scadente dei pezzi fresati. La funzione **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) amplia l'attuale precalcolo dell'avanzamento massimo ammesso e ottimizza il controllo degli assi di avanzamento nella fresatura. La fresatura può essere eseguita su superfici "pulite" con brevi tempi di lavorazione, anche in presenza di una distribuzione fortemente variabile delle traiettorie utensile adiacenti. Si evitano o si riducono notevolmente gli interventi di ripresa.

I principali vantaggi di ADP in breve:

- avanzamento simmetrico nella traiettoria avanti e indietro per fresatura bidirezionale
- avanzamenti uniformi con traiettorie adiacenti della fresa
- reazione migliorata rispetto a effetti negativi, ad es. gradini corti, tolleranza cordale approssimativa, coordinate del punto finale blocco fortemente arrotondate, in programmi NC creati da sistemi CAM
- rispetto preciso delle caratteristiche dinamiche anche in condizioni difficili

12

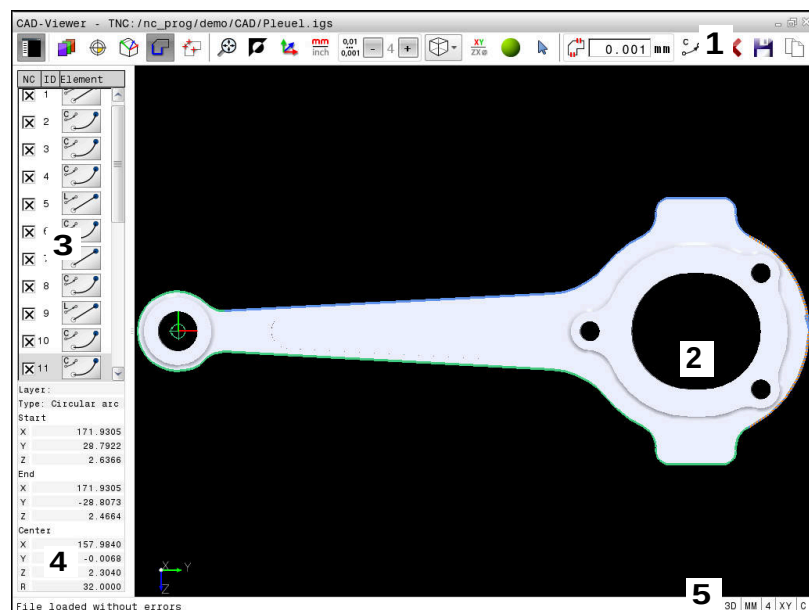
**Conferma dati da
file CAD**

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

Tipi di file

Con **CAD-Viewer** è possibile aprire i formati di dati CAD standardizzati direttamente sul controllo numerico.

Il controllo numerico visualizza i seguenti tipi di file:

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 Import (opzione #42)

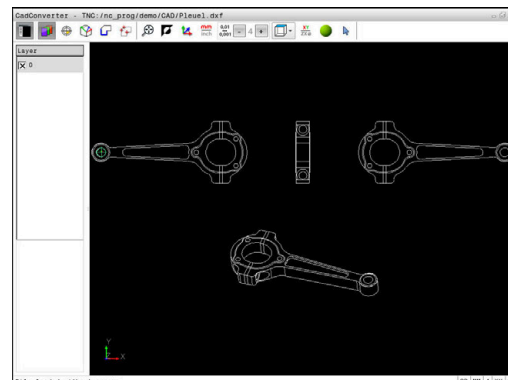
Applicazione



Se il controllo numerico è impostato su DIN/ISO, i profili o le posizioni di lavorazione estratti vengono ugualmente emessi come programma Klartext **.H**.

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 **Programmazz.**, 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 97
- 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** con schermo senza touch screen, è indispensabile un mouse o un touch pad. Tutti i modi operativi e tutte le funzioni nonché la selezione di profili e posizioni di lavorazione sono possibili esclusivamente utilizzando il mouse o il touch pad.

CAD-Viewer viene eseguito come applicazione separata sul terzo desktop del controllo numerico. Con il tasto di commutazione è possibile passare tra le modalità Macchina, Programmazione e **CAD-Viewer**. Ciò è particolarmente utile quando si desidera inserire profili o posizioni di lavorazione mediante copia tramite la clipboard in un programma in Klartext.



Se si impiega TNC 620 con comando touch, è possibile sostituire le pressioni dei tasti con comandi gestuali.

Ulteriori informazioni: "Utilizzo del touch screen", Pagina 431

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

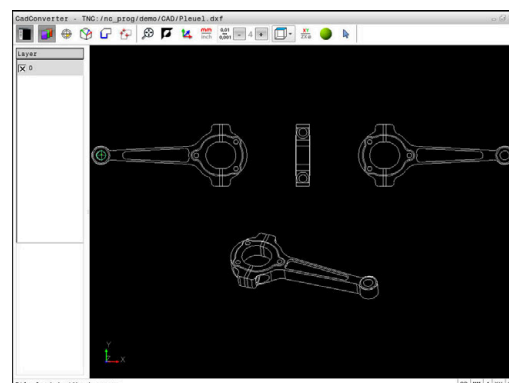


- Confermare con il tasto **ENT**
- Il controllo numerico avvia **CAD-Viewer** e visualizza sullo schermo il contenuto del file. Nella finestra con lista, il controllo numerico visualizza i cosiddetti layer (piani) e nella finestra grafica il disegno.

Impostazioni base

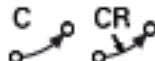
Le impostazioni base elencate di seguito si selezionano tramite le icone della barra di intestazione.

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.



Icona	Impostazione
	Impostazione dell'unità di misura mm o inch del file. Il controllo numerico emette in questa unità di misura anche il programma di profilo e le posizioni di lavorazione. La modalità attiva è evidenziata in rosso.
	Impostazione della risoluzione: la risoluzione definisce il numero di cifre decimali con cui il controllo numerico genera il programma del profilo. Impostazione base: 4 cifre decimali per unità di misura in mm e 5 cifre decimali per unità di misura in inch
	Commutazione tra diverse viste del modello ad es. Alto
  	Selezione e deselezionazione: il simbolo attivo + corrisponde al tasto Shift premuto, il simbolo attivo - al tasto CTRL premuto e il simbolo attivo Puntatore corrisponde al mouse

Il controllo numerico visualizza le seguenti icone soltanto in determinate modalità.

Icona	Impostazione
	L'operazione eseguita per ultima viene rifiutata.
	Modo per la conferma del profilo La tolleranza definisce la misura in cui gli elementi di profilo adiacenti possono distare tra loro. Attraverso la tolleranza si possono compensare le imprecisioni compiute durante la preparazione del disegno. L'impostazione base è definita a 0,001 mm
	Modo Arco di cerchio Il modo Arco di cerchio definisce se i cerchi vengono emessi nel programma NC nel formato C o CR, ad es. per l'interpolazione della superficie cilindrica.
	Modo per la conferma di punti Definisce 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

Icona

Impostazione



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



Avvertenze per l'uso

- 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

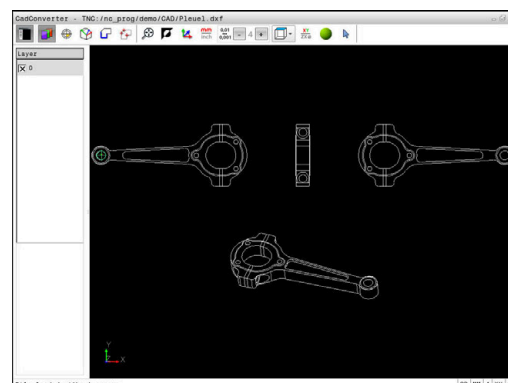
I file CAD contengono di norma più layer (piani). Attraverso la tecnica a layer il progettista raggruppa diversi tipi di elementi, ad es. il profilo vero e proprio del pezzo, le quote, le linee ausiliarie e di costruzione, i tratteggi e i testi.

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.



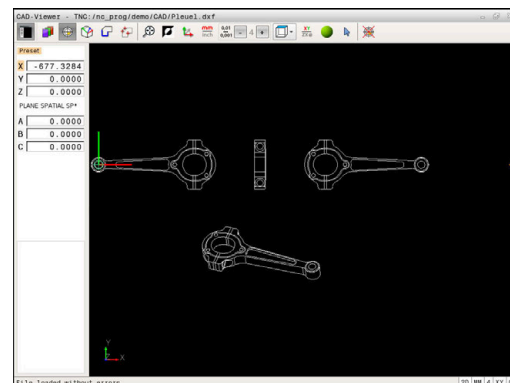
- ▶ Selezionare il modo per l'impostazione dei layer
- Il controllo numerico visualizza nella finestra con lista tutti i layer contenuti nel file CAD attivo.
- ▶ Nascondere un layer: selezionare con il tasto sinistro del mouse il layer desiderato e nascondendolo cliccando sulla casella di controllo
- ▶ 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 ;origin = X... Y... Z...

5 ;origin_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 401

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 401



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

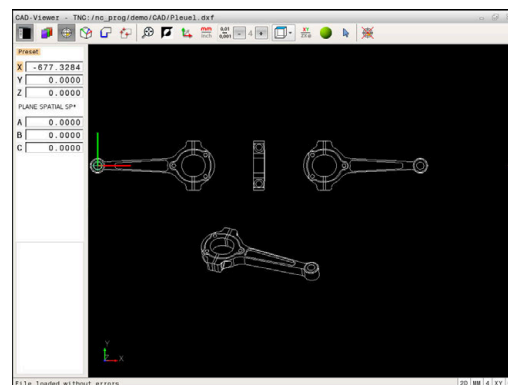
La posizione del sistema di coordinate si determina tramite l'allineamento degli assi.



- ▶ 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.

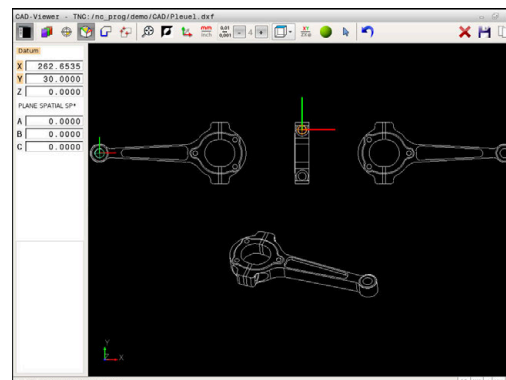


Definizione del punto zero

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 399



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 404

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 404

**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

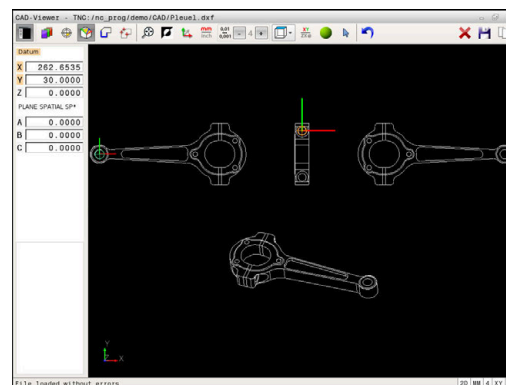
La posizione del sistema di coordinate si determina tramite l'allineamento degli assi.



- ▶ 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.

Informazioni su elementi

Il controllo numerico visualizza nella finestra informativa degli elementi la distanza del punto zero selezionato rispetto all'origine del pezzo.

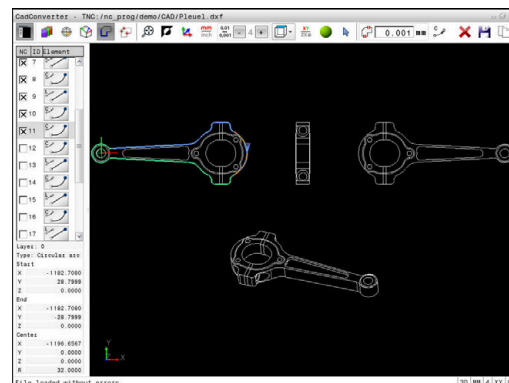


Selezione e salvataggio del profilo



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.
- ▶ Confermare l'immissione
- > Il controllo numerico memorizza il programma del profilo nella directory selezionata.

ENT



- 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

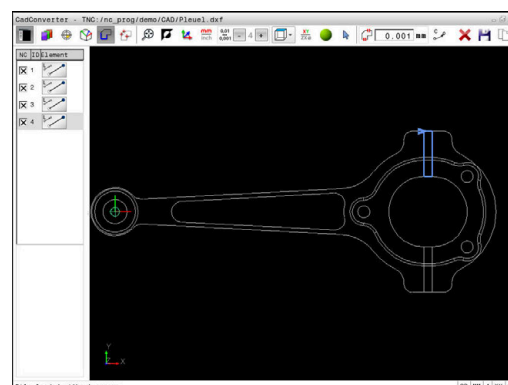
- Il controllo numerico inserisce nel programma di profilo due definizioni del pezzo grezzo (**BLK FORM**). La prima definizione contiene le dimensioni del file CAD completo, la seconda definizione, pertanto attiva, include gli elementi di profilo selezionati, in modo da ottenere una dimensione ottimizzata 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 396

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 410
- 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 411
- 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 412

Selezione del tipo di file

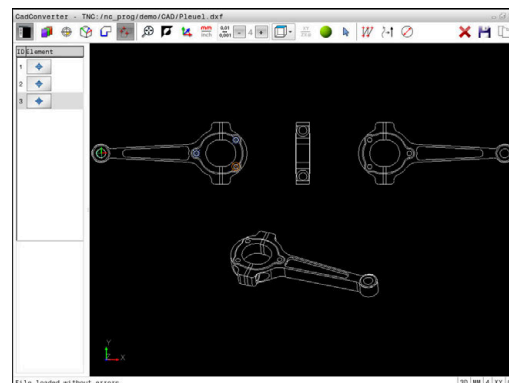
È ora possibile selezionare i seguenti tipi di file:

- 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.



