

HEIDENHAIN



TNC 640

Manuale utente Programmazione DIN/ISO

Software NC 34059x-18

Italiano (it) 10/2023

Elementi di comando del controllo numerico

Tasti

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

Ulteriori informazioni: "Utilizzo del touch screen", Pagina 557

Elementi di comando sullo schermo

Tasto	Funzione
0	Selezione della ripartizione dello schermo
0	Commutazione videata tra i modi operativi Macchina, Programmazio- ne e terzo desktop
	Softkey: selezione funzione sullo schermo
	Commutazione dei livelli softkey

Modi operativi Macchina

Tasto	Funzione
(m)	Funzionamento manuale
	Volantino elettronico
	Introduzione manuale dati
	Esecuzione singola
-	Esecuzione continua

Modi operativi Programmazione

Tasto	Funzione	
⇒	Programmazione	
-	Prova programma	

Tastiera alfanumerica

Tasto	Funzione
Q W E	Nome file, commenti
GFS	Programmazione DIN/ISO
Ħ	Selezione dell'elemento successivo, ad es. campo di immissione, pulsan- te o possibile selezione
SHIFT + TAB	Selezione dell'elemento precedente
(Laboratoria)	Apertura del Menu HEROS

Immissione assi coordinate e valori numerici ed editing

Tasto	Funzione
× v	Selezione o immissione nel programma NC degli assi delle coordinate
0 9	Valori numerici
-/+	Separatore decimale / Segno negativo/positivo
P I	Immissione coordinate polari / quote incrementali
Q	Programmazione parametri Q / Stato parametri Q
	Conferma posizione reale
	Salto domande di dialogo e cancel- lazione dati
ENT	Conferma immissione e prosegui- mento dialogo
END	Conclusione blocco NC, chiusura immissione
CE	Annullamento di immissioni o cancellazione di messaggi di errore
DEL	Interruzione dialogo, cancellazione di blocchi programma

Dati sugli utensili

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

Gestione programmi NC e file, funzioni del controllo numerico

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

Tasti di navigazione

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

Cicli, sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

Tasto		Funzione
TOUCH PROBE		Definizione dei cicli di tastatura
CYCL DEF	CYCL CALL	Definizione e chiamata cicli
LBL SET	LBL CALL	Inserimento e chiamata di sottopro- grammi e di ripetizioni di blocchi di programma
STOP		Inserimento di uno STOP program- mato nel programma NC

Programmazione movimenti traiettoria

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

Potenziometri per avanzamento e velocità mandrino

Avanzamento	Numero di giri mandrino
50 000 150 0 WW F %	50 (S 5 %

Mouse 3D

L'unità tastiera può essere dotata di un mouse 3D HEIDENHAIN come opzione.

Il mouse 3D consente di comandare in modo intuitivo gli oggetti come se tenuti in mano.

I sei gradi di libertà disponibili contemporaneamente consentono:

- spostamento 2D nel piano XY
- rotazione 3D intorno agli assi X, Y e Z
- zoom in o zoom out



Queste possibilità incrementano il comfort di comando soprattutto nelle applicazioni seguenti:

- CAD Import
- Simulazione di asportazione
- Applicazioni 3D di un PC esterno che con l'ausilio dell'opzione software #133 Remote Desktop Manager si comandano direttamente dal controllo numerico

Indice

1	Fondamenti	31
2	Primi passi	47
3	Principi fondamentali	65
4	Utensili	125
5	Programmazione di profili	141
6	Ausili di programmazione	191
7	Funzioni ausiliarie	225
8	Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma	245
9	Programmazione di parametri Q	267
10	Funzioni speciali	341
11	Lavorazione a più assi	407
12	Conferma dati da file CAD	467
13	Pallet	497
14	Tornitura	515
15	Lavorazione di rettifica	545
16	Utilizzo del touch screen	557
17	Tabelle e riepiloghi	571

Indice

1	Fond	amenti	31
	1.1	Il presente manuale	32
	1.2	Tipo controllo numerico, software e funzioni	34
		Opzione software	36
		Nuove funzioni 34059x-18	41

2	Prim	i passi	47
	2.1	Introduzione	48
	2.2	Accensione della macchina	49
		Conferma dell'interruzione di corrente	49
	2.3	Programmazione della prima parte	50
		Selezione del modo operativo	50
		Importanti elementi di comando del controllo numerico	50
		Apertura di un nuovo programma NC / Gestione file	51
		Definizione del pezzo grezzo	52
		Struttura del programma	53
		Programmazione di un profilo semplice	54
		Creazione del programma ciclo	60

3	Prin	cipi fondamentali	65
	3.1	TNC 640	66
		Klartext HEIDENHAIN e DIN/ISO	66
		Compatibilità	66
	32	Schermo e pappello di comando	67
	0.2		67
		Definizione della configurazione dello schermo	68
		Pannello di comando	69
		Extended Workspace Compact	72
	3.3	Modi operativi	74
		Funzionamento manuale e Volantino elettronico.	74
		Introduzione manuale dati	74
		Programmazione	75
		Prova programma	75
		Esecuzione continua ed Esecuzione singola	76
	3.4	Principi fondamentali NC	77
		Sistemi di misura e indici di riferimento	77
		Assi programmabili	77
		Sistemi di riferimento	78
		Denominazione degli assi su fresatrici	90
		Coordinate polari	90
		Posizioni assolute e incrementali del pezzo	91
			92
	3.5	Apertura e inserimento di programmi NC	93
		Configurazione di un programma NC in formato DIN/ISO	93
		Definizione del pezzo grezzo: G30/G31	94
		Apertura di un nuovo programma NC	98
		Programmazione dei movimenti utensile in DIN/ISO	101
		Editing del programma NC	101
		La funzione di ricerca del controllo numerico	102
	26	Costiona file	100
	5.0	Eilo	100
		Visualizzazione sul controllo numerico di file creati esternamente	110
		Cartelle	110
		Percorsi	110
		Panoramica: funzioni della Gestione file	111
		Chiamata della Gestione file	112
		Selezione di drive, cartelle e file	113
		Creazione di una nuova directory	115
		Creazione di un nuovo file	115

Copia di un singolo file	115
Copia di file dati in un'altra directory	116
Copia di una tabella	117
Copia di directory	118
Selezione di uno degli ultimi file selezionati	118
Cancellazione di file	119
Cancellazione di directory	119
Selezione dei file	120
Rinomina di file	121
Ordinamento di file	121
Funzioni ausiliarie	122

4	Uten	sili	125
	4 1	Incerimenti veletivi ell'utencile	106
	4.1		120
		Avanzamento F	126
		Numero di giri del mandrino S	127
	4.2	Dati utensile	128
		Premesse per la correzione utensile	128
		Numero utensile, nome utensile	128
		Lunghezza utensile L	129
		Raggio utensile R	130
		Valori delta per lunghezze e raggi	130
		Inserimento dei dati utensile nel programma NC	131
		Richiamo dei dati utensile	132
		Cambio utensile	134
	4.3	Correzione utensile	137
		Introduzione	137
		Compensazione lunghezza utensile	137
		Compensazione del raggio utensile	138

5	Prog	rammazione di profili	141
	5.1	Movimenti utensile	142
		Funzioni trajettoria	142
		Programmazione libera dei profili FK	142
		Funzioni ausiliarie M	142
		Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma	143
		Programmazione con parametri Q	143
	5.2	Generalità relative alle funzioni di traiettoria	144
		Programmazione spostamento utensile per una lavorazione	144
	5.3	Avvicinamento e allontanamento dal profilo	147
		Punto di partenza e punto finale	147
		Avvicinamento e distacco tangenziale	149
		Panoramica: forme di traiettoria per l'avvicinamento e il distacco al/dal profilo	150
		Posizioni importanti per l'avvicinamento e il distacco	151
		Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale: APPR LT	153
		Avvicinamento su una retta perpendicolare al primo punto del profilo: APPR LN	153
		Avvicinamento su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT	154
		Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta:	
		APPR LCT	155
		Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT	156
		Distacco su una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo: DEP LN	156
		Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: DEP CT	157
		Distacco su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: DEP LCT	157
	5.4	Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane	158
		Panoramica delle funzioni traiettoria	158
		Programmazione di funzioni traiettoria	158
		Retta in rapido G00 o Retta con avanzamento F G01	159
		Inserimento di uno smusso tra due rette	160
		Arrotondamento di spigoli G25	161
		Centro del cerchio I, J	162
		Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio	163
		Traiettoria circolare G02/G03/G05 con raggio fisso	164
		Traiettoria circolare G06 con raccordo tangenziale	166
		Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare	167
		Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane	168
		Esempio: traiettoria circolare con coordinate cartesiane	169
		Esempio: cerchio completo in coordinate cartesiane	170
	5.5	Movimenti traiettoria - Coordinate polari	171
		Panoramica	171
		Origine delle coordinate polari: polo I, J	172
		Retta in rapido G10 o Retta con avanzamento F G11	172
		Traiettoria circolare G12/G13/G15 intorno al polo I, J	173

	Traiettoria circolare G16 con raccordo tangenziale	173
	Traiettoria elicoidale (ellisse)	174
	Esempio: traiettoria lineare in coordinate polari	176
	Esempio: traiettoria elicoidale	177
5.4		170
5.6	Movimenti tralettoria – Programmazione libera dei protili FK	178
	Principi fondamentali	178
	Definizione del piano di lavoro	179
	Grafica della programmazione FK	180
	Apertura del dialogo FK	181
	Polo per programmazione FK	181
	Programmazione libera di rette	182
	Programmazione libera di traiettorie circolari	182
	Possibilità di inserimento	183
	Punti ausiliari	186
	Riferimenti relativi	187
	Esempio: programmazione FK 1	189