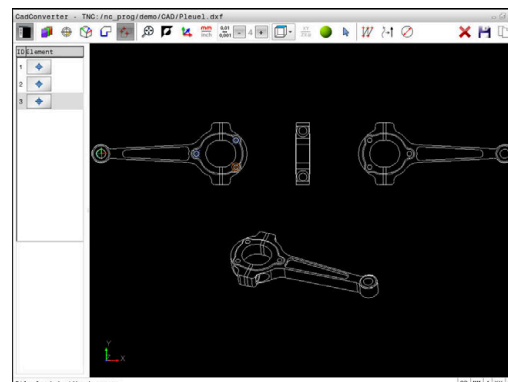
La tabella di punti (.PNT) di TNC 640 non è compatibile con quella di iTNC 530. La trasmissione e l'elaborazione su un altro tipo di controllo numerico comporta problemi e comportamenti imprevedibili.



Selezione singola



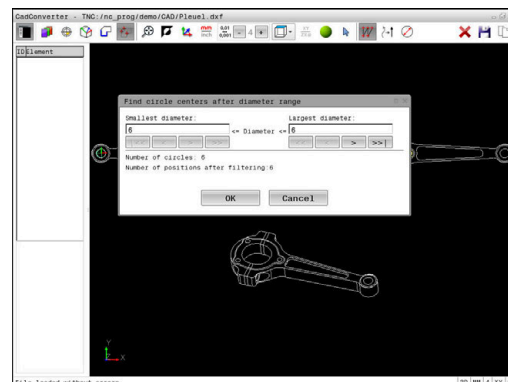
- ▶ Selezionare il modo per la selezione della posizione di lavorazione
- > La finestra grafica è attiva per la selezione della posizione.
- ▶ Per selezionare una posizione di lavorazione: posizionarsi con il mouse sull'elemento desiderato
- > Il controllo numerico rappresenta in arancio l'elemento.
- > 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 413
- ▶ 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 413

- ▶ Il controllo numerico inserisce le posizioni selezionate nella finestra con lista (visualizzazione di un simbolo di punto).
- ▶ Se necessario, gli elementi già selezionati possono essere deselezionati, cliccando di nuovo sull'elemento nella finestra grafica e tenendo anche premuto il tasto CTRL
- ▶ In alternativa nella finestra con lista selezionare l'elemento e premere il tasto **DEL**

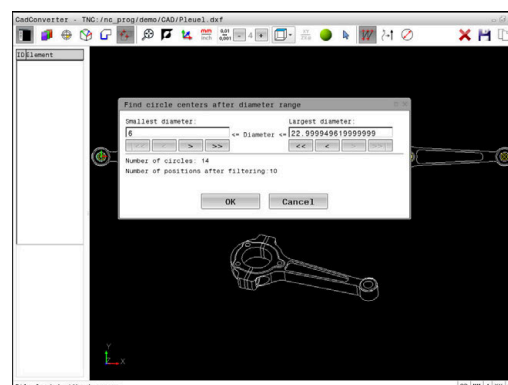


- ▶ In alternativa, con un clic sull'icona è possibile deselezionare tutti gli elementi selezionati
- ▶ Salvare le posizioni di lavorazione selezionate nella clipboard del controllo numerico per poter inserire poi il blocco di posizionamento con chiamata ciclo in un programma Klartext
- ▶ In alternativa, salvare le posizioni di lavorazione selezionate in un file di punti
- ▶ Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano in cui si può selezionare la directory di destinazione, un nome di file qualsiasi e il tipo di file.

ENT



- ▶ Confermare l'immissione
- ▶ Il controllo numerico memorizza il programma del profilo nella directory selezionata.
- ▶ Se si desidera scegliere altre posizioni di lavorazione: premere l'icona Disattiva elementi selezionati e procedere alla selezione come descritto in precedenza



Impostazioni dei filtri

Dopo aver selezionato le posizioni di foratura con la scelta rapida, il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano in cui viene visualizzato il diametro di foratura minimo a sinistra e quello massimo a destra. Con i pulsanti presenti sotto la visualizzazione diametrale è possibile impostare il diametro al fine di poter acquisire i diametri di foratura desiderati.

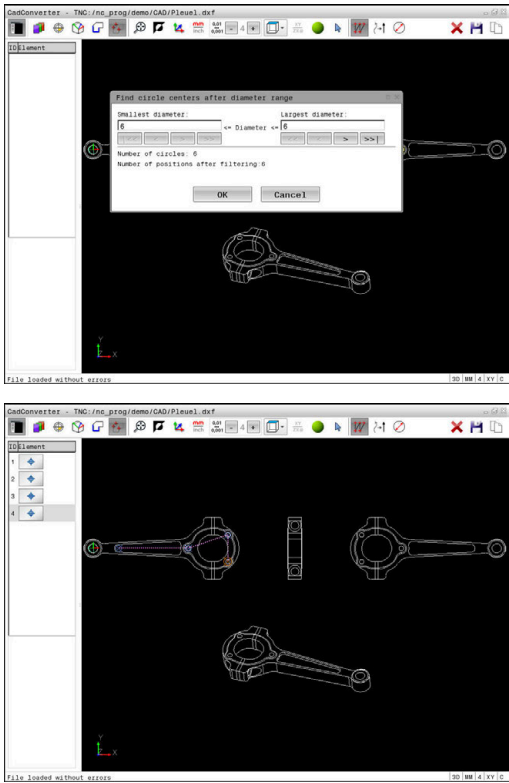
Sono disponibili i seguenti pulsanti:

Icona	Impostazione filtro del diametro minimo
	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 396

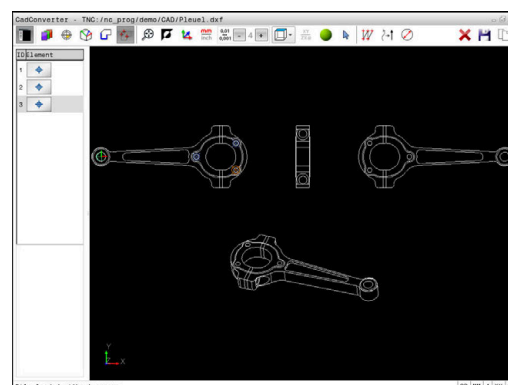


Informazioni su elementi

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

Pallet

13.1 Gestione pallet (opzione #22)

Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

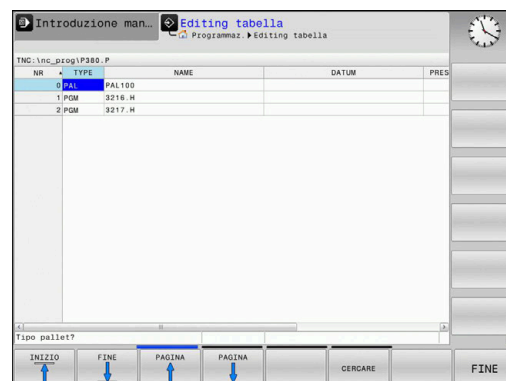
La Gestione pallet è una funzione correlata alla macchina in uso. Qui di seguito sono descritte le funzioni standard.

Le tabelle pallet (.p) trovano applicazione principalmente sui centri di lavoro con cambio pallet. Le tabelle richiamano i diversi pallet (PAL), come opzione le attrezzature di bloccaggio (FIX) e i relativi programmi NC (PGM). Le tabelle pallet attivano tutte le origini e le tabelle origini definite.

Senza cambio pallet è possibile utilizzare le tabelle pallet per eseguire in successione i programmi NC con diverse origini con un solo **Start NC**.



Il nome del file della tabella pallet deve iniziare sempre con una lettera.



Colonna della tabella pallet

Il costruttore della macchina definisce un prototipo per una tabella pallet che si apre automaticamente quando si crea una tabella pallet.

Il prototipo può includere le seguenti colonne:

Colonna	Significato	Tipo campo
NR	Il controllo numerico crea automaticamente una voce. La voce è necessaria per il campo di immissione Numero di riga della funzione LETTURA BLOCCHI .	Campo obbligatorio
TYPE	Il controllo numerico differenzia le seguenti voci: ■ PAL pallet ■ FIX attrezzature di bloccaggio ■ PGM programma NC Le voci si selezionano con l'ausilio del tasto ENT e i tasti cursore o tramite softkey.	Campo obbligatorio
NAME	Nome file I nomi di pallet e bloccaggi vengono eventualmente definiti dal costruttore della macchina, i nomi dei programmi NC vengono definiti dall'operatore. Se il programma NC non è salvato nella cartella della tabella pallet, è necessario indicare il percorso completo.	Campo obbligatorio
ORIGINE	Punto zero Se la tabella origini non è salvata nella cartella della tabella pallet, è necessario indicare il percorso completo. Le origini dalle tabelle origini si attivano nel programma NC con il ciclo 7.	Campo opzionale L'immissione è necessaria soltanto in caso di impiego di tabelle origini.
PRESET	Origine del pezzo Indicare il numero di origine del pezzo.	Campo opzionale

Colonna	Significato	Tipo campo
LOCATION	Punto di sosta del pallet La voce MA evidenzia che un pallet o un'attrezzatura di bloccaggio possono trovarsi sulla macchina e possono quindi essere lavorati. Premere il tasto ERR per registrare MA . Con il tasto NO ENT è possibile eliminare la registrazione e quindi anche la lavorazione.	Campo opzionale Se la colonna è presente, è indispensabile la presenza di una voce.
LOCK	Riga bloccata Immettendo la voce * è possibile escludere la riga della tabella pallet dalla lavorazione. Premendo il tasto ENT la riga viene contrassegnata con * . Con il tasto NO ENT è possibile eliminare il blocco. È possibile bloccare la lavorazione per programmi NC singoli, bloccaggi o pallet interi. Non vengono lavorate nemmeno le righe non bloccate (ad es. PGM) di un pallet bloccato.	Campo opzionale
PALPRES	Numero dell'origine del pallet	Campo opzionale L'immissione è necessaria soltanto in caso di impiego di origini pallet.
W-STATUS	Stato di lavorazione	Campo opzionale L'immissione è necessaria soltanto per lavorazione orientata all'utensile.
METHOD	Metodo di lavorazione	Campo opzionale L'immissione è necessaria soltanto per lavorazione orientata all'utensile.
CTID	Numero di identificazione per riaccedere	Campo opzionale L'immissione è necessaria soltanto per lavorazione orientata all'utensile.
SP-X, SP-Y, SP-Z	Altezza sicura negli assi lineari X, Y e Z	Campo opzionale
SP-A, SP-B, SP-C	Altezza sicura negli assi rotativi A, B e C	Campo opzionale
SP-U, SP-V, SP-W	Altezza sicura negli assi paralleli U, V e W	Campo opzionale
DOC	Commento	Campo opzionale



La colonna **LOCATION** può essere eliminata, se si impiegano soltanto tabelle pallet per le quali il controllo numerico deve eseguire tutte le righe.

Ulteriori informazioni: "Inserimento o eliminazione di colonne", Pagina 419

Editing della tabella pallet

Se si crea una nuova tabella pallet, è inizialmente vuota. È possibile aggiungere ed editare righe con i softkey.

Softkey	Funzione di editing
	Selezione inizio tabella
	Selezione fine tabella
	Selezione pagina precedente tabella
	Selezione pagina successiva tabella
	Inserimento di una riga a fine tabella
	Cancellazione di una riga a fine tabella
	Inserimento di più righe a fine tabella
	Copia valore attuale
	Inserimento valore copiato
	Selezione inizio riga
	Selezione fine riga
	Trova testo o valore
	Ordinamento o mascheramento colonne della tabella
	Editing campo attuale
	Ordinamento per contenuti colonna
	Funzioni supplementari, ad es. memorizzazione
	Apertura selezione percorso file

Selezione della tabella pallet

Una tabella pallet può essere selezionata o creata come descritto di seguito:



- Passare nel modo operativo **Programmaz.** o in una modalità di esecuzione programma



- Premere il tasto **PGM MGT**

Se non sono visibili tabelle pallet:



- Premere il softkey **SELEZIONA TIPO**
- Premere il softkey **VIS.TUTTI**
- Selezionare la tabella pallet con i tasti cursore o inserire il nome di una nuova tabella pallet (**.p**)



- Confermare con il tasto **ENT**



Con il tasto della **ripartizione dello schermo** è possibile passare tra la lista e la maschera.

Inserimento o eliminazione di colonne

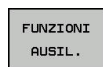


Questa funzione è abilitata solo dopo aver immesso il codice numerico **555343**.

In funzione della configurazione non sono presenti tutte le colonne nella nuova tabella pallet creata. Per lavorare ad es. in modo orientato all'utensile, sono richieste colonne che devono essere prima inserite.

Per inserire una colonna in una tabella pallet vuota, procedere come descritto di seguito.

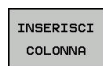
- Aprire la tabella pallet



- Premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.**



- Premere il softkey **EDITING FORMATO**
- Il controllo numerico apre una finestra in primo piano in cui sono visualizzate tutte le colonne disponibili.
- Selezionare con i tasti cursore la colonna desiderata



- Premere il softkey **INSERISCI COLONNA**



- Confermare con il tasto **ENT**

Con il softkey **CANCELLA COLONNA** è possibile eliminare la colonna.

Principi fondamentali della lavorazione orientata all'utensile

Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

La lavorazione orientata all'utensile è una funzione correlata alla macchina in uso. Qui di seguito sono descritte le funzioni standard.

La lavorazione orientata all'utensile consente di eseguire contemporaneamente diversi pezzi su una macchina senza cambiare pallet e quindi di ridurre i tempi di cambio utensile.

Limitazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Non tutte le tabelle pallet e i programmi NC sono idonei per la lavorazione orientata all'utensile. Grazie alla lavorazione orientata all'utensile il controllo numerico esegue i programmi NC non più in modo coerente ma lo suddivide in base alle chiamate utensile. In seguito alla suddivisione dei programmi non è possibile attivare all'interno del programma funzioni resettabili (stati macchina). Sussiste pertanto il pericolo di collisione durante la lavorazione!

- ▶ Considerare le limitazioni citate
- ▶ Adattare le tabelle programmi e i programmi NC alla lavorazione orientata all'utensile
 - Riprogrammare informazioni del programma per ogni utensile in ogni programma NC (ad es. **M3** o **M4**)
 - Resettare le funzioni speciali e ausiliarie prima di ogni utensile in ogni programma NC (ad es. **Tilt the working plane** o **M138**)
- ▶ Testare con cautela la tabella pallet con i relativi programma NC nel modo operativo **Esecuzione singola**

Non sono consentite le seguenti funzioni:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Cambio dell'origine pallet

Le seguenti funzioni richiedono particolare cautela, in particolare in fase di riaccesso:

- Modifica degli stati macchina con funzioni ausiliarie (ad es. M13)
- Scrittura nella configurazione (ad es. WRITE KINEMATICS)
- Cambio del campo di spostamento
- Ciclo G62 Tolleranza
- Rotazione del piano di lavoro

Colonne della tabella pallet per lavorazione orientata all'utensile

Se il costruttore della macchina non è configurato in modo diverso, sono necessarie anche le seguenti colonne per la lavorazione orientata all'utensile:

Colonna	Significato
W-STATUS	Lo stato di lavorazione definisce l'avanzamento della lavorazione. Per un pezzo non lavorato inserire BLANK. Il controllo numerico crea automaticamente questa voce nella lavorazione. Il controllo numerico differenzia le seguenti voci: ■ BLANK / nessuna voce: pezzo grezzo, necessaria lavorazione ■ INCOMPLETE: lavorazione incompleta, necessaria ulteriore lavorazione ■ ENDED: lavorazione completa, nessuna lavorazione più necessaria ■ EMPTY: posto vuoto, lavorazione non necessaria ■ SKIP: salto della lavorazione
METHOD	Indicazione del metodo di lavorazione La lavorazione orientata all'utensile è possibile anche su diversi sistemi di bloccaggio di un pallet, ma non per più pallet. Il controllo numerico differenzia le seguenti voci: ■ WPO: orientato al pezzo (standard) ■ TO: orientato all'utensile (primo pezzo) ■ CTO: orientato all'utensile (altri pezzi)
CTID	Il controllo numerico crea automaticamente il numero di identificazione per riaccedere con lettura blocchi. Se si cancella o si modifica la voce, non è più possibile riaccedere.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	La voce dell'altezza sicura negli assi presenti è opzionale. Per gli assi possono essere indicate posizioni di sicurezza. Il controllo numerico raggiunge queste posizioni soltanto se il costruttore della macchina le elabora nelle macro NC.

13.2 Batch Process Manager (opzione #154)

Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

La funzione **Batch Process Manager** viene configurata e abilitata dal costruttore della macchina.

Con **Batch Process Manager** è possibile pianificare le commesse di produzione sulla macchina utensile.

I programmi NC pianificati sono memorizzati in una lista commesse. La lista commesse si apre con **Batch Process Manager**.

Vengono visualizzate le seguenti informazioni:

- Assenza di errori del programma NC
- Tempo di esecuzione dei programmi NC
- Disponibilità degli utensili
- Scadenziario delle necessarie attività manuali sulla macchina



Per ottenere tutte le informazioni, la funzione Prova di impiego utensile deve essere abilitata e inserita!

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

Principi fondamentali

Batch Process Manager è a disposizione nelle relative modalità:

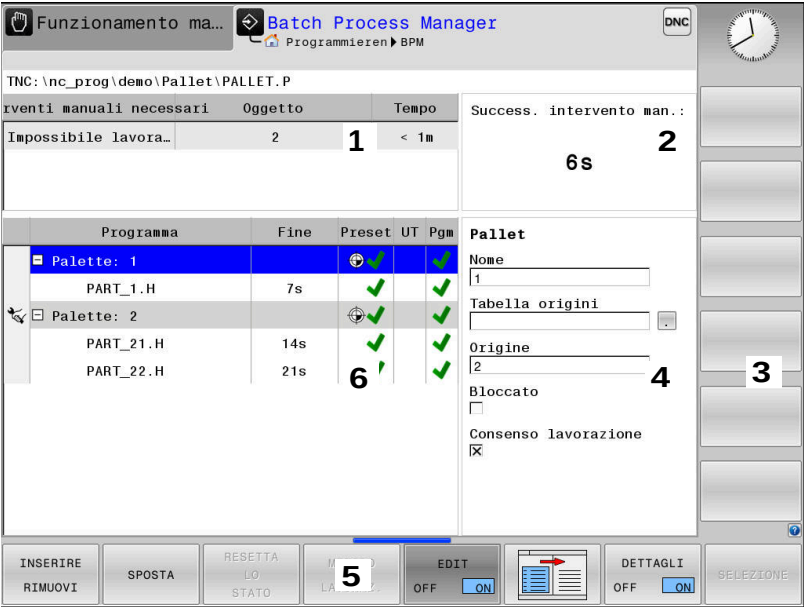
- **Programmaz.**
- **Esecuzione singola**
- **Esecuzione continua**

Nel modo operativo **Programmaz.** è possibile creare e modificare la lista commesse.

La lista commesse viene eseguita nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**. Eventuali modifiche sono possibili solo in misura limitata.

Ripartizione dello schermo

Se si apre **Batch Process Manager** nel modo operativo **Programmaz.**, è disponibile la seguente ripartizione dello schermo:



- 1 Visualizzazione di tutti gli interventi manuali necessari
- 2 Visualizzazione del successivo intervento manuale
- 3 Visualizzazione eventuale dei softkey attuali del costruttore della macchina
- 4 Visualizzazione delle immissioni modificabili della riga su sfondo blu
- 5 Visualizzazione dei softkey attuali
- 6 Visualizzazione della lista commesse

Colonne della lista commesse

Colonna	Significato
Nessun nome colonna	Stato di Pallet, Attrezzatura o Programma
Programma	Nome o percorso di Pallet, Attrezzatura o Programma
Durata	Durata in secondi Questa colonna viene visualizzata soltanto con schermo da 19".
Fine	Fine della durata ■ Tempo in Programmaz. ■ Ora effettiva in Esecuzione singola ed Esecuzione continua
Datum	Stato dell'origine del pezzo
UT	Stato degli utensili impiegati
Pgm	Stato del programma NC
Sts	Stato di lavorazione

Nella prima colonna è rappresentato lo stato di **Pallet, Attrezzatura** e **Programma** mediante icone.

Le icone hanno il seguente significato:

Icona	Significato
	Pallet, Attrezzatura o Programma è bloccato/a
	Pallet o Attrezzatura non abilitato/a per la lavorazione
	Questa riga è in corso di esecuzione nel modo operativo Esecuzione singola o Esecuzione continua e non è editabile
	In questa riga viene eseguita un'interruzione manuale del programma

Nella colonna **Programma** viene rappresentato il metodo di lavorazione utilizzando delle icone.

Le icone hanno il seguente significato:

Icona	Significato
Nessuna icona	Lavorazione orientata al pezzo
	Lavorazione orientata all'utensile ■ Inizio ■ Fine

Nelle colonne **Datum, UT e Pgm** lo stato viene rappresentato mediante icone.

Le icone hanno il seguente significato:

Icona	Significato
	Verifica terminata
	Verifica fallita, ad es. vita utile dell'utensile conclusa
	Verifica non ancora terminata
	Struttura programma non corretta, ad es. il pallet non contiene programmi subordinati
	Origine pezzo definita
	Verifica immissione È possibile assegnare un'origine pezzo al pallet o a tutti i programmi NC subordinati.



Avvertenze per l'uso

- Nel modo operativo **Programmaz.** la colonna **UT** è sempre vuota, in quanto il controllo numerico verifica lo stato soltanto nelle modalità **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**.
- Se la funzione Prova impiego utensile non è abilitata o attivata sulla macchina, nella colonna **Pgm** non è rappresentata alcuna icona.

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

Nelle colonne **Sts** viene rappresentato lo stato di lavorazione utilizzando delle icone.

Le icone hanno il seguente significato:

Icona	Significato
	Pezzo grezzo, necessaria lavorazione
	Lavorazione incompleta, necessaria ulteriore lavorazione
	Lavorazione completa, nessuna lavorazione più necessaria
	Salta lavorazione



Avvertenze per l'uso

- Lo stato di lavorazione viene automaticamente adattato durante la lavorazione
- Solo se nella tabella pallet è presente la colonna **W-STATUS**, è visibile la colonna **Sts** in **Batch Process Manager**

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

Apertura di Batch Process Manager



Consultare il manuale della macchina.

Con il parametro macchina **standardEditor** (N. 102902), il costruttore della macchina definisce l'editor standard che impiega il controllo numerico.

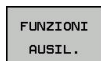
Modo operativo Programmaz.

Se il controllo numerico non apre la tabella pallet (.p) in Batch Process Manager come lista commesse, procedere come descritto di seguito.

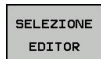
- ▶ Selezionare la lista commesse desiderata



- ▶ Commutare il livello softkey



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



- ▶ Premere il softkey **SELEZIONE EDITOR**
- > Il controllo numerico apre la finestra in primo piano **Selezionare un editor.**



- ▶ Selezionare **BPM EDITOR**



- ▶ Confermare con il tasto **ENT**



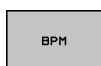
- ▶ In alternativa premere il softkey **OK**
- > Il controllo numerico apre la lista commesse in **Batch Process Manager.**

Modo operativo Esecuzione singola ed Esecuzione continua

Se il controllo numerico non apre la tabella pallet (.p) in Batch Process Manager come lista commesse, procedere come descritto di seguito.



- ▶ Premere il tasto di **ripartizione dello schermo**



- ▶ Premere il tasto **BPM**
- > Il controllo numerico apre la lista commesse in **Batch Process Manager.**

Softkey

Sono disponibili i seguenti softkey:



Consultare il manuale della macchina.
Il costruttore della macchina può configurare alcuni softkey.

Softkey	Funzione
	Apertura o chiusura della struttura ad albero
	Modifica della lista commesse aperta
	Mostra i softkey INSERISCI PRIMA , INSERISCI DOPO e RIMUOVI
	Spostamento riga
	Marcatura riga

Softkey	Funzione
	Annullamento selezione
	Inserimento di nuova voce Pallet, Attrezzatura o Programma prima della posizione in cui si trova il cursore
	Inserimento di nuova voce Pallet, Attrezzatura o Programma dopo la posizione in cui si trova il cursore
	Cancellazione di una riga o di un blocco
	Cambio finestra attiva
	Selezione di possibili immissioni da finestra in primo piano
	Reset stato di lavorazione a pezzo grezzo
	Selezione della lavorazione orientata al pezzo o all'utensile
	Attivazione o disattivazione dei necessari accessi manuali
	Avvio della Gestione utensili estesa
	Interruzione della lavorazione



Avvertenze per l'uso

- I softkey **GESTIONE UTENSILI** e **STOP INTERNO** sono presenti soltanto nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**.
- Se nella tabella pallet è presente la colonna **W-STATUS**, è disponibile il softkey **RESETTA LO STATO**.
- Se nella tabella pallet sono presenti le colonne **W-STATUS**, **METHOD** e **CTID**, è disponibile il softkey **METODO LAVORAZ.**

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

Creazione della lista commesse

Una nuova lista commesse può essere creata solo nella Gestione file.



Il nome del file di una lista di commesse deve iniziare sempre con una lettera.



- Premere il tasto **Programmazz.**



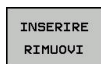
- Premere il tasto **PGM MGT**
- > Il controllo numerico apre la Gestione file.