6 Aus	ili di programmazione	191
6.1	Funzione GOTO	192
•••	Impiego del tasto GOTO	192
6.2	Rappresentazione dei programmi NC	194
	Evidenziazione della sintassi	194
	Barra di scorrimento	194
6.3	Inserimento di commenti	195
	Applicazione	195
	Inserimento commento durante l'immissione del programma	195
	Inserimento commento in un momento successivo	195
	Commento in un blocco NC proprio	195
	Inserimento successivo di commento in un blocco NC	196
	Funzioni di editing del commento	196
6.4	Editing libero del programma NC	197
6.5	Salto di blocchi NC	198
	Inserimento del carattere /	198
	Cancellazione del carattere /	198
6.6	Strutturazione di programmi NC	199
	Definizione, possibilità di inserimento	199
	Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva	199
	Inserire il blocco di strutturazione nella finestra del programma	200
	Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione	200
67		001
6./	Calcolatrice	201
	Funzionamento	201
6.8	Calcolatrice dati di taglio	204
	Applicazione	204
	Lavorare con tabelle dati di taglio	206
6.0	Grafica di programmazione	200
0.9		200
	Esecuzione granca contemporanea/non contemporanea ana programmazione.	208
	Viguelizzazione e mageberature di numeri di blagge	209
		209
	Visualizzazione delle linee del reticolo	∠09 210
	Ingrandimento o riduzione di un dettaglio	210
		210
6.10) Messaggi di errore	211
	Visualizzazione errori	211
	Apertura della finestra errori	212

	Messaggi di errore dettagliati	212
	Softkey INFO INTERNA	213
	Softkey RAGGRUPP	213
	Softkey ATTIVA SALVATAG. AUTOMATICO	214
	Cancellazione di errori	214
	Protocollo errori	215
	Protocollo tasti	216
	Allarmi in formato testo	217
	Salvataggio dei service file	217
	Chiusura della finestra errori	217
6.11	Sistema di guida contestuale TNCguide	218
	Applicazione	218
	Uso di TNCguide	219
	Download dei file di guida correnti	222

7	Funz	zioni ausiliarie	225
	7.1	Inserimento delle funzioni ausiliarie M e dello STOP	226
		Principi fondamentali	226
	7.2	Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante	227
		Introduzione	227
	7.3	Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate	228
		Programmazione di coordinate riferite alla macchina: M91/M92 Avvicinamento alle posizioni nel sistema di coordinate di immissione non ruotato con piano di	228
		lavoro ruotato: M130	230
	7.4	Funzioni ausiliarie per traiettorie	231
		Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97	231
		Lavorazione completa di spigoli aperti: M98	232
		Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103	233
		Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136	234
		Velocità di avanzamento per archi di cerchio: M109/M110/M111	234
		Precalcolo del profilo con compensazione del raggio (LOOK AHEAD): M120	236
		Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118	238
		Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140	240
		Soppressione del monitoraggio del sistema di tastatura: M141	242
		Calicendzione dell'utancila dal profila in caso di Stap NC: M149	242 272
		Arrotondamento di spigoli: M197	243 244

8	Sotte	oprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma	245
	8.1	Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma	246
		Label	246
	8.2	Sottoprogrammi	247
		Procedura	247
		Note per la programmazione	247
		Programmazione di un sottoprogramma	248
		Chiamata sottoprogramma	248
	8.3	Ripetizioni di blocchi di programma	249
		Label G98	249
		Procedura	249
		Note per la programmazione	249
		Programmazione di una ripetizione di blocchi di programma	250
		Chiamata di una ripetizione di blocchi di programma	250
	8.4	Chiamata di un programma NC esterno	251
		Panoramica dei softkey	251
		Procedura	251
		Note per la programmazione	252
		Chiamata di un programma NC esterno	253
	8.5	Tabelle punti	255
		Creazione della tabella punti	255
		Mascheratura di singoli punti per la lavorazione	256
		Selezione della tabella origini nel programma NC	257
		Utilizzo delle tabelle punti	258
		Definizione	258
	8.6	Annidamenti	259
		Tipi di annidamento	259
		Profondità di annidamento	259
		Sottoprogramma in un sottoprogramma	260
		Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma	261
		Ripetizione di un sottoprogramma	262
	8.7	Esempi di programmazione	263
		Esempio: fresatura di un profilo in più accostamenti	263
		Esempio: gruppi di fori	264
		Esempio: lavorazione di gruppi di fori con più utensili	265

9	Prog	rammazione di parametri Q	267
	9.1	Principi e funzioni	268
		Tipi di parametri O	269
		Note per la programmazione	271
		Chiamata di funzioni dei parametri Q	272
	9.2	Serie di pezzi – Parametri Q invece di valori numerici	273
		Applicazione	273
	9.3	Definizione di profili mediante funzioni matematiche	274
		Applicazione	274
		Panoramica	274
		Programmazione delle funzioni matematiche di base	275
	94	Funzioni trigonometriche	277
	2.4		277
		Programmazione delle funzioni trigonometriche	277
			277
	9.5	Calcoli del cerchio	279
		Applicazione	279
	9.6	Decisioni IF/THEN con i parametri Q	280
		Applicazione	280
		Condizioni di salto	280
		Programmazione delle decisioni IF/THEN	282
	9.7	Introduzione diretta di formule	283
		Introduzione di formule	283
		Reaole di calcolo	283
		Panoramica	284
		Esempio: funzione trigonometrica	287
	98	Verifica e modifica di parametri O	288
		Procedura	288
	• •		000
	9.9	Funzioni ausiliarie	290
		Panoramica	290 201
		D14 - Emissione di messaggi d'enore	291
		D18 – Lettura dei dati di sistema	290 308
		D19 – Trasmissione di valori al PLC	308
		D20 – Sincronizzazione NC con PLC	309
		D29 – Trasmissione di valori al PLC	310
		D37 - EXPORT	310
		D38 – Invio di informazioni da programma NC	311

9.10	Parametri stringa	313
	Funzioni dell'elaborazione stringhe	313
	Assegnazione di parametri stringa	314
	Concatenazione di parametri stringa	315
	Conversione di un valore numerico in un parametro stringa	316
	Copia di una stringa parziale da un parametro stringa	317
	Lettura dati di sistema	318
	Conversione di un parametro stringa in un valore numerico	319
	Controllo di un parametro stringa	320
	Definizione della lunghezza di un parametro stringa	321
	Confronto dell'ordine lessicale di due stringhe di caratteri alfanumerici	322
	Lettura di parametri macchina	323
9.11	Parametri Q predefiniti	325
	Valori dal PLC da $0.100 a 0.107$	325
	Raggio utensile attivo 0108	325
	Asse utensile 0109	326
	Stato del mandrino 0110	326
	Alimentazione refrigerante Q111	326
	Fattore di sovrapposizione Q112	326
	Unità di misura nel programma NC Q113	327
	Lunghezza utensile Q114	327
	Risultato di misura di cicli di tastatura programmabili da Q115 a Q119	327
	Parametri Q115 e Q116 con misurazione utensile automatica	328
	Coordinate calcolate degli assi rotativi da Q120 a Q122	328
	Risultati di misura dei cicli di tastatura	328
	Controllo della condizione di serraggio: Q601	332
9.12	Esempi di programmazione	333
	Esempio: arrotondamento del valore	333
	Esempio: Ellisse	334
	Esempio: cilindro concavo con Fresa sferica	336
	Esempio: sfera convessa con fresa a candela	338

10	Funz	ioni speciali	341
	10.1	Panoramica delle funzioni speciali	342
		Menu principale Funzioni speciali SPEC FCT	343
		Menu Valori prestabiliti di programma	343
		Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti	344
		Menu per definizione di diverse funzioni DIN/ISO	345
	10.2	Function Mode	346
		Programmazione di Function Mode	346
		Function Mode Set	346
	10.3	Controllo anticollisione dinamico (opzione #40)	347
		Funzione	347
		Attivazione e disattivazione del controllo anticollisione nel programma NC	349
	10.4	Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)	351
		Applicazione	351
		Definizione delle impostazioni base AFC	352
		Programmazione AFC	354
	10.5	Lavorazioni con cinematica polare	357
		Panoramica	357
		Attivazione di FUNCTION POLARKIN	358
		Disattivazione di FUNCTION POLARKIN	361
		Esempio: cicli SL in cinematica polare	362
	10.6	Definizione di funzioni DIN/ISO	363
		Panoramica	363
	10.7	Modifica Preset	364
		Attivazione Preset	364
		Copia Preset	365
		Correzione Preset	366
	10.8	Tabella origini	367
		Applicazione	367
		Descrizione funzionale	367
		Creazione della tabella origini	368
		Apertura e modifica della tabella origini	369
		Attivazione della tabella origini nel programma NC	371
		Attivazione manuale della tabella origini	371
	10.9	Tabella di compensazione	372
		Applicazione	372
		Tipi di tabelle di compensazione	372
		Creazione della tabella di compensazione	375

Attivazione della tabella di compensazione	
Editing della tabella di compensazione nell'Esecuzione programma	
10.10 Accesso ai valori delle tabelle	378
Applicazione	
Lettura del valore della tabella	
Scrittura del valore della tabella	
Addizione del valore della tabella	
10.11 Monitoraggio di componenti macchina configurati (opzione #155)	
Applicazione	
Avvio del monitoraggio	
10.12 Definizione del contatore	
Applicazione	
Definizione di FUNCTION COUNT	
10.13 Creazione di file di testo	
Applicazione	
Apertura e chiusura del file di testo	
Editing di testi	
Elaborazione di blocchi di testo	
Ricerca di parti di testo	
10.14 Taballa liboramento definibili	200
Croaziono di una taballa liboramente definibile	
Modifica del formato della tabella	
Commutazione tra rannresentazione a tabella e rannresentazione a maschera	
D26 – Apertura di una tabella liberamente definibile	
D27 – Scrittura di una tabella liberamente definibile	
D28 – Lettura della tabella liberamente definibile	
Adattamento del formato della tabella	
10.15 Numero di giri a impulsi FUNCTION S-PULSE	
Programmazione del numero di giri a impulsi	398
Reset del numero di giri a impulsi	399
10.16 Tempo di attesa FUNCTION FEED DWELL	
Programmazione del tempo di attesa	
Reset del tempo di attesa	
10.17 Tempo di attesa FUNCTION DWELL	
Programmazione del tempo di attesa	

10.18 Sollevamento dell'utensile con Stop NC: FUNCTION LIFTOFF	403
Programmazione del sollevamento con FUNCTION LIFTOFF	403
Resettare la funzione Liftoff	405

11	Lavo	razione a più assi	407
	11.1	Funzioni per la lavorazione a più assi	408
	11.2	Funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione #8)	409
		Introduzione	409
		Panoramica	411
		Definizione della funzione PLANE	412
		Visualizzazione della posizione	412
		Reset della funzione PLANE	413
		Definizione del piano di lavoro mediante angoli solidi: PLANE SPATIAL	414
		Definizione del piano di lavoro mediante angoli di proiezione: PLANE PROJECTED	418
		Definizione del piano di lavoro mediante angolo di Eulero: PLANE EULER	420
		Definizione del piano di lavoro mediante due vettori: PLANE VECTOR	421
		Definizione del piano di lavoro mediante tre punti: PLANE POINTS	424
		Definizione del piano di lavoro mediante un unico angolo solido incrementale: PLANE RELATIVE	426
		Piano di lavoro tramite angolo dell'asse: PLANE AXIAL	427
		Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE	429
		Orientamento automatico MOVE/TURN/STAY	430
		Selezione di possibilità di rotazione SYM (SEQ) +/	433
		Selezione del tipo di conversione	436
		Rotazione dei piano di lavoro senza assi rotativi	439
	11.3	Lavorazione inclinata (opzione #9)	440
		Funzione	440
		Lavorazione inclinata tramite traslazione incrementale di un asse rotativo	440
	11 4	Funzioni ausiliarie ner assi rotativi	441
	11.4	Avenzamente in mm/min con così retativi $A = C \cdot M116$ (anziene #9)	441
		Avalizamento in mini/min con assi rotativi A, B, C. Min ro (opzione #8)	441
		Diduzione della viguelizzazione dell'agge retetive e un velere inferiore e 260°: M04	442
		Mantanimento della posizione della punta dell'utansile nel posizionamento di assi rotativi (TCDM):	443
		M128 (opziono #0)	115
		Scelta degli assi orientabili: M138	44J 1/8
		Considerazione della cinematica della macchina nelle nosizioni REALE/NOMINALE alla fine del	440
		blocco: M144 (opzione #9).	449
	11.5	Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)	450
		Funzione	450
		Definizione di FUNCTION TCPM	451
		Comportamento dell'avanzamento programmato	452
		Interpretazione delle coordinate programmate degli assi rotativi	453
		Interpolazione di orientamento tra posizione di partenza e finale	454
		Selezione di origine utensile e centro di rotazione	455
		Limitazione dell'avanzamento dell'asse lineare	456
		Reset di FUNCTION TCPM	456

11.6	Peripheral Milling: Correzione tridimensionale del raggio con M128 e correzione raggio (G41/ G42)	457
	Applicazione	457
	Interpretazione della traiettoria programmata	458
	Compensazione raggio utensile 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)	459
11.7	Esecuzione programmi CAM	461
	Dal modello 3D al programma NC	461
	Da osservare per la configurazione del postprocessor	462
	Da osservare per la programmazione CAM	464
	Possibilità di intervento sul controllo numerico	466
	Controllo degli assi ADP	466

Indice

12	Conf	erma dati da file CAD	467
	12.1	Ripartizione dello schermo CAD Viewer	468
		Principi fondamentali di CAD Viewer	468
	12.2	CAD Import (opzione #42)	469
		Applicazione	469
		Lavorare con CAD Viewer	470
		Apertura di un file CAD	470
		Impostazioni base	471
		Impostazione dei layer	474
		Definizione dell'origine	475
		Definizione del punto zero	478
		Selezione e salvataggio del profilo	482
		Selezione e salvataggio di posizioni di lavorazione	487
	12.3	Generazione dei file STL con Mesh 3D (opzione #152)	492
		Posizionamento del modello 3D per lavorazione lato posteriore	495

13	Palle	t	497
	13.1	Gestione pallet	498
		Applicazione	498
		Selezione della tabella pallet	501
		Inserimento o eliminazione di colonne	502
		Principi fondamentali della lavorazione orientata all'utensile	502
	13.2	Batch Process Manager (opzione #154)	505
		Applicazione	505
		Principi fondamentali	505
		Apertura di Batch Process Manager	509
		Creazione della lista commesse	512
		Modifica della lista job	513

14	Torn	itura	515
	14.1	Lavorazione di tornitura su fresatrici (opzione #50)	516
		Introduzione	516
		Compensazione del raggio del tagliente SRK	517
	14.2	Funzioni base (opzione #50)	519
		Commutazione tra Fresare e Tornire	519
		Rappresentazione grafica della lavorazione di tornitura	521
		Programmazione del numero di giri	523
		Velocità di avanzamento	524
	14.3	Funzioni programma Tornitura (opzione #50)	525
		Compensazione utensile nel programma NC	525
		Ricalcolo del pezzo grezzo TURNDATA BLANK	527
		Lavorazione di tornitura inclinata	529
		Lavorazione di tornitura simultanea	531
		Lavorazione di tornitura con utensili FreeTurn	534
		Impiego della testa a sfacciare	536
		Monitoraggio della forza di taglio con la funzione AFC	541

15	Lavo	razione di rettifica	545
	15.1	Lavorazione di rettifica su fresatrici (opzione #156)	546
		Panoramica	546
		Rettifica a coordinate	547
	15.2	Ravvivatura (opzione #156)	549
		Principi fondamentali funzione Ravvivatura	549
		Ravvivatura semplificata	550
		Metodi di compensazione	550
		Programmazione della ravvivatura FUNCTION DRESS	552

16	Utiliz	zo del touch screen	557
	16.1	Schermo e utilizzo	558
		Touch screen	558
		Pannello di comando	559
	16.2	Comandi gestuali	562
		Panoramica dei possibili comandi gestuali	562
		Navigazione in tabelle e programmi NC	563
		Utilizzo della simulazione	564
		Uso del CAD Viewer	565

Tabe	lle e riepiloghi	571
17.1	Dati di sistema	572
	Lista delle funzioni D18	572
	Confronto: funzioni D18	625
17.2	Tabelle riassuntive	629
	Funzioni ausiliarie	629
	Funzioni utente	631
17 0	Elence functioni DIN/ISO TNC 640	625
	Tabe 17.1 17.2	 Tabelle e riepiloghi 17.1 Dati di sistema



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:

A 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.

ΝΟΤΑ

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.

1.5	- 7

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 **riferimento incrociato**.

Il riferimento incrociato indirizza a una documentazione esterna, ad es. la documentazione del costruttore di macchine o di un fornitore di terze parti.

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.

HEIDENHAIN ha semplificato lo schema delle versioni a partire dalla versione software NC 16:

- Il periodo di pubblicazione determina il numero di versione.
- Tutti i tipi di controllo numerico di un periodo di pubblicazione presentano lo stesso numero di versione.
- Il numero di versione delle stazioni di programmazione corrisponde al numero di versione del software NC.

Tipo di controllo numerico	N. software NC	
TNC 640	340590-18	
TNC 640 E	340591-18	
Stazione di programmazione TNC 640	340595-18	

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 di lavorazione

Tutte le funzioni dei cicli di lavorazione sono descritte nel manuale utente **Programmazione di cicli di lavorazione**. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questo manuale utente. ID: 1303406-xx

i



Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile

Tutte le funzioni dei cicli di tastatura sono descritte nel manuale utente **Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile**. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questo manuale utente. ID: 1303409-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: 1261174-xx

Opzione software

TNC 640 dispone di diverse opzioni software ciascuna delle quali può essere attivate separatamente dal costruttore della macchina. Le opzioni comprendono le funzioni presentate di seguito:

Additional Axis (da opzione #0 a opzione #7)		
Asse supplementare	Circuiti di regolazione supplementari da 1 a 8	
Advanced Function Set 1 (opzione #8)		
Funzioni estese del gruppo 1	 Lavorazione su tavola rotante profili sullo sviluppo di un cilindro avanzamento in mm/min Conversioni di coordinate Rotazione del piano di lavoro Interpolazione: circolare su 3 assi con piano di lavoro ruotato 	
Advanced Function Set 2 (opzione #9)		
Funzioni estese del gruppo 2 Soggetto 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 = Tool Center Point Management) utensile perpendicolare al profilo compensazione del raggio dell'utensile perpendicolare alla direzione dell'utensile asse utensile virtuale Interpolazione lineare su > 4 assi (soggetto a licenza Export) 	
HEIDENHAIN DNC (opzione #18)		
	Comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM	
DCM Collision (opzione #40)		
Controllo anticollisione dinamico	 definizione degli oggetti da sorvegliare da parte del costruttore della macchina avvertimento nel Funzionamento manuale controllo anticollisione in Prova programma interruzione programma nella Modalità automatica sorveglianza anche di movimenti su 5 assi 	
CAD Import (opzione #42)		
CAD Import	 supporta DXF, STL, STEP e IGES conferma di profili e sagome di punti pratica definizione origine selezione grafica di sezioni di profilo da programmi Klartext 	
Global PGM Settings – GPS (opzione #4	44)	
---	--	
Impostazioni globali di programma	 Sovrapposizione di conversioni di coordinate nell'esecuzione programma 	
	 Correzione del posizionamento con volantino 	
Adaptive Feed Control – AFC (opzione	#45)	
Controllo adattativo dell'avanzamento	Lavorazione di fresatura:	
	 rilevamento della potenza effettiva del mandrino mediante una passata di apprendimento 	
	 definizione dei limiti entro i quali avviene il controllo dell'avanzamento automatico 	
	 controllo dell'avanzamento completamente automatico durante l'esecuzione 	
	Lavorazione di tornitura (opzione #50):	
	 monitoraggio della forza di taglio in esecuzione 	
KinematicsOpt (opzione #48)		
Ottimizzazione della cinematica della	 salvataggio/ripristino della cinematica attiva 	
macchina	 controllo della cinematica attiva 	
	 ottimizzazione della cinematica attiva 	
Turning (opzione #50)		
Modalità di fresatura/tornitura	Funzioni:	
	commutazione fresatura/tornitura	
	velocità di taglio costante	
	 compensazione del raggio del tagliente 	
	 elementi del profilo specifici di tornitura 	
	 cicli di tornitura 	
	tornitura con serraggio eccentrico	
	 ciclo G880 RUOTA DENT.FRES.CIL. (opzione #50 e opzione #131) 	
KinematicsComp (opzione #52)		
Compensazione 3D	compensazione di errori di posizione e componente	
OPC UA NC Server 1 fino a 6 (opzioni #	56 fino a #61)	
Interfaccia standardizzata	OPC UA NC Server offre un'interfaccia standardizzata (OPC UA) per l'accesso esterno a dati e funzioni del controllo numerico.	
	Queste opzioni software consentono di configurare fino a sei connessioni client parallele.	
3D-ToolComp (opzione #92)		
Correzione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto	 compensazione errore raggio utensile in funzione dell'angolo di contatto 	
Soggetto a licenza Export	 valori di compensazione in tabella separata dei valori di compensazione 	
	 premessa: lavorare con vettori normali alla superficie (blocchi LN opzione #9) 	