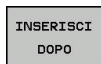
- Premere il softkey **NUOVO FILE**



- Inserire il nome del file con estensione (.p)
- Confermare con il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico apre una lista commesse vuota in **Batch Process Manager**.



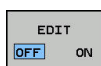
- Premere il softkey **INSERIRE RIMUOVI**



- Premere il softkey **INSERISCI DOPO**
- > Il controllo numerico visualizza i diversi tipi nella parte destra dello schermo
- Selezionare il tipo desiderato
 - **Pallet**
 - **Attrezzatura**
 - **Programma**
- > Il controllo numerico inserisce una riga vuota nella lista commesse.
- > Il controllo numerico visualizza il tipo selezionato sulla parte destra dello schermo.
- Definire le immissioni
 - **Nome:** inserire il nome direttamente o selezionarlo se presente nella finestra in primo piano
 - **Tabella origini:** se necessario, inserire l'origine direttamente o selezionarla nella finestra in primo piano
 - **Origine:** se necessario, inserire direttamente l'origine pezzo
 - **Bloccato:** la riga selezionata viene esclusa dalla lavorazione
 - **Consenso lavorazione:** abilitare la riga selezionata per la lavorazione



- Confermare le immissioni con il tasto **ENT**



- Ripetere eventualmente le operazioni eseguite
- Premere il softkey **EDIT**

Modifica della lista commesse

La lista commesse può essere modificata nel modo operativo **Programmaz.**, **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**.

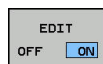


Avvertenze per l'uso

- Se una lista commesse è selezionata nel modo operativo **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**, non è possibile modificare la lista commesse nel modo operativo **Programmaz.**
- La modifica della lista commesse durante la lavorazione è possibile solo in determinate circostanze in quanto il controllo numerico definisce un'area protetta.
- I programmi NC nell'area protetta sono rappresentati in grigio chiaro.

In **Batch Process Manager** una riga nella lista commesse si modifica come descritto di seguito:

- Aprire la lista commesse desiderata



- Premere il softkey **EDIT**



- Posizionare il cursore sulla riga desiderata, ad es. **Pallet**

- > Il controllo numerico visualizza la riga selezionata in blu.
- > Il controllo numerico visualizza le immissioni modificabili sulla parte destra dello schermo.



- Premere eventualmente il softkey

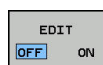
CAMBIO FINESTRA

- > Il controllo numerico passa nella finestra attiva.
- Possono essere modificate le seguente immissioni:

- **Nome**
- **Tabella origini**
- **Origine**
- **Bloccato**
- **Consenso lavorazione**



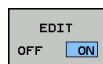
- Confermare le immissioni con il tasto **ENT**
- > Il controllo numerico acquisisce le modifiche.



- Premere il softkey **EDIT**

In **Batch Process Manager** una riga nella lista commesse si sposta come descritto di seguito:

- Aprire la lista commesse desiderata



- Premere il softkey **EDIT**



- Posizionare il cursore sulla riga desiderata, ad es. **Programma**
- Il controllo numerico visualizza la riga selezionata in blu.



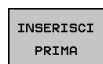
- Premere il softkey **SPOSTA**



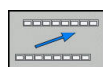
- Premere il softkey **TAG**
- Il controllo numerico marca la riga su cui si trova il cursore.



- Posizionare il cursore sulla posizione desiderata
- Se il cursore si trova in un punto idoneo, il controllo numerico visualizza i softkey **INSERISCI PRIMA** e **INSERISCI DOPO**.



- Premere il softkey **INSERISCI PRIMA**
- Il controllo numerico inserisce la riga nella nuova posizione.



- Premere il softkey **INDIETRO**



- Premere il softkey **EDIT**

14

**Utilizzo del touch
screen**

14.1 Schermo e utilizzo

Touch screen



Consultare il manuale della macchina.
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Il touch screen si differenzia a livello estetico per la cornice nera e l'assenza dei tasti di selezione dei softkey.

TNC 620 presenta il pannello di comando integrato nel display da 19".

1 Riga di intestazione

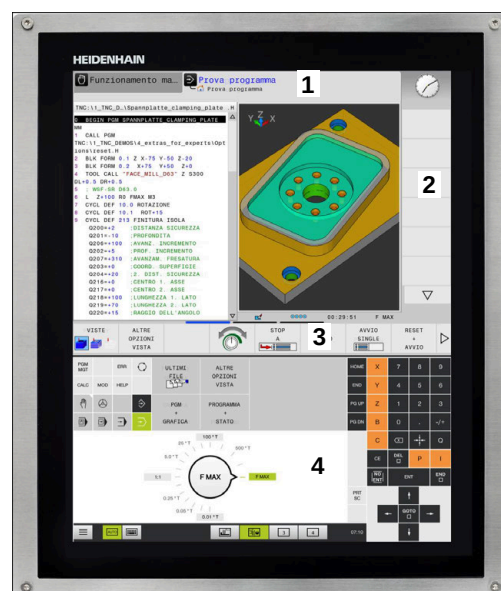
All'accensione del controllo numerico lo schermo visualizza nella riga di intestazione i modi operativi selezionati.

2 Livello softkey per il costruttore della macchina

3 Livello softkey

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

4 Pannello di comando integrato



Pannello di comando

Pannello di comando integrato

Il pannello di comando è integrato nel monitor. Il contenuto del pannello di comando cambia in funzione del modo operativo selezionato.

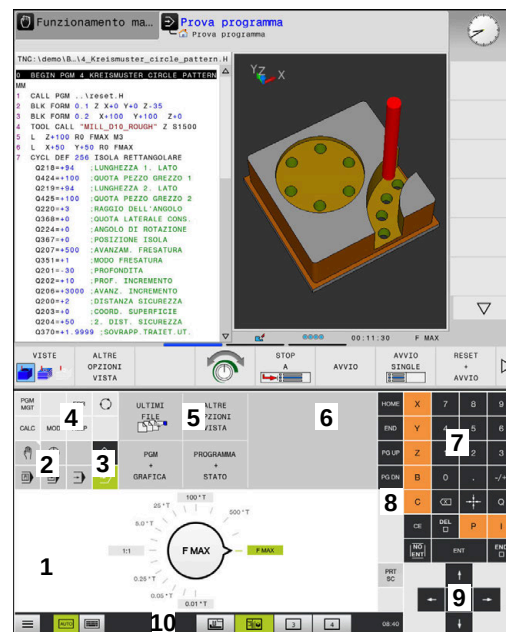
- 1 Area in cui è possibile visualizzare:
 - Tastiera alfanumerica
 - Menu HEROS
 - Potenzimetro per la velocità di simulazione (solo nel modo operativo **Prova programma**)
- 2 Modi operativi Macchina
- 3 Modi operativi Programmazione

Il modo operativo attivo visualizzato sullo schermo è evidenziato in verde dal controllo numerico.

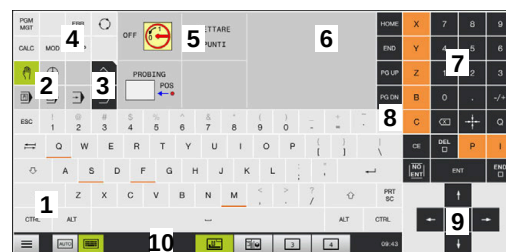
Il modo operativo in background è visualizzato dal controllo numerico con un piccolo triangolo bianco.
- 4
 - Gestione file
 - Calcolatrice
 - Funzione MOD
 - Funzione HELP
 - Visualizzazione di messaggi di errore
- 5 Menu di accesso diretto

A seconda del modo operativo è presente qui una panoramica delle principali funzioni.
- 6 Apertura di dialoghi di programmazione (solo nelle modalità operative **Programmazione** e **Introduzione manuale dati**)
- 7 Immissione valori numerici e selezione assi
- 8 Navigazione
- 9 Freccie e istruzione di salto **GOTO**
- 10 Barra dei task

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



Pannello di comando nel modo operativo Prova programma



Pannello di comando nel modo operativo Funzionamento manuale



Consultare il manuale della macchina.

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

Funzionamento generale

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

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

14.2 Comandi gestuali

Panoramica dei possibili comandi gestuali

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

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

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

Navigazione in tabelle e programmi NC

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

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

Utilizzo della simulazione

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

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

Rotazione, ingrandimento/riduzione e spostamento della grafica

Il controllo numerico offre i seguenti comandi gestuali:

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

Misurazione della grafica

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

Icona	Comando gestuale	Funzione
	Tocco	Selezione del punto di misura

Uso del CAD Viewer

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

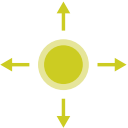
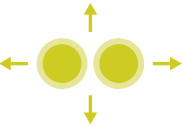
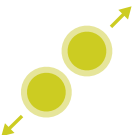
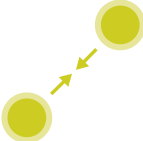
Per poter utilizzare tutte le applicazioni, selezionare dapprima la funzione desiderata mediante l'icona:

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

Impostazione del modo Layer e definizione dell'origine

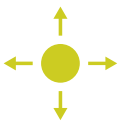
Il controllo numerico offre i seguenti comandi gestuali:

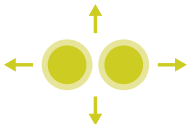
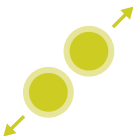
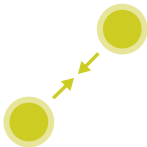
Icona	Comando gestuale	Funzione
	Tocco su un elemento	Visualizzazione delle informazioni sull'elemento Definizione dell'origine
	Doppio tocco sullo sfondo	Reset della grafica o modello 3D alla dimensione originaria

Icona	Comando gestuale	Funzione
	Attivazione di Aggiungi e doppio tocco sullo sfondo	Reset della grafica o del modello 3D alla dimensione e all'angolazione originarie
	Trascinamento	Rotazione della grafica o del modello 3D (impostazione solo nel modo Layer)
	Trascinamento con due dita	Spostamento della grafica o del modello 3D
	Allontanamento di due dita	Ingrandimento della grafica o del modello 3D
	Avvicinamento di due dita	Riduzione della grafica o del modello 3D

Selezione del profilo

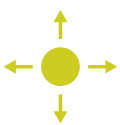
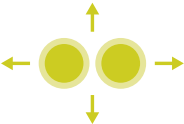
Il controllo numerico offre i seguenti comandi gestuali:

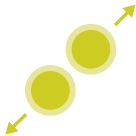
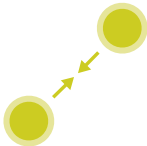
Icona	Comando gestuale	Funzione
	Tocco su un elemento	Selezione dell'elemento
	Tocco su un elemento nella finestra con lista	Selezione o deselection degli elementi
	Attivazione di Aggiungi e tocco su un elemento	Separazione, restringimento e allungamento dell'elemento
	Attivazione di Rimuovi e tocco su un elemento	Deselezione dell'elemento
	Doppio tocco sullo sfondo	Reset della grafica alla dimensione originaria
	Sfioramento su un elemento	Visualizzazione dell'anteprima di elementi selezionabili Visualizzazione delle informazioni sull'elemento

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

Selezione di posizioni di lavorazione

Il controllo numerico offre i seguenti comandi gestuali:

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

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

Salvataggio di elementi e passaggio nel programma NC

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

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

- Premere il tasto **Programmaz.**
Il controllo numerico passa nel modo operativo **Programmaz.**
- Chiudere il **CAD-Viewer**
Il controllo numerico passa automaticamente nel modo operativo **Programmaz.**
- Tramite la barra delle applicazioni per poter aprire il **CAD-Viewer** sul terzo desktop
Il terzo desktop rimane attivo in background.

15

Tabelle e riepiloghi

15.1 Dati di sistema

Lista delle funzioni D18

Con la funzione **D18** si possono leggere i dati di sistema e memorizzarli in parametri Q. La selezione del dato di sistema viene effettuata tramite un numero di gruppo (n. ID), un numero dei dati di sistema ed eventualmente un indice.



I valori letti della funzione **D18** vengono emessi sempre in **unità metriche** indipendentemente dall'unità del programma NC.