Extended Tool Management (opzione #93)			
Gestione utensile estesa	 Ampliamento basato su Python della gestione utensili sequenza di impiego specifica di programma o specifica di pallet di tutti gli utensili schema di attrezzaggio specifico di programma o pallet di tutti gli utensili 		
Advanced Spindle Interpolation (opzio	ne #96)		
Mandrino di interpolazione	Tornitura in interpolazione ciclo ACCOPP.TORN.INTERP. (DIN/ISO: G291) ciclo PROF. TORN. INTERP. (DIN/ISO: G292)		
Spindle Synchronism (opzione #131)			
Sincronismo mandrino	 sincronismo di mandrino di fresatura e tornitura ciclo RUOTA DENT.FRES.CIL. (DIN/ISO: G880) (opzione #50 e opzione #131) 		
Remote Desktop Manager (opzione #1	33)		
Comando a distanza di computer esterni	Windows su computer separatointegrato nell'interfaccia del controllo numerico		
Synchronizing Functions (opzione #13	5)		
Funzioni di sincronizzazione	Funzione di accoppiamento in tempo reale (Real Time Coupling – RTC) Accoppiamento di assi		
Cross Talk Compensation – CTC (opzi	one #141)		
Compensazione di assi accoppiati	 rilevamento di scostamenti di posizione dinamici mediante accelerazioni degli assi compensazione di TCP (Tool Center Point) 		
Position Adaptive Control – PAC (opzi	one #142)		
Controllo adattativo della posizione	 controllo dei parametri di regolazione in relazione alla posizione degli assi nell'area di lavoro controllo dei parametri di regolazione in relazione alla velocità o all'accelerazione di un asse 		
Load Adaptive Control – LAC (opzione	#143)		
Controllo adattativo del carico	 rilevamento automatico di misurazioni delle masse dei pezzi e delle forze di attrito controllo dei parametri di regolazione in relazione alla massa attuale del pezzo 		

5		
Ч		
-		

Active Chatter Control – ACC (opzione	#145)
Soppressione attiva delle vibrazioni	funzione completamente automatica per la soppressione delle vibrazioni durante la lavorazione
Machine Vibration Control – MVC (opz	ione #146)
Smorzamento delle vibrazioni per macchine	Smorzamento delle vibrazioni della macchina per migliorare la superficie del pezzo con le funzioni:
	AVD Active Vibration Damping
	FSC Frequency Shaping Control
CAD Model Optimizer (opzione #152)	
Ottimizzazione del modello CAD	Conversione e ottimizzazione di modelli CAD
	 Attrezzatura di serraggio
	Pezzo grezzo
	Parte finita
Batch Process Manager (opzione #154	4)
Batch Process Manager	Pianificazione di commesse di produzione
Component Monitoring (opzione #155))
Monitoraggio componenti senza sensori esterni	Monitoraggio per sovraccarico dei componenti macchina configurati
Grinding (opzione #156)	
Rettifica a coordinate	 Cicli per il movimento pendolare
	 Cicli per la ravvivatura
	 Supporto dei tipi utensile per rettificare e ravvivatore
Gear Cutting (opzione #157)	
Lavorazione dentature	ciclo DEFINIZ. RUOTA DENT. (DIN/ISO: G285)
	ciclo HOBBING RUOTA DENT. (DIN/ISO: G286)
	ciclo SKIVING RUOTA DENT. (DIN/ISO: G287)
Turning v2 (opzione #158)	
Fresatura-tornitura Versione 2	 Tutte le funzioni dell'opzione software #50
	ciclo 882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA
	ciclo 883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA
	Le funzioni di tornitura estese consentono non solo di realizzare ad es. pezzi con sottosquadri, ma anche di utilizzare una maggiore area della placchetta durante la lavorazione.
Opz. Contour Milling (opzione #167)	
Cicli del profilo ottimizzati	cicli per la produzione di tasche e isole a scelta con procedimento di fresatura trocoidale

Altre opzioni disponibili

HEIDENHAIN offre ulteriori estensioni hardware e opzioni software che possono essere configurate e implementate esclusivamente dal costruttore della macchina. Tra queste rientra ad es. l'opzione Functional Safety FS. Maggiori informazioni sono riportate nella documentazione

del costruttore della macchina o nel catalogo **Opzioni e** accessori.

ID: 827222-xx



M

Manuale utente VTC

Tutte le funzioni del software per la telecamera VT 121 sono descritte nel **Manuale utente VTC**. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questo manuale utente. ID: 1322445-xx

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

Il software del controllo numerico contiene software open source, il cui utilizzo è soggetto a condizioni d'uso speciali. Tali condizioni d'uso sono prioritarie.

Ulteriori informazioni al riguardo si trovano sul controllo numerico:

- Premere il tasto MOD
- Selezionare nel menu MOD il gruppo Informazioni generali
- Selezionare la funzione MOD Informazioni licenza

Il software del controllo numerico contiene inoltre librerie binarie del software **OPC UA** di Softing Industrial Automation GmbH. Per questo valgono inoltre e con priorità le condizioni d'uso concordate tra HEIDENHAIN e Softing Industrial Automation GmbH.

In caso di impiego di OPC UA NC Server o DNC Server, è possibile influire sul comportamento del controllo numerico. Prima dell'utilizzo produttivo di queste interfacce, occorre definire se il controllo numerico può continuare a essere utilizzato senza malfunzionamenti o cali delle prestazioni. L'esecuzione di test di sistema rientra nella responsabilità del creatore del software che utilizza queste interfacce di comunicazione.

Nuove funzioni 34059x-18

Panoramica delle funzioni software nuove e modificate

Ulteriori informazioni sulle precedenti versioni software sono riportate nella documentazione aggiuntiva **Panoramica delle funzioni software nuove e modificate**. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questa documentazione. ID: 1322095-xx

- L'opzione software #22 **Pallet Management** è disponibile nello standard di fornitura del controllo numerico.
- Le funzioni di FN 18: SYSREAD (ISO: D18) sono state ampliate:
 - FN 18: SYSREAD (D18) ID10 NR10: contatore del numero di volte in cui vengono elaborati i blocchi correnti del programma
 - FN 18: SYSREAD (D18) ID245 NR1: posizione nominale corrente di un asse (IDX) nel sistema REF
 - FN 18: SYSREAD (D18) ID370 NR7: reazione del controllo numerico se durante un ciclo di tastatura programmabile 14xx il punto di tastatura non viene raggiunto
 - FN 18: SYSREAD (D18) ID610: valori di diversi parametri macchina per M120
 - **NR53**: jerk radiale per avanzamento normale
 - **NR54**: jerk radiale per avanzamento elevato
 - FN 18: SYSREAD (D18) ID630: informazioni SIK del controllo numerico
 - NR3: generazione SIK SIK1 oppure SIK2
 - NR4: informazione se e con quale frequenza viene attivata un'opzione software (IDX) per controlli numerici con SIK2
 - FN 18: SYSREAD (D18) ID990 NR28: angolo corrente del mandrino utensile

Ulteriori informazioni: "Dati di sistema", Pagina 572

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

- Per poter installare o aggiornare la versione software 18, è richiesto un controllo numerico con un disco fisso della dimensione di min. 30 GB. Il controllo numerico necessita inoltre di min. 4 GB di RAM.
- È stato aggiunto il tipo utensile Fresa a disco (MILL_SIDE).
- Nella finestra Nuovo dispositivo serraggio è possibile riunire diverse attrezzature di serraggio e salvarle come nuova attrezzatura di serraggio. In questo modo è possibile visualizzare e monitorare condizioni di serraggio complesse.
- Nelle impostazioni HEROS è possibile impostare la luminosità dello schermo del controllo numerico.
- Nella finestra Impostazioni screenshot è possibile definire il percorso e i nomi file con cui il controllo numerico salva gli screenshot. Il nome file può contenere un segnaposto, ad es. %N per una numerazione progressiva.
- Con il parametro macchina safeAbsPosition (N. 403130) il costruttore della macchina definisce se è attiva la funzione di sicurezza SLP per un asse.

Se la funzione di sicurezza **SLP** è inattiva, la Functional Safety FS monitora l'asse senza controllo dopo l'avvio. Il controllo numerico contraddistingue l'asse con un triangolo di avvertimento grigio.

Funzioni modificate 34059x-18

 I valori possono essere immessi direttamente nelle funzioni NC TABDATA WRITE, TABDATA ADD e FN 27: TABWRITE (ISO: D27).
 Ulteriori informazioni: "Scrittura del valore della tabella",

Pagina 379

Ulteriori informazioni: "Addizione del valore della tabella", Pagina 380

Ulteriori informazioni: "D27 – Scrittura di una tabella liberamente definibile", Pagina 394

 Se un componente non è configurato o non può essere monitorato, il controllo numerico rappresenta in grigio la lavorazione nell'Heatmap.

Ulteriori informazioni: "Monitoraggio di componenti macchina configurati (opzione #155)", Pagina 382

- CAD Viewer è stato ampliato:
 - Se in CAD Viewer si selezionano profili e posizioni, è possibile ruotare il pezzo con comandi gestuali touch. Se si impiegano comandi gestuali touch, il controllo numerico non visualizza informazioni sugli elementi.
 - CAD Import (opzione #42) suddivide i profili non presenti nel piano di lavoro in sezioni singole. CAD Viewer crea linee L e archi possibilmente lunghi.

I programmi NC creati sono spesso molto più brevi e chiari dei programmi NC generati con sistema CAM. I profili sono pertanto più indicati per i cicli, ad es. cicli OCM (opzione #167).

- CAD Import emette i raggi delle traiettorie circolari create come commenti. Alla fine dei blocchi NC generati, CAD Import visualizza il raggio più piccolo per facilitare la selezione degli utensili.
- Il controllo numerico propone nella finestra Cerca centri cerchio per range diametro la possibilità di filtrare secondo le profondità delle posizioni.

Ulteriori informazioni: "Conferma dati da file CAD", Pagina 467

Se si crea una tabella con almeno un prototipo come tipo di file, il controllo numerico visualizza la finestra Seleziona formato tabelle. Il controllo numerico visualizza anche se il prototipo è definito con l'unità di misura mm o inch. Se il controllo numerico visualizza entrambe le unità di misura, è possibile selezionare una unità di misura.

Il costruttore della macchina definisce i prototipi. Se il prototipo contiene valori, il controllo numerico acquisisce i valori nella nuova tabella creata.

Ulteriori informazioni: "Creazione di un nuovo file", Pagina 115

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

- Il tipo di utensile per tornire Utensile per filettare contiene il parametro SPB-Insert (opzione #50).
- Il tool HEROS **Diffuse** è stato aggiunto. I file di testo possono essere confrontati e raggruppati.
- OPC UA NC Server è stato ampliato come descritto di seguito:

- OPC UA NC Server offre la possibilità di creare service file.
- OPC UA NC Server supporta le politiche di sicurezza Aes128Sha256RsaOaep e Aes256Sha256RsaPss.
- È possibile validare i modelli 3D per portautensili.
- **PKI Admin** è stato ampliato come descritto di seguito:
 - Se un tentativo di connessione con OPC UA NC Server (opzioni #56 - #61) fallisce, il controllo numerico memorizza il certificato del client nella scheda Rifiutato. Il certificato può essere inserito direttamente nella scheda Degno di fiducia e i certificati non devono essere trasmessi manualmente al controllo numerico.
 - PKI Admin è stato ampliato della scheda Impostazioni avanzate.

È possibile definire se il certificato del server deve contenere indirizzi IP statici e consentire connessioni senza relativo file CRL.

- La Gestione utenti è stata estesa come descritto di seguito:
 - L'amministratore IT può configurare un utente funzionale per facilitare la connessione al dominio Windows.
 - Se il controllo numerico è stato connesso con il dominio Windows, è possibile esportare le configurazioni necessarie per altri controlli numerici.
- Il controllo numerico visualizza con l'ausilio di un'icona se la configurazione di connessione è sicura o non sicura.
- Il parametro macchina CfgStretchFilter (N. 201100) è stato eliminato.

Nuove funzioni dei cicli 34059x-18

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione

Ciclo 1274 CAVA CIRCOLARE OCM (ISO: G1274, opzione #167) Questo ciclo consente di definire una scanalatura circolare che, in combinazione con altri cicli OCM, può essere impiegata come tasca o limitazione per la fresatura a spianare.

Funzioni modificate dei cicli 34059x-18

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile

- I profili parziali possono essere definiti all'interno della formula complessa del profilo SEL CONTOUR anche come sottoprogrammi LBL.
- Il costruttore della macchina può nascondere i cicli 220 CERCHIO FIGURE (ISO: G220) e 221 LINEE DI FIGURE (ISO: G221). Utilizzare di preferenza la funzione PATTERN DEF.
- Il parametro Q515 TIPO FONT nel ciclo 225 INCISIONE (ISO: G225) è stato ampliato del valore di immissione 1. Con questo valore di immissione si seleziona il font LiberationSans-Regular.
- Nei seguenti cicli è possibile inserire tolleranze simmetriche "+-...." per le quote nominali:
 - Ciclo 208 FRESATURA FORO (ISO: G208)
 - **127x** (opzione #167)- Cicli per matrici standard OCM
- Il ciclo 287 SKIVING RUOTA DENT. (ISO: G287, opzione #157) è stato ampliato:
 - Se si programma il parametro opzionale Q466 PERCORSO SUPERAMENTO, il controllo numerico ottimizza automaticamente i percorsi di entrata e uscita. In questo modo risultano tempi di lavorazione più brevi.
 - Il prototipo della tabella dei dati tecnologici è stato ampliato di due colonne:
 - dK: offset angolare del pezzo per lavorare solo un lato del fianco del dente. È quindi possibile incrementare la qualità superficiale.
 - PGM: programma del profilo per una linea individuale del fianco del dente per realizzare ad es. una bombatura del fianco del dente.
 - Dopo ogni passata, il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano con il numero della passata corrente e il numero delle passate residue.
- Il costruttore della macchina può configurare diversamente il LIFTOFF automatico per i cicli 286 HOBBING RUOTA DENT. (ISO: G286, opzione #157) e 287 SKIVING RUOTA DENT. (ISO: G287, opzione #157).
- Il ciclo 800 ADEGUA SISTEMA (ISO: G800, opzione #50) è stato ampliato:
 - Il campo di immissione del parametro Q497 ANGOLO DI PRECESSIONE è stato ampliato da quattro a cinque posizioni decimali.
 - Il campo di immissione del parametro Q531 ANGOLO DI INCLINAZ. è stato ampliato da tre a cinque posizioni decimali.
- Il controllo numerico visualizza il materiale residuo restante per cicli di tornitura anche con i tipi di lavorazione Q215=1 e Q215=2.
- Nei cicli di tastatura 14xx è possibile inserire tolleranze simmetriche "+-...." per le quote nominali.
- Il ciclo 441 TASTATURA RAPIDA (ISO: G441) è stato ampliato del parametro Q371 REAZIONE PNT TASTATURA. Questo parametro

consente di definire la reazione del controllo numerico se lo stilo non è deflesso.

- Il parametro Q400 INTERRUZIONE nel ciclo 441 TASTATURA RAPIDA (ISO: G441) consente di definire se il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma e visualizza un protocollo di misura. Il parametro è attivo in combinazione con i seguenti cicli:
 - Ciclo 444 TASTATURA 3D (ISO: G444)
 - 45x Cicli di tastatura per la misurazione della cinematica
 - 46x Cicli di tastatura per calibrazione del sistema di tastatura pezzo
 - 14xx Cicli di tastatura per determinare la posizione inclinata del pezzo e rilevare l'origine
- I cicli 451 MISURA CINEMATICA (ISO: G451, opzione #48) e 452 COMPENSAZ. PRESET (ISO: 452, opzione #48) salvano gli errori di posizione misurati degli assi rotativi nei parametri QS da QS144 a QS146.
- Con il parametro macchina opzionale maxToolLengthTT (N. 122607) il costruttore della macchina definisce una lunghezza utensile massima per cicli di tastatura utensile.
- Con il parametro macchina opzionale calPosType (N. 122606) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico considera la posizione di assi paralleli e le variazioni della cinematica durante la calibrazione e la misurazione. Una variazione della cinematica può essere ad es. un cambio testa.



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

M

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

APERICOLO

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

 (\mathbf{O})

Premere il tasto CE

- > Il controllo numerico compila il programma PLC.
- 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 75

Importanti elementi di comando del controllo numerico

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

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Creazione e modifica di programmi NC
 Ulteriori informazioni: "Editing del programma NC", Pagina 102
 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.



- 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



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

 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 108

 Creazione di un nuovo programma NC
 Ulteriori informazioni: "Apertura e inserimento di programmi NC", Pagina 93



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 mandrino Z Piano XY: inserire l'asse mandrino attivo. 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.



La gamma completa delle funzioni del controllo numerico è disponibile esclusivamente in caso di impiego dell'asse utensile **Z**, ad es. definizione di sagome **PATTERN DEF**. Gli assi utensile **X** e **Y** possono essere impiegati in misura limitata, predisposti e configurati dal costruttore della

macchina.

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 98



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*
N9999999 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 Raggiungimento del profilo
- 6 Lavorazione di profili
- 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 144

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*
-	
	N9999999 BSBCYC G71 *

- 1 Chiamata utensile, definizione asse utensile
- 2 Disimpegno utensile, attivazione mandrino
- 3 Definizione del ciclo di lavorazione
- 4 Definizione della 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 di lavorazione

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

Cillaine		
TOOL	Premere il tasto TOOL CALL	
	Inserire i dati utensile, ad es. numero utensile 16	
ENT	 Confermare con il tasto ENT 	95 -
ENT	Confermare l'asse utensile G17 con il tasto ENT	
	Inserire il numero di giri mandrino, ad es. 6500	
END	Premere il tasto END	
	> Il controllo numerico chiude il blocco NC.	
0	La gamma completa delle funzioni del controllo numerico è disponibile esclusivamente in caso di impiego dell'asse utensile Z , ad es. definizione di sagome PATTERN DEF . Gli assi utensile X e Y possono essere impiegati in misura limitata, predisposti e configurati dal costruttore della macchina.	5-
Disimp	eano utensile	
L	 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	
G00	 Il controllo numerico esegue il blocco NC in rapido. 	
In alter	nativa:	
G	Premere il tasto G sulla tastiera alfanumerica	
	► Inserire 0	
ENT	 Confermare con il tasto ENT 	
	 Il controllo numerico esegue il blocco NC in rapido. 	
690	Premere il softkey G90	
0.50	 Il controllo numerico gestisce i dati di misura immessi in valore assoluto. 	
Ζ	Premere il tasto dell'asse Z	
	Inserire il valore per disimpegno, ad es. 250 mm	
ENT	Premere il tasto ENT	
	Premere il softkey G40	
G40	 Il controllo numerico non attiva alcuna compensazione raggio. 	
	 Inserire eventualmente la funzione ausiliaria M, ad es. M3, attivazione mandrino 	
END	Premere il tasto END	
	 Il controllo numerico memorizza il blocco di traslazione. 	



	-	
r	-	ŝ
		,
	7	2
r	1	

G		Premere il tasto ${f G}$ sulla tastiera alfanumerica
		Inserire 0
ENT		Confermare con il tasto ENT
	>	Il controllo numerico esegue il blocco NC in rapido.
X		Premere il tasto dell'asse X
		Inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. –20 mm
Y		Premere il tasto dell'asse Y
		Inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. –20 mm
ENT		Premere il tasto ENT
0.40		Premere il softkey G40
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.
Posizioname	nto	o utensile in profondità
G		Premere il tasto G sulla tastiera alfanumerica
		Inserire 0
ENT		Confermare con il tasto ENT
	>	Il controllo numerico esegue il blocco NC in rapido.
Ζ		Premere il tasto dell'asse Z
		Inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. –5 mm
ENT		Premere il tasto ENT
		Premere il softkey G40
G40	>	Il controllo numerico non attiva alcuna compensazione raggio.
		Inserire la funzione ausiliaria M , ad es. M8 per attivare il refrigerante
END		Premere il tasto END
	>	Il controllo numerico memorizza il blocco di traslazione.