Di seguito è riportata una lista completa di funzioni **D18**. 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.
Accesso indicizzato a parametri Q				
	15	10	N. parametro Q	Lettura di Q(IDX)
		11	N. parametro QL	Lettura di QL(IDX)
		12	N. parametro QR	Lettura di QR(IDX)
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

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		9	-	Avanzamento attivo
		10	-	Indice dell'utensile predisposto
		11	-	Indice dell'utensile attivo
		14	-	Numero del mandrino attivo
		20	-	Velocità di taglio programmata in modalità di tornitura
		21	-	Modo mandrino in modalità di tornitura: 0 = n. giri cost. 1 = vel. taglio cost.
		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)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		52	Numero parametro Q	Tipo di parametro di trasferimento per cicli utente: -1: parametro ciclo in CYCL DEF non programmato 0: parametro ciclo in CYCL DEF programmato con numeri (parametro Q) 1: parametro ciclo in CYCL DEF programmato come stringa (parametro Q)
		60	-	Altezza di sicurezza (cicli di tastatura da 30 a 33)
		61	-	Verifica (cicli di tastatura da 30 a 33)
		62	-	Misurazione taglienti (cicli di tastatura da 30 a 33)
		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)
		2	-	Compensazione raggio: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Face Milling 11 = Peripheral Milling
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

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		10	N. utensile	Durata massima TIME2
		11	N. utensile	Durata attuale CUR.TIME
		12	N. utensile	Stato PLC
		13	N. utensile	Lunghezza massima tagliente LCUTS
		14	N. utensile	Angolo massimo di penetrazione ANGLE
		15	N. utensile	TT: numero taglienti CUT
		16	N. utensile	TT: tolleranza usura lunghezza LTOL
		17	N. utensile	TT: tolleranza usura raggio RTOL
		18	N. utensile	TT: senso di rotazione DIRECT 0 = positivo, -1 = negativo
		19	N. utensile	TT: offset piano R-OFFS R = 99999,9999
		20	N. utensile	TT: offset lunghezza L-OFFS
		21	N. utensile	TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK
		22	N. utensile	TT: tolleranza rottura raggio RBREAK
		28	N. utensile	Numero di giri massimo NMAX
		32	N. utensile	Angolo del tagliente TANGLE
		34	N. utensile	Sollevamento ammesso LIFTOFF (0 = no, 1 = si)
		35	N. utensile	Raggio tolleranza di usura R2TOL
		36	N. utensile	Tipo di utensile TYPE (fresa = 0, mola = 1, ... sistema di tastatura = 21)
		37	N. utensile	Riga corrispondente nella tabella del sistema di tastatura
		38	N. utensile	Ora dell'ultimo impiego
		39	N. utensile	ACC
		40	N. utensile	Passo per cicli di filettatura

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	0	Indice dell'asse NC, per il quale la pesata LAC deve essere eseguita o è stata eseguita per ultimo (da X a W = da 1 a 9)
			2	Inerzia totale determinata con la pesata LAC in [kgm ²] (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	Raggio attivo

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
			e maggiorazio- ne da TOOL CALL	
		2	1 = senza maggiorazio- ne 2 = con maggiorazio- ne 3 = con maggiorazione e maggiorazio- ne da TOOL CALL	Lunghezza attiva
		3	1 = senza maggiorazio- ne 2 = con maggiorazio- ne 3 = con maggiorazione e maggiorazio- ne 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 abili- tato, viene proiettato l'angolo 0.

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Trasformazioni di coordinate				
	210	10	-	Tipo della definizione della rotazione attiva: 0 = nessuna rotazione - viene restituito se sia in modalità Funzionamento manuale sia nelle modalità automatiche non è attiva alcuna rotazione. 1 = assiale 2 = angolo solido
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				

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
	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.)				
	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)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		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)
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

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		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
			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

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		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
			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

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		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
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	10		Lettura valore dalla tabella punti attiva.
		11		Lettura valore dalla tabella punti attiva.
		1-3 X/Y/Z		Lettura valore dalla tabella punti attiva.
Lettura o scrittura di Preset attivo				
530	1	-		Numero 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_min-CornerFeed) in mm/min
	3	-		Limite di avanzamento per velocità elevata (MP_maxG1Feed) in mm/min
	4	-		Jerk max a velocità ridotta (MP_maxPath-Jerk) in m/s ³
Lettura o scrittura parametro Look Ahead di un singolo asse (piano macchina)				
610	5	-		Jerk max a velocità elevata (MP_maxPath-JerkHi) in m/s ³

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_maxPathAcHi)
		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=si)
		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 impiegarela 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 esplicita 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 parasiale) 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 „...“ .
Accesso indicizzato a parametri QS				
	10015	20	N. parametro QS	Lettura di QS(IDX)
		30	N. parametro QS	Fornisce la stringa che si riceve quando in QS(IDX) viene sostituito tutto tranne lettere e cifre con ' _ '.
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 tornare

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 D18

Nella seguente tabella sono riportate le funzioni D18 dei controlli numerici precedenti, che non vengono convertite in TNC 620.

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 FN 26: 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 origini attiva protetta da scrittura: 0 = no, 1 = sì	Lettura colonna Locked FN 26 e FN 28
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 e FN 28 o SQL

15.2 Tabelle riassuntive

Funzioni ausiliarie

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pagina
M0	Arresto esecuz. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF			■	211
M1	Arresto esecuz. progr. a scelta/arresto mandrino/refrigerante OFF			■	211
M2	Arresto esecuzione programma/arresto mandrino/refrigerante OFF/event. cancellazione visual. stato (in funzione param. macchina)/salto di ritorno al blocco 1			■	211
M3	Mandrino ON in senso orario		■		211
M4	Mandrino ON in senso antiorario		■		
M5	Arresto mandrino			■	
M6	Cambio utensile/arresto dell'esecuzione programma (in funzione param. macchina)/arresto del mandrino			■	211
M8	Refrigerante ON		■		211
M9	Refrigerante OFF			■	
M13	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON		■		211
M14	Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON		■		
M30	Funzione uguale a M2			■	211
M89	Funzione ausiliaria libera oppure chiamata del ciclo, funzione modale (in funzione del parametro macchina)		■	■	Manuale Programmazione di cicli
M91	Nell'istruzione di posizionamento: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina		■		212
M92	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita dal costruttore della macchina, ad es. alla posiz. di cambio utensile		■		212
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°		■		373
M97	Lavorazione di piccoli gradini di profili			■	215
M98	Lavorazione completa di profili aperti			■	216
M99	Chiamata ciclo blocco per blocco			■	Manuale Programmazione di cicli
M101	Cambio utensile automatico con utensile gemello, disattivazione alla scadenza			■	120
M102	Disattivazione della funzione M101			■	
M103	Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione		■		217
M107	Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con maggiorazione			■	120
M108	Disattivazione della funzione M107			■	
M109	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (aumento e riduzione dell'avanzamento)		■		218
M110	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (solo riduzione dell'avanzamento)		■		
M111	Disattivazione delle funzioni M109/M110			■	

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pagina
M116	Avanzamento con assi rotativi in mm/min		■		371
M117	Disattivazione della funzione M116			■	
M118	Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma		■		221
M120	Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD)		■		219
M126	Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso		■		372
M127	Disattivazione della funzione M126			■	
M128	Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM)		■		374
M129	Disattivazione della funzione M128			■	
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotato		■		214
M136	Avanzamento F in millimetri per giro mandrino		■		218
M137	Disattivazione della funzione M136				
M138	Selezione degli assi orientabili		■		376
M140	Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile		■		222
M141	Soppressione controllo del sistema di tastatura		■		224
M143	Cancellazione della rotazione base		■		224
M144	Considerazione della cinematica della macchina in posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco		■		376
M145	Disattivazione della funzione M144			■	
M148	Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC		■		225
M149	Disattivazione della funzione M148			■	
M197	Arrotonda spigoli		■	■	226

Funzioni utente

Funzioni utente	
Breve descrizione	■ versione base: 3 assi più mandrino controllato □ 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 - x precalcolo fino a 99 blocchi di un profilo con correzione 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
Dati di taglio	calcolo automatico di numero di giri mandrino, velocità di taglio, avanzamento al dente e avanzamento al giro
Lavorazione 3D (Advanced Function Set 2)	2 movimento particolarmente uniforme 2 correzione utensile 3D mediante vettore normale alla superficie 2 modifica di posizione della testa orientabile con il volantino elettronico durante l'esecuzione del programma; la posizione della punta dell'utensile (punta utensile o centro sfera) rimane invariata (TCPM = Tool Center Point Management) 2 utensile perpendicolare al profilo 2 correzione raggio utensile perpendicolare alla direzione di movimento e alla direzione utensile
Lavorazione tavola circolare (Advanced Function Set 1)	1 programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro 1 avanzamento in mm/min
Elementi del profilo	■ retta ■ smusso ■ traiettoria circolare ■ centro cerchio ■ raggio cerchio ■ traiettoria circolare con raccordo tangenziale ■ arrotondamento spigoli

Funzioni utente

Avvicinamento e distacco dal profilo	■ su retta: tangenziale o perpendicolare ■ su cerchio
Programmazione libera dei profili (FK)	x programmazione libera dei profili FK in testo in chiaro HEIDENHAIN con supporto grafico per pezzi non quotati a norma NC
Salto di programma	■ sottoprogrammi ■ ripetizioni di blocchi di programma ■ programmi NC esterni
Cicli di lavorazione	■ cicli di foratura e maschiatura con e senza compensatore ■ sgrossatura tasche rettangolari e circolari x cicli di foratura profonda, alesatura, barenatura e allargatura x cicli di fresatura di filettature interne ed esterne x finitura tasche rettangolari e circolari x Cicli per spianatura di superfici piane e inclinate x cicli di fresatura per scanalature lineari e circolari x sagome di punti su cerchi e linee x tasca di profilo parallela al profilo x tratto di profilo x inoltre si possono integrare cicli del costruttore – cicli di lavorazione speciali generati dal costruttore della macchina
Conversione delle coordinate	■ traslazione, rotazione, specularità ■ fattore di scala (specifico per gli assi)
	1 rotazione del piano di lavoro (Advanced Function Set 1)
Parametri Q Programmazione con variabili	■ funzioni matematiche =, +, -, *, /, radice quadrata ■ operazioni logiche (=, ≠, <, >) ■ calcolo con parentesi ■ seno α, coseno α, 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

Funzioni utente

Aiuti di programmazione	■ calcolatrice ■ lista completa di tutti i messaggi di errore verificatisi ■ Funzione di guida contestuale in caso di messaggi di errore ■ TNCguide: help system integrato ■ supporto grafico per la programmazione di cicli ■ blocchi di commento e organizzazione nel programma NC
Teach In	■ Conferma diretta delle posizioni reali nel programma NC
Test grafico Modalità di rappresentazione	- x simulazione grafica della lavorazione, anche durante l'esecuzione di un altro programma NC - x vista dall'alto / rappresentazione su 3 piani / rappresentazione 3D / grafica a linee 3D - x 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	x 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 ■ indicazione del tempo di lavorazione attuale nelle modalità Esecuzione singola ed Esecuzione continua
Gestione origini	■ per memorizzare un numero qualsiasi di origini
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	- x calibrazione del sistema di tastatura - x compensazione manuale e automatica della posizione obliqua del pezzo - x impostazione manuale e automatica dell'origine - x misurazione automatica di pezzi - x misurazione automatica degli utensili

15.3 Differenze tra TNC 620 e iTNC 530

Software per PC a confronto

Funzione	TNC 620	iTNC 530
ConfigDesign per la configurazione dei parametri macchina	disponibile	non disponibile
TNCalyzer per analisi e valutazione di file service	disponibile	non disponibile

Funzioni utente a confronto

Funzione	TNC 620	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
Tabella utensili		
■ Impiego flessibile dei tipi di utensile	■ X	■ –
■ Visualizzazione filtrata di utensili selezionabili	■ X	■ –
■ Funzione di ordinamento	■ X	■ –
■ Nomì 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 620 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 620	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	■ 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		
■ FU (avanzamento al giro mm/giro)	■ –	■ X
■ FZ (avanzamento al dente)	■ –	■ X
■ FT (tempo in secondi per percorso)	■ –	■ X
■ FMAXT (con potenziometro rapido attivo: tempo in secondi per percorso)	■ –	■ X
Programmazione libera dei profili FK		
■ Programmazione di pezzi non quotati a norma NC	■ X, opzione #19	■ X
■ Conversione di programmi FK in Klartext	■ –	■ X
■ Blocchi FK in combinazione con M89	■ –	■ X
Salto nel programma		
■ N. max di label	■ 65535	■ 1000
■ Sottoprogrammi	■ X	■ X
■ Annidamento per sottoprogrammi	■ 20	■ 6
Programmazione di parametri Q		
■ D15: PRINT	■ –	■ X
■ D25: PRESET	■ –	■ X
■ D29: PLC LIST	■ X	■ –
■ D31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ D32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ D37: EXPORT	■ X	■ –
■ Scrittura con D16 nel file LOG	■ X	■ –
Supporto grafico		

Funzione	TNC 620	iTNC 530
■ Grafica di programmazione 2D	■ X	■ X
■ Funzione REDRAW (RIDISEGNA)	■ –	■ X
■ Visualizzazione delle linee del reticolo come sfondo	■ X	■ –
■ Elaborazione grafica (vista dall'alto, rappresentazione su 3 piani, rappresentazione 3D)	■ X, con opzione #20	■ X
■ Rappresentazione ad alta risoluzione	■ X	■ X
■ Test grafico (vista dall'alto, rappresentazione su 3 piani, rappresentazione 3D)	■ X, con opzione #20	■ X
■ Visualizzazione utensile	■ X, con opzione #20	■ X
■ Impostazione della velocità di simulazione	■ X, con opzione #20	■ X
■ Coordinate per linea di taglio su 3 piani	■ –	■ X
■ Funzioni zoom estese (comando con mouse)	■ X, con opzione #20	■ X
■ Visualizzazione del telaio per pezzo grezzo	■ X, con opzione #20	■ X
■ Rappresentazione valore di profondità in vista dall'alto al passaggio del mouse	■ X, con opzione #20	■ X
■ Arresto mirato prova programma (STOP A)	■ X, con opzione #20	■ 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, opzione #22	■ X
■ Orientamento dell'utensile TCPM	■ X, opzione #22	■ X
■ Gestione origini per pallet in una tabella	■ X, opzione #22	■ X
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