Preposizionamento utensile nel piano di lavoro

Avvicinamento ridotto al profilo

L	Premere il tasto L
	 Inserire le coordinate del punto di partenza 1 del profilo
ENT	 Premere il tasto ENT
0.1.1	Premere il softkey G41
G41	 Il controllo numerico attiva la compensazione del raggio a sinistra.
	 Inserire il valore per avanzamento di lavorazione, ad es. 700 mm/min
END	Premere il tasto END
G	 Premere il tasto G sulla tastiera alfanumerica
	Inserire 26
ENT	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
END	Premere il tasto END
	> Il controllo numerico salva il movimento di

avvicinamento.

7	2	1
	2	١.
7	4	4

Lavorazione del profilo

L	Premere il tasto L
	 Inserire le coordinate modificate del punto 2 del profilo, ad es. Y 95
END	Premere il tasto END
	 Il controllo numerico inserisce il valore modificato e mantiene tutte le altre informazioni del blocco NC precedente.
L	Premere il tasto L
	 Raggiungere le coordinate modificate del punto 3 del profilo, ad es. X 95
	Premere il tasto END
	Dramara il tasta CHE
CHF 0	
	 Inserire la larghezza dello smusso G24 sul punto 3 del profilo, 10 mm
END	Premere il tasto END
	 Il controllo numerico salva lo smusso alla fine del blocco lineare.
L	Premere il tasto L
σ	 Inserire le coordinate modificate del punto 4 del profilo
END	Premere il tasto END
CHF o	Premere il tasto CHF
	 Inserire la larghezza dello smusso G24 sul punto 4 del profilo, 20 mm

Premere il tasto END

END

Chiusura del profilo e distacco ridotto dal profilo

L		Premere il tasto L
		Inserire le coordinate modificate del punto 1 del profilo
END		Premere il tasto END
G		Premere il tasto G sulla tastiera alfanumerica
		Inserire 27
ENT		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
END		Premere il tasto END
_	>	Il controllo numerico salva il movimento di allontanamento.
L		Premere il tasto L
		Indicare le coordinate al di fuori del pezzo in X e Y, ad es. X -20 Y -20
ENT		Premere il tasto ENT
0.40		Premere il softkey G40
G40	>	Il controllo numerico non attiva alcuna compensazione raggio.
		Inserire il valore per avanzamento di posizionamento, ad es. 3000 mm/min
ENT		Premere il tasto ENT
		Inserire eventualmente la funzione ausiliaria M , ad es. M9, disattivazione refrigerante
END		Premere il tasto END
	>	Il controllo numerico memorizza il blocco di traslazione immesso.

Disimpegno utensile

Premere il tasto G sulla tastiera alfanumerica G Inserire 0 Premere il tasto ENT 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 ENT Premere il softkey G40 G40 > Il controllo numerico non attiva alcuna compensazione raggio. Inserire la funzione ausiliaria M, ad es. M30 per ► fine programma Premere il tasto END 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 168 Creazione di un nuovo programma NC Ulteriori informazioni: "Apertura e inserimento di programmi NC", Pagina 93 Avvicinamento/distacco dai profili Ulteriori informazioni: "Avvicinamento e allontanamento dal profilo", Pagina 147 Programmazione di profili Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni traiettoria", Pagina 158 Compensazione del raggio dell'utensile Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 138 Funzioni ausiliarie M Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante ", Pagina 227

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

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

Y 100 90 Æ Ð 10 Ŧ Χ 80 90 100 10 20



Disimpegno utensile

L		Premere il tasto L
-	►	Premere il tasto cursore a sinistra
	>	Il controllo numerico apre il campo di immissione per funzioni G.
G00		Premere il softkey G00
	>	Il controllo numerico esegue il blocco NC in rapido.
In alternativ	a:	
G		Premere il tasto ${f G}$ sulla tastiera alfanumerica
		Inserire 0
ENT		Confermare con il tasto ENT
	>	Il controllo numerico esegue il blocco NC in rapido.
C00		Premere il softkey G90
G90	>	Il controllo numerico gestisce i dati di misura immessi in valore assoluto.
Z		Premere il tasto dell'asse Z
		Inserire il valore per disimpegno, ad es. 250 mm
ENT	►	Premere il tasto ENT
G40		Premere il softkey G40
	>	Il controllo numerico non attiva alcuna compensazione raggio.
		Inserire eventualmente la funzione ausiliaria M , ad es. M3 , attivazione mandrino
END		Premere il tasto END
	>	Il controllo numerico memorizza il blocco di traslazione.

Definizione ciclo

Definizione	cicl	0
CYCL DEF		Premere il tasto CYCL DEF
FORATURA/ FILET.	•	Premere il softkey FORATURA/ FILET.
200		Premere il softkey 200
	>	Il controllo numerico avvia il dialogo per la definizione del ciclo.
		Inserire i parametri del ciclo
ENT		Confermare ogni immissione con il tasto \ensuremath{ENT}
	>	Il controllo numerico visualizza un grafico in cu rappresentato il relativo parametro ciclo.
Richiamo d	el ci	clo nelle posizioni di lavorazione
G		Premere il tasto ${\bf G}$ sulla tastiera alfanumerica
	►	Inserire 0
	>	Il controllo numerico esegue il blocco NC in rapido.
ENT		Premere il tasto ENT
	►	Inserire le coordinate della prima posizione
ENT		Premere il tasto ENT
0.10		Premere il softkey G40
G40	>	Il controllo numerico non attiva alcuna compensazione raggio.
		Inserire la funzione ausiliaria M99 , chiamata ci
END		Premere il tasto END
	>	Il controllo numerico salva il blocco NC.
G		Premere il tasto G
		Inserire 0
ENT		Premere il tasto ENT
		Inserire le coordinate della seconda posizione
ENT	►	Premere il tasto ENT
		Premere il softkey G40
G40	>	Il controllo numerico non attiva alcuna
		compensazione raggio.
		Inserire la funzione ausiliaria M99 , chiamata ci
END		Premere il tasto END
	>	Il controllo numerico salva il blocco NC.
		Programmare tutte le posizioni e richiamare c

cui è

ciclo

ciclo

zioni e richiamare con tte ie p M99

Disimpegno utensile

G
ENT
Ζ
ENT
G40

- 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 93

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



Principi fondamentali

3.1 TNC 640

I controlli numerici HEIDENHAIN TNC sono controlli numerici continui idonei per l'impiego in officina che permettono la programmazione in Klartext di facile comprensione per fresature, forature e alesature tradizionali direttamente sulla macchina. Sono adatti per fresatrici, foratrici, alesatrici e centri di lavoro con un massimo di 24 assi. Inoltre è possibile regolare da programma la posizione angolare del mandrino.

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

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

Klartext HEIDENHAIN e DIN/ISO

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

I controlli numerici possono essere programmati anche secondo DIN/ISO.

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 640 solo in misura limitata. Se i blocchi NC contengono elementi non validi, questi vengono identificati dal controllo numerico con un messaggio di errore o come blocchi ERROR all'apertura del file.



3.2 Schermo e pannello di comando

Schermo

Il controllo numerico viene fornito con uno schermo touch da 24" o con uno schermo da 19".

La figura a destra illustra gli elementi di comando sullo schermo:

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

i

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

- 3 Tasti di selezione softkey
- **4** Tasti di commutazione softkey
- 5 Definizione della ripartizione dello schermo
- 6 Commutazione videata per i modi operativi Macchina, Programmazione e terzo desktop
- 7 Tasti di selezione per softkey del costruttore della macchina
- 8 Tasti di commutazione softkey del costruttore della macchina

Se si impiega TNC 640 con comando touch, è possibile sostituire le pressioni dei tasti con comandi gestuali. **Ulteriori informazioni:** "Utilizzo del touch screen", Pagina 557



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 74



 Selezionare mediante softkey la ripartizione dello schermo

Pannello di comando

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

- **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 Touch pad o trackball
- 9 Tasti del mouse
- 10 Attacco USB

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

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

Ulteriori informazioni: "Utilizzo del touch screen", Pagina 557

 \bigcirc

i

Consultare il manuale della macchina.

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

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



Pulizia

Spegnere il controllo numerico prima di pulire l'unità tastiera.

ΝΟΤΑ

Attenzione, pericolo di danni materiali

Detergenti e procedure di pulizia non corretti possono danneggiare l'unità tastiera o parti di essa.

- Utilizzare solo detergenti ammessi
- Applicare il detergente utilizzando un panno pulito e privo di pelucchi

Per l'unità tastiera sono ammessi i seguenti detergenti:

- Detergenti con tensioattivi anionici
- Detergenti con tensioattivi non ionici

Per l'unità tastiera sono vietati i seguenti detergenti:

- Detergenti per macchine
- Acetone
- Solventi aggressivi
- Agenti abrasivi
- Aria compressa
- Pulitrici a getto di vapore



Indossare i guanti da lavoro per evitare contaminazioni sull'unità tastiera.

Se l'unità tastiera include un trackball, è necessario pulirlo solo se perde la funzionalità.

Se necessario, pulire il trackball come descritto di seguito:

- Spegnere il controllo numerico
- ▶ Ruotare l'anello di estrazione di 100° in senso antiorario
- L'anello di estrazione rimovibile si solleva durante la rotazione dall'unità tastiera.
- Rimuovere l'anello di estrazione
- Rimuovere la sfera
- Ripulire con cautela l'alloggiamento della sfera da sabbia, trucioli e polvere



Eventuali graffi in tale area possono peggiorare o compromettere la funzionalità.

- Applicare una piccola quantità di detergente su un panno
- Strofinare attentamente con il panno l'area fino a eliminare visivamente le strisce o macchie presenti.

Sostituzione dei cappucci dei tasti

Se sono necessari ricambi per i cappucci dei tasti, è possibile rivolgersi ad HEIDENHAIN o al costruttore della macchina.



La tastiera deve essere completamente equipaggiata, altrimenti non è garantita la classe di protezione IP54.

I cappucci dei tasti si sostituiscono come descritto di seguito:





i

►

Premendo il

tasto, è possibile inserire l'estrattore in maniera più efficiente.





del tastoApplicare il cappuccio del

Rimozione del cappuccio

tasto sulla guarnizione e premere in sede



 Verificare l'alloggiamento in sede e la funzionalità

Extended Workspace Compact

Lo schermo da 24" offre in formato orizzontale un'interfaccia di lavoro supplementare a sinistra accanto all'interfaccia del controllo numerico. Con questo spazio aggiuntivo, è possibile aprire accanto alla videata del controllo numerico altre applicazioni e in parallelo avere sotto controllo la lavorazione.

Questo layout è definito **Extended Workspace Compact** o anche **Sidescreen** e offre molte funzioni multitouch.

In combinazione a **Extended Workspace Compact**, il controllo numerico mette a disposizione le seguenti possibilità di visualizzazione:

- videata suddivisa in interfaccia del controllo numerico e interfaccia di lavoro aggiuntiva per applicazioni
- modalità a tutto schermo dell'interfaccia del controllo numerico
- modalità a tutto schermo per applicazioni

Se si passa alla modalità a tutto schermo, è possibile impiegare la tastiera HEIDENHAIN per le applicazioni esterne.

In alternativa HEIDENHAIN offre un secondo schermo per il controllo numerico in versione **Extended Workspace Comfort. Extended Workspace Comfort** offre contemporaneamente la vista a schermo intero del controllo numerico e di una applicazione esterna.

Aree dello schermo

Extended Workspace Compact si suddivide nelle seguenti aree:

1 JH-Standard

i

In questa area è visualizzata l'interfaccia del controllo numerico.

2 JH-Extended

In questa area sono archiviati accessi rapidi configurabili alle applicazioni HEIDENHAIN seguenti:

- Menu HEROS
- 1. Area di lavoro, modalità Macchina, ad es. Funzionamento manuale
- 2. Area di lavoro, modalità Programmazione, ad es.
 Programmaz.
- 3. e 4. Area di lavoro, liberamente selezionabile per applicazioni come CAD Converter
- Raggruppamento di softkey di impiego frequente, cosiddetti hotkey




Vantaggi di JH-Extended

- Ogni modo operativo presenta un livello specifico di softkey aggiuntivi
- Semplifica la navigazione nei diversi livelli dei softkey HEIDENHAIN

3 **OEM**

i

Questa area è riservata alle applicazioni definite o abilitate dal costruttore della macchina.

Contenuti possibili di OEM:

- Applicazione Python del costruttore della macchina per visualizzare funzioni e stati macchina
- Contenuto della schermata di un PC esterno con l'ausilio di Remote Desktop Manager (opzione #133)
- Con l'ausilio dell'opzione software #133 **Remote Desktop Manager** è possibile avviare altre applicazioni sul controllo numerico e visualizzarle sull'interfaccia di lavoro aggiuntiva o in modalità a tutto schermo di **Extended Workspace Compact**, ad es. un PC con Windows.

Con il parametro macchina opzionale **connection** (N. 130001) il costruttore della macchina definisce l'applicazione per la quale viene instaurata una connessione in Sidescreen.

Comando del focus

È possibile commutare il focus della tastiera tra l'interfaccia del controllo numerico e l'applicazione in Sidescreen.

Il focus può essere commutato nei seguenti modi:

- Selezionare l'area della relativa applicazione
- Selezionare l'icona dell'area di lavoro

Hotkey

A seconda del focus della tastiera, l'area **JH-Extended** contiene hotkey contestuali. Non appena il focus è su un'applicazione in Sidescreen, gli hotkey propongono funzioni per commutare la vista.

Se sono aperte diverse applicazioni in Sidescreen, è possibile commutare tra le singole applicazioni utilizzando l'icona di commutazione.

Dalla modalità a schermo intero è possibile uscire in qualsiasi momento con il tasto Shift o con un tasto di modalità sull'unità tastiera.



3.3 Modi operativi

Funzionamento manuale e Volantino elettronico

Nella modalità operativa **Funzionamento manuale** si configura la macchina. È possibile posizionare gli assi della macchina in modo manuale o incrementale o impostare le origini.

Con l'opzione #8 attiva è possibile orientare 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

Softkey	Finestra
POSIZIONE	Posizioni
POSIZIONE + STATO	A sinistra: posizioni; a destra: visualizzazione di stato
POSIZIONE + PEZZO	A sinistra: posizioni; a destra: pezzo
POSIZIONE + MACCHINA	A sinistra: posizioni; a destra: elementi di collisione e pezzo (opzione #40)



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: visualizzazio- ne di stato
PROGRAMMA + PEZZO	A sinistra: programma NC; a destra: pezzo
PROGRAMMA + MACCHINA	A sinistra: programma NC; a destra: elementi di collisione e pezzo



Programmazione

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

Softkey per la ripartizione dello schermo

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



Prova programma

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

Softkey per la ripartizione dello schermo

Softkey	Finestra
PGM	Programma NC
PROGRAMMA + STATO	A sinistra: programma NC; a destra: visualizzazio- ne di stato
PROGRAMMA + PEZZO	A sinistra: programma NC; a destra: pezzo
PEZZO	Pezzo
PROGRAMMA + MACCHINA	A sinistra: programma NC; a destra: elementi di collisione e pezzo
MACCHINA	Elementi di collisione e pezzo



Esecuzione continua ed Esecuzione singola

Nella modalità operativa **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. La definizione del pezzo grezzo viene interpretata come un blocco NC.

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: visualizzazio- ne di stato
PROGRAMMA + PEZZO	A sinistra: programma NC; a destra: pezzo
PEZZO	Pezzo
POSIZIONE + MACCHINA	A sinistra: programma NC; a destra: elementi di collisione e pezzo
MACCHINA	Elementi di collisione e pezzo

Softkey per la ripartizione dello schermo con tabelle pallet

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 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

 \odot

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 rotativo
Х	U	А
Y	V	В
Z	W	С

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 esempio 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.



ĭ

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.

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

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 guindi 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 sposta- menti nel sistema di coordinate della macchina, utilizzando i valori OFFSET della tabella Preset.
TABELLA ORIGINI	L'utente può definire gli spostamenti asse per asse negli assi rotativi e paralleli mediante la tabella origi- ni.
TRASFOR- MAZIONI	L'utente può definire gli spostamenti asse per asse negli assi rotativi e paralleli con la funzione TRANS DATUM .



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



ΝΟΤΑ

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

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

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

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

A

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.

```
0
```

CONVERS

OFFSE

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

ΝΟΤΑ

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 preset.

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

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

0	Cc (o) co	on la funzione Impostazioni globali di programma pzione #44) sono disponibili anche le seguenti nversioni:
	•	La Rotazione base addiz. (W-CS) agisce in aggiunta a una rotazione base o a una rotazione base 3D della tabella preset e della tabella origini pallet. La Rotazione base addiz. (W-CS) è quindi la prima trasformazione possibile nel sistema di coordinate del pezzo W-CS.
	-	Lo Spostamento (W-CS) agisce in aggiunta allo spostamento (ciclo G53/G54 PUNTO ZERO) definito nel programma NC prima della rotazione del piano di lavoro.
	-	La Specularità (W-CS) agisce in aggiunta alla specularità (ciclo G28 SPECULARITA) definita nel programma NC prima della rotazione del piano di lavoro.
	-	Lo Spostamento (mW-CS) agisce nel cosiddetto sistema di coordinate modificato del pezzo dopo l'applicazione delle conversioni Spostamento (W-CS) o Specularità (W-CS) e prima della rotazione del piano di

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

lavoro.

- ciclo G80 PIANO DI LAVORO
- Assi X, Y, Z del ciclo G53/G54 PUNTO ZERO o della funzione TRANS DATUM

(spostamento prima di rotazione del piano di lavoro)





- Colonne X, Y, Z della tabella origini (spostamento prima di rotazione del piano di lavoro)
- Ciclo G28 SPECULARITA o TRANS MIRROR (ribaltamento prima di 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 G80, le conversioni programmate (specularità, rotazione e fattore di scala) non hanno alcun influsso sulla posizione del punto di rotazione o l'orientamento degli assi rotativi

Senza conversioni 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 preset 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 85





i

i

Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS

i

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 conversioni nel sistema di coordinate del pezzo. Con questo presupposto, i valori **CONVERS. BASE** della riga attiva della tabella preset 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.



- La Rotazione OEM è disponibile soltanto al costruttore della macchina e agisce prima dell'angolo di precessione
- L'angolo di precessione è definito con l'aiuto dei cicli G800 ADEGUA SISTEMA, G801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE e G880 RUOTA DENT.FRES.CIL. e agisce prima delle altre conversioni del sistema di coordinate del piano di lavoro

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

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

Trasformazioni nel sistema di coordinate del piano di lavoro:

- Assi X, Y, Z del ciclo G53/G54 PUNTO ZERO o della funzione TRANS DATUM
- Ciclo G28 SPECULARITA o funzione TRANS MIRROR
- Ciclo G73 ROTAZIONE o funzione TRANS ROTATION
- Ciclo G72 FATTORE SCALA o funzione TRANS SCALE
- PLANE RELATIVE

 \odot









0	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.
0	Con la funzione Impostazioni globali di programma (opzione #44) è disponibile anche la conversione Rotazione (I-CS) . Questa conversione è attiva in aggiunta alla rotazione (ciclo G73 ROTAZIONE) definita nel programma NC.
1	Il risultato di trasformazioni correlate dipende dalla sequenza di programmazione!
0	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 preset 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 preset 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.



i

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
- Cicli

i

N70 X+48*

N70 G01 X+48 Y+102 Z-1.5 G40*

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 88







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, $L \in R$ per utensili per fresare e **ZL**, **XL** e **YL** per utensili per tornire.

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

6

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

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

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



i

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*







DR

0	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.

a

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	Υ	Z
Y	Z	Х
Z	Х	Y

La gamma completa delle funzioni del controllo numerico è disponibile esclusivamente in caso di impiego dell'asse utensile **Z**, ad es. definizione di sagome **PATTERN DEF**.

Gli assi utensile **X** e **Y** possono essere impiegati in misura limitata, predisposti e configurati dal costruttore della macchina.

Coordinate polari

(0)

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 ortogonali 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 in coordinate polari: distanza dal polo CC alla posizione
- l'angolo delle 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 <mark>2</mark>	Foro <mark>3</mark>
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 guota tra l'ultima posizione nominale e guella immediatamente successiva, della quale traslare l'utensile. Per questa ragione viene anche definita quota incrementale.