Funzione	TNC 620	iTNC 530
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
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	■ –
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	■ –
■ Definizione del tempo di attesa con FUNCTION DWELL	■ X	■ –
■ Definizione dell'interpretazione delle coordinate programmate con FUNCTION PROG PATH	■ X	■ –
Funzioni per costruzione di grandi stampi		
■ Impostazioni globali del programma GS	■ –	■ X, opzione #44
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 620	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	Mandrino ON in senso orario	X	X
M04	Mandrino ON in senso antiorario		
M05	Arresto mandrino		
M06	Cambio utensile/arresto esecuz. programma (funzione dipendente dalla macchina)/arresto mandrino	X	X
M08	Refrigerante ON	X	X
M09	Refrigerante OFF		
M13	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON	X	X
M14	Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON		
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 620)	–	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	Cambio utensile automatico con utensile gemello, disattivazione alla scadenza	X	X
M102	Disattivazione della funzione M101		
M103	Riduzione dell'avanzamento nella penetrazione al fattore F (valore percentuale)	X	X
M104	Riattivazione ultima origine impostata	– (raccomandato: ciclo 247)	X
M105	Esecuzione della lavorazione con secondo fattore k_v	–	X
M106	Esecuzione della lavorazione con il primo fattore k_v		
M107	Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con maggiorazione Disattivazione della funzione M107	X	X
M108			

M	Attivazione	TNC 620	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, opzione #21	X
M120	Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD)	X, opzione #21	X
M124	Filtro contornatura	– (possibile tramite parametro utente)	X
M126	Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso	X	X
M127	Disattivazione della funzione M126		
M128	Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM)	X, opzione #9	X, opzione #9
M129	Disattivazione della funzione M128		
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotato	X	X
M134	Arresto preciso su raccordi non tangenziali e posizionamenti con assi rotanti	X (a seconda del costruttore della macchina)	X
M135	Disattivazione della funzione M134		
M136	Avanzamento F in millimetri per giro mandrino	X	X
M137	Disattivazione della funzione M136		
M138	Selezione degli assi orientabili	X	X
M140	Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile	X	X
M141	Soppressione controllo del sistema di tastatura	X	X
M142	Cancellazione delle informazioni modali dei programmi	–	X
M143	Cancellazione della rotazione base	X	X
M144	Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco	X, opzione #9	X, opzione #9
M145	Disattivazione della funzione M144		
M148	Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC	X	X
M149	Disattivazione della funzione M148		
M150	Soppressione di messaggi finecorsa	– (poss. tramite FN 17)	X
M197	Arrotondamento di spigoli	X	–
M200	Funzioni di taglio laser	–	X
M204			

Cicli a confronto

Ciclo	TNC 620	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, opzione #19	X
21 PREFORATURA	X, opzione #19	X
22 SVUOTAMENTO	X, opzione #19	X
23 PROF. DI FINITURA	X, opzione #19	X
24 FINITURA LATERALE	X, opzione #19	X
25 CONTORNATURA	X, opzione #19	X
26 FATT. SCALA ASSE	X	X
27 SUPERFICIE CURVA	X, opzione #8	X, opzione #8
28 SUPERFICIE CURVA	X, opzione #8	X, opzione #8
29 ISOLA SU SUP. CIL.	X, opzione #8	X, opzione #8
30 LAVORAZIONE DATI CAM	–	X
32 TOLERANZA	X	X
39 PROFILO SUP. CILIN.	X, opzione #8	X, opzione #8
200 FORATURA	X	X
201 ALESATURA	X, opzione #19	X
202 BARENATURA	X, opzione #19	X
203 FORATURA UNIVERS	X, opzione #19	X
204 LAVORAZIONE INV.	X, opzione #19	X

Ciclo	TNC 620	iTNC 530
205 FOR.PROF.UNIVERSALE	X, opzione #19	X
206 MASCHIATURA	X	X
207 MASCH. RIGIDA	X	X
208 FRESATURA FORO	X, opzione #19	X
209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO	X, opzione #19	X
210 CAVA PENDOLAMEN. (raccomandato: ciclo 253, opzione #19)	–	X
211 CAVA CIRCOLARE (raccomandato: ciclo 254, opzione #19)	–	X
212 FINITURA TASCA (raccomandato: ciclo 251, opzione #19)	–	X
213 FINITURA ISOLA (raccomandato: ciclo 256, opzione #19)	–	X
214 FINITURA CERCHIO (raccomandato: ciclo 252, opzione #19)	–	X
215 FINIT ISOLA CIRC (raccomandato: ciclo 257, opzione #19)	–	X
220 CERCHIO FIGURE	X, opzione #19	X
221 LINEE DI FIGURE	X, opzione #19	X
224 DATAMATRIX CODE PATTERN	X, opzione #19	–
225 INCISIONE	X, opzione #19	X
230 SPIANATURA (raccomandato: ciclo 233, opzione #19)	–	X
231 SUPERF. REGOLARE	–	X
232 FRESATURA A SPIANARE	X, opzione #19	X
233 FRESATURA A SPIANARE	X, opzione #19	–
238 MEASURE MACHINE STATUS	X, opzione #155	–
240 CENTRINATURA	X, opzione #19	X
241 FOR.PROF.PUNTE CANN.	X, opzione #19	X
247 DEF. ZERO PEZZO	X	X
251 TASCA RETTANGOLARE	X, opzione #19	X
252 TASCA CIRCOLARE	X, opzione #19	X
253 FRES. SCANAL.	X, opzione #19	X
254 CAVA CIRCOLARE	X, opzione #19	X
256 ISOLA RETTANGOLARE	X, opzione #19	X
257 ISOLA CIRCOLARE	X, opzione #19	X
258 ISOLA POLIGONALE	X, opzione #19	–
262 FRESATURA FILETTO	X, opzione #19	X
263 FRES. FILETTO CON.	X, opzione #19	X
264 FRES. FIL. DAL PIENO	X, opzione #19	X
265 FRES. FIL. ELICOID.	X, opzione #19	X
267 FR. FILETTO ESTERNO	X, opzione #19	X
270 DATI PROF. SAGOMATO per definizione del comportamento del ciclo 25	X	X
271 OCM CONTOUR DATA		–
272 OCM ROUGHING		–

Ciclo	TNC 620	iTNC 530
273 OCM FINISHING FLOOR		–
274 OCM FINISHING SIDE		–
275 FR. TROC. SCAN. PROF	X, opzione #19	X
276 CONTORN. PROFILO 3D	X, opzione #19	X
290 ROTAZIONE INTERPOL.	–	X, opzione #96

Confronto: cicli di tastatura nelle modalità Funzionamento manuale e Volantino elettronico

Ciclo	TNC 620	iTNC 530
Tabella per gestione di diversi sistemi di tastatura 3D	X	–
Calibrazione lunghezza efficace	X, opzione #17	X
Calibrazione raggio efficace	X, opzione #17	X
Rilevamento rotazione base mediante una retta	X, opzione #17	X
Impostazione origine in un asse qualsiasi	X, opzione #17	X
Spigolo quale origine	X, opzione #17	X
Centro del cerchio quale origine	X, opzione #17	X
Interasse quale origine	X, opzione #17	X
Rilevamento rotazione base mediante 2 fori/sole circolari	X, opzione #17	X
Rilevamento origine mediante 4 fori/sole circolari	X, opzione #17	X
Impostazione centro cerchio mediante 3 fori/sole circolari	X, opzione #17	X
Determinazione e compensazione della posizione inclinata di un piano	X, opzione #17	–
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, opzione #17	X
Scrittura dei valori misurati in tabella origini	X, opzione #17	X

Cicli di tastatura per controllo automatico del pezzo a confronto

Ciclo	TNC 620	iTNC 530
0 PIANO DI RIF	X, opzione #17	X
1 ORIGINE POLARE	X, opzione #17	X
2 CALIBRAZIONE TS	–	X
3 MISURARE	X, opzione #17	X
4 MISURAZIONE 3D	X, opzione #17	X
9 CAL. LUNGHEZZA TS	–	X
30 CALIBRAZIONE TT	X, opzione #17	X
31 LUNGHEZZA UTENSILE	X, opzione #17	X
32 RAGGIO UTENSILE	X, opzione #17	X
33 MISURARE UTENSILE	X, opzione #17	X
400 ROTAZIONE BASE	X, opzione #17	X
401 ROT 2 FORATURE	X, opzione #17	X
402 ROT 2 ISOLE	X, opzione #17	X
403 ROT SU ASSE ANGOLARE	X, opzione #17	X
404 INSER. ROTAZ. BASE	X, opzione #17	X
405 ROT SU ASSE C	X, opzione #17	X
408 ORIGINE CENTRO SCAN.	X, opzione #17	X
409 ORIGINE CENTRO ISOLA	X, opzione #17	X
410 RIF. INTERNO RETTAN.	X, opzione #17	X
411 RIF. ESTERNO RETTAN.	X, opzione #17	X
412 RIF. INTERNO CERCHIO	X, opzione #17	X
413 RIF. ESTERNO CERCHIO	X, opzione #17	X
414 RIF. ESTERNO ANGOLO	X, opzione #17	X
415 RIF. INTERNO ANGOLO	X, opzione #17	X
416 RIF. CENTRO CERCHIO	X, opzione #17	X
417 ORIGINE NELL'ASSE TS	X, opzione #17	X
418 ORIGINE SU 4 FORI	X, opzione #17	X
419 ORIGINE ASSE SINGOLO	X, opzione #17	X
420 MISURARE ANGOLO	X, opzione #17	X
421 MISURARE FORATURA	X, opzione #17	X
422 MIS. CERCHIO ESTERNO	X, opzione #17	X
423 MIS. RETTAN. INTERNO	X, opzione #17	X
424 MIS. RETTAN. ESTERNO	X, opzione #17	X
425 MIS. LARG. INTERNA	X, opzione #17	X
426 MIS. GRADINO ESTERNO	X, opzione #17	X
427 MISURAZ. COORDINATA	X, opzione #17	X

Ciclo	TNC 620	iTNC 530
430 MIS. MASCHERA FORAT.	X, opzione #17	X
431 MISURA PIANO	X, opzione #17	X
440 MISURA SPOSTAMENTO	–	X
441 TASTATURA RAPIDA	X, opzione #17	X
450 SALVA CINEMATICA	X, opzione #48	X, opzione #48
451 MISURA CINEMATICA	X, opzione #48	X, opzione #48
452 COMPENSAZ. PRESET	X, opzione #48	X, opzione #48
453 GRIGLIA CINEMATICA		–
460 CALIBRAZIONE TS SU SFERA	X, opzione #17	X
461 CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS	X, opzione #17	X
462 CALIBRAZIONE TS IN ANELLO	X, opzione #17	X
463 CALIBRAZIONE TS SU PERNO	X, opzione #17	X
480 CALIBRAZIONE TT	X, opzione #17	X
481 LUNGHEZZA UTENSILE	X, opzione #17	X
482 RAGGIO UTENSILE	X, opzione #17	X
483 MISURARE UTENSILE	X, opzione #17	X
484 CALIBRARE IR-TT	X, opzione #17	X
600 AREA LAVORO GLOBALE	X	–
601 AREA LAVORO LOCALE	X	–
1410 TASTATURA SPIGOLO	X, opzione #17	–
1411 TASTATURA DUE CERCHI	X, opzione #17	–
1420 TASTATURA PIANO	X, opzione #17	–

Differenze di programmazione a confronto

Funzione	TNC 620	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 620	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	■ disponibile nelle modalità Esecuzione singola ed Esecuzione continua	■ 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 620	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
■ Salvataggio di file service	■ disponibile. Senza creazione del file service in caso di crash di sistema ■ Numero di errore selezionabile per il quale viene generato un file service automatico	■ disponibile. Senza creazione automatica del file service in caso di crash di sistema
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 620	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 parametri macchina	■ tramite funzione CFGREAD	■ tramite funzioni D18
■ 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 620	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 620	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 620	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 % 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

15.4 Elenco funzioni DIN/ISO TNC 620

Funzioni G

Movimenti utensile

G00	Retta cartesiana in rapido
G01	Retta cartesiana con avanzamento
G02	Cerchio cartesiano senso orario
G03	Cerchio cartesiano CCW
G05	Cerchio cartesiano
G06	Cerchio cartes., tang. transit.
G07	Retta cartesiana, parassiale
G10	Retta polare in rapido
G11	Retta polare con avanzamento
G12	Cerchio polare, in senso orario
G13	Cerchio polare antiorario
G15	Cerchio polare
G16	Cerchio polare, colleg. tangenz.

Smusso/Arrotondamento/Avvicinamento o Distacco al/dal profilo

G24	Smusso con lunghezza smusso R
G25	Arrotond. angolo con raggio R con raggio R
G26	Avvicinamento tangenziale di un profilo con raggio R
G27	Distacco tangenziale di un profilo con raggio R

Definizione utensile

G99	Definizione utensile con numero utensile T, lunghezza L e raggio R
-----	--

Compensazione del raggio dell'utensile

G40	Traiettoria utensile di mezzzeria senza compensazione raggio utensile
G41	Correz.raggio a sx della traiett
G42	Correz.raggio a dx della traiett
G43	Correz.raggio:allungare traiett. per G07
G44	Correz.raggio:accorciare traiet. per G07

Definizione del pezzo grezzo per la rappresentazione grafica

G30	Definiz. pezzo grezzo: punto MIN (G17/G18/G19)
G31	Definiz. pezzo grezzo: punto MAX (G90/G91)

Cicli per la realizzazione di fori e di filettature

G200	FORATURA
G201	ALESATURA
G202	BARENATURA

Cicli per la realizzazione di fori e di filettature

G203	FORATURA UNIVERSALE
G204	LAVORAZIONE INV.
G205	FOR.PROF.UNIVERSALE
G206	MASCHIATURA con compensatore utensile
G207	MASCH. RIGIDA senza compensatore utensile
G208	FRESATURA FORO
G209	MASCH. ROTT.TRUCIOLO
G240	CENTRINATURA
G241	FOR.PROF.PUNTE CANN.
G262	FRESATURA FILETTO
G263	FRES. FILETTO CON.
G265	FRES. FIL. ELICOID.
G267	FR. FILETTO ESTERNO

Cicli per fresatura di tasche, isole e scanalature

G233	FRESATURA A SPIANARE
G251	TASCA RETTANGOLARE
G252	TASCA CIRCOLARE
G253	FRES. SCANAL.
G254	CAVA CIRCOLARE
G256	ISOLA RETTANGOLARE
G257	ISOLA CIRCOLARE
G258	ISOLA POLIGONALE

Conversioni di coordinate

G28	SPECULARITA
G53	PUNTO ZERO
G54	PUNTO ZERO
G72	FATTORE SCALA
G73	ROTAZIONE
G80	PIANO DI LAVORO
G247	DEF. ZERO PEZZO

Cicli SL

G37	PROFILO
G120	DATI DEL PROFILO
G121	PREFORATURA
G122	SVUOTAMENTO
G123	PROF. DI FINITURA
G124	FINITURA LATERALE

Cicli SL

G125	CONTORNATURA
G127	SUPERFICIE CURVA
G128	SUPERFICIE CURVA
G129	ISOLA SU SUP. CIL.
G139	PROFILO SUP. CILIN.
G270	
G271	OCM CONTOUR DATA
G272	OCM ROUGHING
G273	OCM FINISHING FLOOR
G274	OCM FINISHING SIDE
G275	FR. TROC. SCAN. PROF
G276	CONTORN. PROFILO 3D

Cicli per la realizzazione di sagome di punti

G220	CERCHIO FIGURE
G221	LINEE DI FIGURE
G224	DATAMATRIX CODE PATTERN

Cicli per la tornitura

G37	PROFILO
G800	ADEGUA SISTEMA
G801	RESETTA SISTEMA DI COORDINATE
G810	ROTAZ. PROF. ASSIALE
G811	GRADINO ASSIALE
G812	GRADINO ASSIALE EST.
G813	TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE
G814	TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST.
G815	TORN. PARALL.PROFILO
G820	ROTAZ. PROF. RADIALE
G821	GRADINO RADIALE
G822	GRADINO RADIALE EST.
G823	TORNITURA ENTRATA RADIALE
G824	TORNITURA ENTRATA RADIALE EST.
G830	FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO
G831	FILETTATURA ASSIALE
G832	FILETTATURA ESTESA
G840	TRONC.-TORN.PR.RAD.
G841	TRONC.-TORN.SEM.RAD.
G842	TRONC.-TORN.EST.RAD.

Cicli per la tornitura

G850	TRONC.-TORN.PR.ASS.
G851	TRONC.-TORN.SEM.ASS.
G852	TRONC.-TORN.EST.ASS.
G860	TRONCATURA PROF.RAD.
G861	TRONCATURA SEMP.RAD.
G862	TRONCATURA EST.RAD.
G870	TRONCATURA PROF.ASS.
G871	TRONCATURA SEMP.ASS.
G872	TRONCATURA EST.ASS.
G880	RUOTA DENT.FRES.CIL.
G883	TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA
G892	VERIFICA SBILANCIAM.

Cicli speciali

G4*	TEMPO DI SOSTA
G36	ORIENTAMENTO
G39	PGM CALL
G62	TOLERANZA
G86	FRESATURA FILETTI
G225	INCISIONE
G232	FRESATURA A SPIANARE
G238	MEASURE MACHINE STATUS
G285	DEFINIZ. RUOTA DENT.
G286	HOBGING RUOTA DENT.
G287	SKIVING RUOTA DENT.
G291	ACCOPP.TORN.INTERP.
G292	PROF. TORN. INTERP.

Cicli per la rettifica

G1000	DEF. MOV.PENDOLARE
G1001	AVVIA MOV.PENDOLARE
G1002	ARREST.MOV.PENDOLARE
G1010	DIAM. RAVVIVATURA
G1015	PROFILABRICHTEN
G1030	ATTIVA BORDO MOLA
G1032	GRINDING WHL LENGTH COMPENSATION
G1033	COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA

Cicli di tastatura per il rilevamento di posizioni inclinate

G400	ROTAZIONE BASE
------	----------------

Cicli di tastatura per il rilevamento di posizioni inclinate

G401	ROT 2 FORATURE
G402	ROT 2 ISOLE
G403	ROT SU ASSE ANGOLARE
G404	INSER. ROTAZ. BASE
G405	ROT SU ASSE C
G1410	TASTATURA SPIGOLO
G1411	TASTATURA DUE CERCHI
G1420	TASTATURA PIANO

Cicli di tastatura per definizione origine

G408	ORIGINE CENTRO SCAN.
G409	ORIGINE CENTRO ISOLA
G410	RIF. INTERNO RETTAN.
G411	RIF. ESTERNO RETTAN.
G412	RIF. INTERNO CERCHIO
G413	RIF. ESTERNO CERCHIO
G414	RIF. ESTERNO ANGOLO
G415	RIF. INTERNO ANGOLO
G416	RIF. CENTRO CERCHIO
G417	ORIGINE NELL'ASSE TS
G418	ORIGINE SU 4 FORI
G419	ORIGINE ASSE SINGOLO

Cicli di tastatura per misurazione pezzo

G55	PIANO DI RIF
G420	MISURARE ANGOLO
G421	MISURARE FORATURA
G422	MIS. CERCHIO ESTERNO
G423	MIS. RETTAN. INTERNO
G424	MIS. RETTAN. ESTERNO
G425	MIS. LARG. INTERNA
G426	MIS. GRADINO ESTERNO
G427	MISURAZ. COORDINATA
G430	MIS. MASCHERA FORAT.
G431	MISURA PIANO

Cicli speciali

G441	TASTATURA 3D
G444	TASTATURA RAPIDA
G600	AREA LAVORO GLOBALE

Cicli speciali

G601	AREA LAVORO LOCALE
------	--------------------

Cicli di tastatura per calibrazione tastatore

G460	CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS
------	---------------------------

G461	CALIBRAZIONE TS IN ANELLO
------	---------------------------

G462	CALIBRAZIONE TS SU PERNO
------	--------------------------

G463	CALIBRAZIONE TS SU SFERA
------	--------------------------

Cicli di tastatura per misurazione cinematica

G450	SALVA CINEMATICA
------	------------------

G451	MISURA CINEMATICA
------	-------------------

G452	COMPENSAZ. PRESET
------	-------------------

G453	GRIGLIA CINEMATICA
------	--------------------

Cicli di tastatura per misurazione utensile

G480	CALIBRAZIONE TT
------	-----------------

G481	LUNGHEZZA UTENSILE
------	--------------------

G482	RAGGIO UTENSILE
------	-----------------

G483	MISURARE UTENSILE
------	-------------------

G484	CALIBRARE IR-TT
------	-----------------

Definizione del piano di lavoro

G17	Asse mandrino Z - piano XY
-----	----------------------------

G18	Asse mandrino Y - piano ZX
-----	----------------------------

G19	Asse mandrino X - piano YZ
-----	----------------------------

Quote

G70	Unità di misura inch
-----	----------------------

G71	Unità di misura mm
-----	--------------------

G90	Quota assoluta
-----	----------------

G91	Quota incrementale
-----	--------------------

Altre funzioni G

G29	Conferma posizione attuale
-----	----------------------------

G38	Stop programma
-----	----------------

G51	Preparazione cambio utensile
-----	------------------------------

G79	Chiamata ciclo
-----	----------------

G98	Set label
-----	-----------

Indirizzi**Indirizzi**

%	■ Inizio programma ■ Chiamata programma
#	Numero origine con G53
A	Rotazione intorno all'asse X
B	Rotazione intorno all'asse Y
C	Rotazione intorno all'asse Z
D	Definizione parametri Q
DL	Compensazione usura lunghezza con T
DR	Compensazione usura raggio con T
E	Tolleranza ■ M112 ■ M124
F	■ Avanzamento ■ Tempo di sosta con G04 ■ Fattore di scala con G72 ■ Fattore di riduz. F con M103
G	Funzioni G
H	■ Angolo in coordinate polari ■ Angolo di rotazione con G73 ■ Angolo limite con M112
I	Coordinata X del centro del cerchio/del polo
J	Coordinata Y del centro del cerchio/del polo
K	Coordinata Z del centro del cerchio/del polo
L	■ Impostazione di un numero label con G98 ■ Salto ad un numero label ■ Lunghezza utensile con G99
M	Funzioni M
N	Numero blocco
P	■ Parametri ciclo in cicli di lavorazione ■ Valore o parametro Q nella definizione di parametri Q
Q	Parametri Q
R	■ Raggio in coordinate polari ■ Raggio cerchio con G02/G03/G05 ■ Raggio di arrotondamento con G25/G26/G27 ■ Raggio utensile con G99
S	■ Numero di giri del mandrino ■ Orientamento mandrino con G36
T	■ Definizione utensile con G99 ■ Chiamata utensile ■ Utensile successivo con G51

Indirizzi

U	Asse parallelo all'asse X
V	Asse parallelo all'asse Y
W	Asse parallelo all'asse Z
X	Asse X
Y	Asse Y
Z	Asse Z
*	Fine del blocco

Cicli di profilo**Configurazione del programma per lavorazioni con più utensili**

Elenco dei sottoprogrammi di profilo	G37 P01 ...
Dati profilo definizione	G120 Q1 ...
Punta definizione/chiamata	G121 Q10 ...
Ciclo di contornatura: preforatura	
Chiamata ciclo	
Fresa di sgrossatura definizione/chiamata	G122 Q10 ...
Ciclo di contornatura: svuotamento	
Chiamata ciclo	
Fresa di finitura definizione/chiamata	G123 Q11 ...
Ciclo di contornatura: finitura fondo	
Chiamata ciclo	
Fresa di finitura definizione/chiamata	G124 Q11 ...
Ciclo di contornatura: finitura laterale	
Chiamata ciclo	
Fine del programma principale, salto di ritorno	M02
Sottoprogrammi di profilo	G98 ... G98 L0

Compensazione del raggio nei sottoprogrammi di profilo

Profilo	Sequenza di programmazione degli elementi di profilo	Compensazione raggio
Interno (tasca)	in senso orario (CW) in senso antiorario (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Esterno (isola)	in senso orario (CW) in senso antiorario (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Conversioni di coordinate

Conversione coordinate	Attivazione	Disattivazione
Spostamento origine	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Specularità	G28 X	G28
Rotazione	G73 H+45	G73 H+0
Fattore di scala	G72 F 0,8	G72 F1
Piano di lavoro	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Piano di lavoro	PLANE ...	PLANE RESET

Definizione parametri Q

D	Funzione
00	Assegnazione
01	Addizione
02	Sottrazione
03	Moltiplicazione
04	Divisione
05	Radice quadrata
06	Seno
07	Coseno
08	Radice come somma di quadrati $c = \sqrt{a^2+b^2}$
09	Se uguale, salto al numero label
10	Se diverso, salto al numero label
11	Se maggiore, salto al numero label
12	Se minore, salto al numero label
13	Angolo con ARCTAN
14	Emissione di messaggi di errore
15	Output esterno
16	Emissione formattata di testi o valori di parametri Q
18	Lettura dati di sistema
19	Trasmissione di valori al PLC
20	Sincronizzazione NC con PLC
26	Apertura di una tabella liberamente definibile
27	Scrittura in una tabella liberamente definibile
28	Lettura da una tabella liberamente definibile
29	Trasferimento di fino a otto valori al PLC
37	Esportazione di parametri Q o parametri QS locali in un programma NC chiamante
38	Invio di informazioni dal programma NC

Indice

A

Accesso alla tabella.....	329
ADP.....	391
Annidamenti.....	237
Arrotondamento di spigoli.....	147
Arrotondamento di spigoli M197.....	226
Arrotondamento di valori.....	301
Asse rotativo.....	371
riduzione della visualizzazione M94.....	373
Traslazione ottimizzata in termini di percorso: M126.....	372
Assi ausiliari.....	80
Assi principali.....	80
Assi rotativi.....	374
Avanzamento Per assi rotativi, M116.....	371
Avanzamento in millimetri per giro mandrino M136.....	218

B

Batch Process Manager.....	422
Apertura.....	425
Applicazione.....	422
Creazione della lista commesse.. 428	
Lista commesse.....	423
Modifica della lista commesse.... 429	
Principi fondamentali.....	422
Blocco.....	91
cancellazione.....	91
Inserimento e modifica.....	91
Blocco NC:.....	91

C

CAD Import.....	395
CAD Viewer.....	395
Definizione del piano.....	402
Definizione origine.....	399
Filtri per posizioni di foratura	413
Impostazione dei layer.....	398
Selezione profilo.....	405
Calcolatrice.....	186
Calcolo del cerchio.....	255
Cambio utensile.....	120
Catena di processo.....	386
Centro cerchio.....	148
Cerchio completo.....	149
Chiamata programma Chiamata di un programma NC qualsiasi.....	233
Comandi gestuali.....	435
Comandi gestuali touch.....	435

Compensazione del raggio.....	124
Compensazione utensile Raggio.....	124
Tabella.....	316
Conferma posizione reale.....	89
Configurazione dello schermo....	64
Contatore.....	319
Controllo degli assi.....	391
Controllo del sistema di tastatura.....	224
Conversioni delle coordinate....	315
Coordinate cartesiane Retta.....	145
Traiettoria circolare con raccordo tangenziale.....	151
Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio CC.....	149
Coordinate polari.....	80
principi fondamentali.....	80
programmazione.....	155
Traiettoria circolare intorno al polo CC.....	157
Copia di blocchi di programma...	93
Copiare blocchi di programma....	93
Correzione 3D Peripheral Milling.....	384
Correzione del posizionamento con il volantino M118.....	221
Correzione raggio immissione.....	125
spigoli esterni, spigoli interni	126
Correzione utensile.....	123
Lunghezza.....	123

D

D14: Emissione di messaggi d'errore.....	262
D18: Lettura dei dati di sistema	273
D19: Trasmissione di valori al PLC.....	273
D20: Sincronizzazione NC con PLC.....	274
D23: DATI CERCHIO: calcolo del cerchio da 3 punti D23.....	255
D26: TABOPEN: Apertura di una tabella liberamente definibile....	328
D27: TABWRITE: Scrittura di una tabella liberamente definibile....	329
D28: TABREAD: Lettura di una tabella liberamente definibile....	330
D29: Trasmissione di valori al PLC.....	275
D37 EXPORT.....	275
D38: Informazioni.....	276
Dati di sistema Lista.....	446
Dati utensile.....	114
Inserimento nel programma.	117

Richiamo.....	118
Sostituzione.....	105
valori delta.....	116
Definizione di parametri Q locali.....	249
Definizione di parametri Q permanenti.....	249
Definizione pezzo grezzo.....	86
Dialogo.....	87
DIN/ISO.....	87
Directory.....	98, 102
cancellazione.....	107
copia.....	106
creazione.....	102
Disco fisso.....	96
Distacco dal profilo.....	222
DNC Informazioni da programma NC.....	276
Download di file di guida.....	207

E

Editor di testo.....	182
Emissione dati Sul server.....	272
Emissione di dati Su schermo.....	272
Emissione messaggio su schermo.....	272
Espressioni.....	278

F

Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione M103.....	217
File Copia.....	103
Creazione.....	102
Ordinamento.....	109
Protezione.....	109
Selezione.....	108
Sovrascrittura.....	104
File ASCII.....	321
File di testo.....	321
apertura e chiusura.....	321
Creazione.....	266
Emissione formattata.....	265
funzioni di cancellazione.....	322
ricerca di parti di testo.....	324
Filtri per posizioni di foratura con conferma dati CAD.....	413
FN14: ERROR: Emissione di messaggi d'errore.....	262
FN 16 F-PRINT emissione formattata di testi.....	265
FN28: TABREAD: Lettura di una	

tabella liberamente definibile.....	330	GOTO.....	176	O	
Fresatura inclinata nel piano		Grafica		Orientamento asse utensile.....	369
ruotato.....	370	in programmazione.....	192	Origine	
FUNCTION COUNT.....	319	per programmazione		Selezione.....	82
Funzione di ricerca.....	94	ingrandimento di un		Oscillazione di risonanza.....	331
Funzione FCL.....	36	dettaglio.....	194	P	
Funzione PLANE.....	341, 343	Grafica di programmazione.....	164	Pannello di comando.....	64
Definizione angolo dell'asse.	357	Guida contestuale.....	202	Pannello di comando touch.....	433
Definizione angolo di Eulero.	350	Guida per messaggio di errore.	195	Parametri Q.....	246
definizione angolo di		I		Emissione formattata.....	266
proiezione.....	348	Il presente manuale.....	30	Parametri locali QL.....	246
definizione angolo solido.....	346	Import		Parametri permanenti QR....	246
definizione dei punti.....	354	Tabella di iTNC 530.....	330	Parametri stringa QS.....	282
Definizione incrementale....	356, 359	Inserimento di commenti.	179, 180	Predefiniti.....	295
Definizione vettore.....	351	Inserimento di funzioni ausiliarie....		Programmazione.....	246, 282
Fresatura inclinata.....	370	210		Verifica.....	259
Introduzione.....	343	Interpolazione elicoidale.....	158	Parametri stringa.....	282
Orientamento automatico....	360	iTNC 530.....	62	Assegnazione.....	283
reset.....	345	L		Concatenazione.....	284
Selezione della possibile		Lavorazione a più assi.....	340, 378	Controllo.....	289
soluzione.....	363	Lavorazione orientata all'utensile....		Conversione.....	288
Tipo di conversione.....	366	420		Definizione lunghezza.....	290
Funzioni a confronto.....	486	Lettura dati di sistema.....	287	Lettura dati di sistema.....	287
Funzioni ausiliarie.....	210	Lettura dei dati di sistema.....	273	Parametro Q	
per assi rotativi.....	371	Lettura di parametri macchina..	292	Export.....	275
per controllo esecuzione		Liftoff.....	336	Trasmissione di valori al	
programma.....	211	Livello di sviluppo.....	36	PLC.....	273, 275
per indicazioni di coordinate.	212	Look ahead.....	219	Parametro stringa	
per mandrino e refrigerante.	211	Lunghezza utensile.....	114	Copia di stringa parziale.....	286
per traiettorie.....	215	M		Percorso.....	98
Funzioni speciali.....	310	M91, M92.....	212	Posizionamento	
Funzioni traiettoria		Messaggio di errore.....	195	con piano di lavoro	
Principi fondamentali.....	128	Guida.....	195	ruotato.....	214, 376
cerchi e archi di cerchio....	131	Messaggio di errore NC.....	195	Posizioni del pezzo.....	81
principi fondamentali		Modi operativi.....	66	Postprocessor.....	387
preposizionamento.....	132	Movimenti traiettoria		Principi fondamentali.....	69
Funzioni trigonometriche.....	254	coordinate cartesiane		Profilo	
G		panoramica.....	144	Allontanamento.....	133
Gestione dati DXF		traiettoria circolare con raggio		Avvicinamento.....	133
selezione posizioni di		fisso.....	150	Selezione da file DXF.....	405
lavorazione.....	409	coordinate polari.....	155	Programma.....	83
Gestione di dati DXF		Retta.....	156	Apertura nuovo.....	86
impostazioni base.....	396	traiettoria circolare con		Configurazione.....	83
Gestione file		raccordo tangenziale.....	157	strutturazione.....	184
cancellazione di file.....	107	Movimento traiettoria.....	144	Programma NC.....	83
Chiamata.....	100	coordinate cartesiane.....	144	Editing.....	90
Copia di una tabella.....	105	N		Strutturazione.....	184
Directory.....	98	Nome utensile.....	114	Programmazione CAM.....	386
copia.....	106	Numero di giri a impulso.....	331	Programmazione dei movimenti	
creazione.....	102	Numero di giri crescente.....	331	utensile.....	87
Panoramica delle funzioni.....	99	Numero di giri mandrino		Programmazione di parametri Q	
rinomina di file.....	109	Inserimento.....	118	Calcolo del cerchio.....	255
selezione file.....	101	Numero utensile.....	114	Decisione IF/THEN.....	256
Tipi di file esterni.....	98			Funzioni aritmetiche di base	251
tipo file.....	96			Funzioni ausiliarie.....	261
				Funzioni trigonometriche.....	254

Note per la programmazione	248
Programmazione FK.....	162
Apertura dialogo.....	165
grafica.....	164
Piano di lavoro.....	163
possibili immissioni	
dati del cerchio.....	169
direzione e lunghezza di	
elementi del profilo.....	168
profili chiusi.....	170
punti ausiliari.....	171
Possibilità di inserimento	
Riferimenti relativi.....	172
principi fondamentali.....	162
Punto finale.....	168
rette.....	166
traiettorie circolari.....	167

R

Raggio utensile.....	116
Rapido.....	112
Rappresentazione a maschera..	328
Rappresentazione del programma	
NC.....	179
Retta.....	145 , 156
Ripartizione dello schermo	
CAD Viewer.....	394
Ripetizione di blocchi di	
programma.....	231
Rotazione	
Piano di lavoro.....	341
reset.....	345
Rotazione del piano di lavoro....	343
Rotazione piano di lavoro	
Programmato.....	341
Rotazione senza assi rotativi....	369

S

Salto	
Con GOTO.....	176
Salvataggio dei file service.....	200
Schermo.....	63
Scrittura del logbook.....	276
Selezione posizione di foratura	
Area definita con mouse.....	411
Selezione singola.....	410
Selezione posizioni da DXF.....	409
Selezione unità di misura.....	86
Serie di pezzi.....	250
Sincronizzazione NC con	
PLC.....	274, 274
Sistema di guida.....	202
Sistema di riferimento.....	70, 80
Base.....	74
Immissione.....	78
Macchina.....	71
Pezzo.....	75
Piano di lavoro.....	77

Utensile.....	79
Smusso.....	146
Sostituzione di test.....	95
Sottoprogramma.....	229
SPEC FCT.....	310
Spigoli aperti M98.....	216
Spostamento origine.....	315
Stampa messaggio.....	273
Stato file.....	100
Strutturazione di programmi	
NC.....	184

T

Tabella di compensazione	
Creazione.....	317
Tipo.....	316
Tabella liberamente definibile	
Apertura.....	328
Scrittura.....	329
Tabella pallet.....	416
Applicazione.....	416
Colonne.....	416
Editing.....	418
Inserimento di colonne.....	419
Orientata all'utensile.....	420
Selezione e uscita.....	419
Tastiera virtuale.....	65, 178
Tastiera visualizzata sullo	
schermo.....	65, 178
TCPM.....	378
Reset.....	383
Teach In.....	89 , 145
Tempo di attesa.....	333 , 334, 335
TNCguide.....	202
Touch screen.....	432
Traiettoria circolare.....	150, 157
Con raccordo tangenziale.....	151
Intorno al centro del cerchio	
CC.....	149
Intorno al polo.....	157
Traiettoria elicoidale.....	158
Traiettorie	
coordinate polari	
panoramica.....	155
Trigonometria.....	254

V

Valori prestabiliti di programma	311
Variabili di testo.....	282
Vettore.....	351
Vettore normale alla superficie.	351

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.

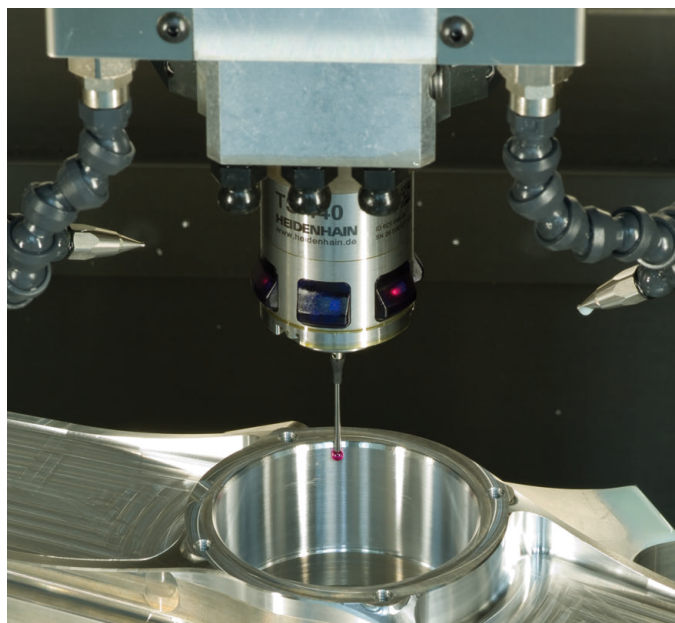
Sistemi di tastatura pezzo

TS 220 Trasmissione del segnale via cavo

TS 440 Trasmissione a infrarossi

TS 642, TS 740 Trasmissione a infrarossi

- Allineamento di pezzi
- Definizione di origini
- Misurazione di pezzi



Sistemi di tastatura utensile

TT 160 Trasmissione del segnale via cavo

TT 460 Trasmissione a infrarossi

- Misurazione di utensili
- Controllo usura
- Rilevamento rottura utensile