Una guota 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 <mark>5</mark> , riferito a <mark>4</mark>	Foro <mark>6</mark> , riferito a <mark>5</mark>
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 di lavorazione

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.

ΝΟΤΑ

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

Blocco NC



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!
 - Affinché il controllo numerico visualizzi il pezzo grezzo nella simulazione, il pezzo grezzo deve presentare una quota minima. La quota minima è di 0,1 mm o 0,004 inch in tutti gli assi e nel raggio.
 - La funzione Verifiche avanzate nella simulazione utilizza per il monitoraggio del pezzo le informazioni della definizione del pezzo grezzo. Anche se sulla macchina sono serrati diversi pezzi, il controllo numerico può monitorare soltanto il pezzo grezzo attivo!

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

 Il controllo numerico non utilizza la funzione BLK
 FORM per generare i movimenti di traslazione per cicli di tornitura (opzione #50). Definire in questo caso
 FUNCTION TURNDATA BLANK.

Ulteriori informazioni: "Ricalcolo del pezzo grezzo TURNDATA BLANK", Pagina 527

La gamma completa delle funzioni del controllo numerico è disponibile esclusivamente in caso di impiego dell'asse utensile **Z**, ad es. definizione di sagome **PATTERN DEF**.

Gli assi utensile **X** e **Y** possono essere impiegati in misura limitata, predisposti e configurati dal costruttore della macchina.

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
	Caricamento del file STL come pezzo grezzo Caricamento opzionale di file STL aggiuntivo come parte finita

i

 (\mathbf{O})

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

i

%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

l 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.



6

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

File STL come pezzo grezzo e parte finita opzionale

L'integrazione di file STL come pezzo grezzo e parte finita è utile soprattutto in combinazione con programmi CAM in quanto accanto al programma NC sono disponibili anche i necessari modelli 3D.

I modelli 3D mancanti, ad es. parti semilavorate con diverse fasi di lavorazione separate, possono essere creati nella modalità Prova programma utilizzando il softkey ESPORTA PEZZO direttamente sul controllo numerico.

La dimensione del file dipende dalla complessità della geometria.

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

Tenere presente che i file STL sono limitati in termini di numero di triangoli ammessi:

- 20.000 triangoli per ogni file STL nel formato ASCII
- 50.000 triangoli per ogni file STL nel formato binario

I file binari vengono caricati più velocemente dal controllo numerico.

Anche se nel controllo numerico o nel programma NC è attiva l'unità di misura Inch, il controllo numerico interpreta le dimensioni di file 3D in mm.

Nella definizione del pezzo grezzo si rimanda ai file STL desiderati utilizzando le indicazioni del percorso. Utilizzare il softkey SELEZIONA FILE affinché il controllo numerico acquisisca automaticamente le indicazioni del percorso.

Se non si desidera caricare alcuna parte finita, uscire dalla finestra di dialogo dopo aver definito il pezzo grezzo.

L'indicazione del percorso relativa al file STL può essere fornita anche immettendo direttamente il testo o con un parametro QS.

Esempio

i

Ť

%NEU G71 *	Inizio programma, nome, unità di misura
N10 BLK FORM FILE "TNC:\stl" TARGET "TNC:\stl"*	Indicazione del percorso per pezzo grezzo, indicazione del percorso per parte finita opzionale
N99999999 %NEU G71 *	Fine programma, nome, unità di misura

Se il programma NC e i modelli 3D si trovano in una cartella o in una struttura di cartelle definita, le indicazioni relative del percorso facilitano lo spostamento successivo dei file.

Ulteriori informazioni: "Note per la programmazione", Pagina 252



i





Apertura di un nuovo programma NC

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



Premere il tasto di modalità Programmaz.

PGM MGT Premere il tasto PGM MGT

> Il controllo numerico apre la Gestione file.

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

NOME FILE = NUOVO.I



- Inserire il nuovo nome del programma
- ММ
- 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

La gamma completa delle funzioni del controllo numerico è disponibile esclusivamente in caso di impiego dell'asse utensile **Z**, ad es. definizione di sagome **PATTERN DEF**.

Gli assi utensile **X** e **Y** possono essere impiegati in misura limitata, predisposti e configurati dal costruttore della macchina.

DEFINIZIONE PEZZO GREZZO: MINIMO



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

DEFINIZIONE PEZZO GREZZO: MASSIMO

►



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

Esempio

%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 *

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



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.



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

Funzionamento manu Programmaz.	DNC	
The long program (DB1) 4893 1.1 The long program (DB1) 4893 1.1 The long of the long long long long long long long long		
G40 G41 G42		•

Fine programma, nome, unità di misura

Esempio per un blocco di posizionamento

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

COORDINATE?



G

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

Υ

▶ 20 (coordinata di destinazione per l'asse Y)

- ENT
- Con il tasto ENT passare alla domanda successiva

Traiettoria utensile di mezzeria



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

FUNZIONE AUSILIARIA M?

- Inserire 3 (funzione ausiliaria M3 Mandrino on).
- END
- Con il tasto END il controllo numerico chiude questo dialogo.

Esempio

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
ł	Modifica della posizione del blocco NC attuale sullo schermo. In questo modo si possono visua- lizzare più blocchi NC programmati prima del blocco NC attuale
	Funzione inattiva se il programma NC è completa- mente visibile sullo schermo
	Modifica della posizione del blocco NC attuale sullo schermo. In questo modo si possono visua- lizzare più blocchi NC programmati dopo il blocco NC attuale
	Funzione inattiva se il programma NC è completa- mente visibile sullo schermo
	Salto da blocco NC a blocco NC
-	Selezione di singole istruzioni nel blocco NC
GOTO □	Selezione di un determinato blocco NC Ulteriori informazioni: "Impiego del tasto GOTO", Pagina 192

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

Inserimento del blocco NC in un punto qualsiasi

- Selezionare il blocco NC dopo il quale si desidera inserire un nuovo blocco NC
- Aprire il dialogo

Salvataggio delle modifiche

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

Selezionare il livello softkey con le funzioni di memorizzazione

MEMORIZZA

Premere il softkey MEMORIZZA

 Il controllo numerico memorizza tutte le modifiche che sono state eseguite dall'ultimo salvataggio.

Salvataggio del programma NC in un nuovo file

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

Premere il softkey SALVA CON NOME

Selezionare il livello softkey con le funzioni di memorizzazione



- 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 dati

- Selezionare l'istruzione nel blocco NC
- Sovrascrivere con il nuovo valore
- Durante la selezione dell'istruzione è disponibile la finestra di dialogo.
- Conclusione della modifica: premere il tasto END

Per inserire un'istruzione muovere i tasti cursore (verso destra o sinistra) fino alla visualizzazione della finestra di dialogo desiderata 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
CANCELLA 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 TA- GLIA 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	CERCARE	
	CERCARE	
CERCARE	CERCARE	

FINE

- ► 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
- Avviare la ricerca
- Il controllo numerico salta sul blocco NC successivo in cui è memorizzato il testo cercato.
- ► Ripetere la ricerca
- Il controllo numerico salta sul blocco NC successivo in cui è memorizzato il testo cercato.
- Conclusione della funzione di ricerca: premere il softkey FINE



Cerca/Sostituisci di testi qualsiasi

ΝΟΤΑ

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

	-
CERCAR	8E

- 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.
- SOSTIT.

FINE

CERCARE

- Avviare la ricerca
- Il controllo numerico salta sul successivo testo cercato.
- 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
- Conclusione della funzione di ricerca: premere il softkey FINE

3.6 Gestione file

File

File nel controllo numerico	Тіро	
Programmi NC		
in formato HEIDENHAIN	.Н	
in formato DIN/ISO	.	
Programmi NC compatibili		
Programmi Unit HEIDENHAIN	.HU	
Programmi profilo HEIDENHAIN	.HC	
Tabelle per		
Utensili	.Т	
Cambiautensili	.TCH	
Origini	.D	
Punti	.PNT	
Preset	.PR	
Sistemi di tastatura	.TP	
File di backup	.BAK	
Dali correiali (ad es. punti di strutturazione)	.DEP	
	. I AD D	
I Itansili per tornire	.r TDN	
Correzione utensile	3DTC	
	Λ	
File di testo	TXT	
File HTML, ad es. protocolli di risultato dei	HTML	
cicli di tastatura		
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 è possibile gestire un numero pressoché illimitato di file. Lo spazio di memoria disponibile è di minimo **21 GByte**. Un singolo programma NC deve essere al massimo di **2 GByte**.



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

Per i programmi 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 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:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghij klmnopqrstuvwxyz0123456789_-

I seguenti caratteri hanno un significato speciale:

Carattere	Significato				
	L'ultimo punto del nome file separata l'esten- sione				
\e/	Per l'albero della directory				
:	Separa le denominazioni dei drive dalla direc- tory				

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 110

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	Тіро
File PDF Tabelle Excel	pdf 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

Cartelle

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	115
SELEZIONA TIPO	Visualizzazione di un determinato tipo di file	113
NUOVO FILE	Creazione di un nuovo file	115
	Visualizzazione degli ultimi 10 file selezionati	118
CANC.	Cancellazione di un file	119
TAG	Selezione di file	120
RINOMINA ABC = XYZ	Rinomina di file	121
PROTEGG.	Attivazione protezione file da cancellazione e modifica	122
SPROTEG.	Disattivazione protezione file	122
ADATTA TABELLA/ NC PGM	Importazione di file di iTNC 530	Manuale utente Configura- zione, prova ed esecuzione di programmi NC
	Adattamento del formato della tabella	397
RETE	Gestione dei drive di rete	Manuale utente Configura- zione, prova ed esecuzione di programmi NC
SELEZIONE EDITOR	Selezione dell'editor	122
ORDINA	Ordinamento dei file secondo le proprietà	121
COPIA DIR →	Copia di directory	118
CANC.	Cancellazione di una directory con tutte le sottodirectory	
AGGIOR	Aggiornamento della directory	
RINOMINA	Rinomina directory	
NUOVA DIRECTORY	Creazione di una nuova directory	

Chiamata della Gestione file

PGM MGT

i)

- 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).

Se si esce da un programma NC con il tasto **END**, il controllo numerico apre la Gestione file. Il cursore si trova sul programma NC appena chiuso.

Se si preme di nuovo il tasto **END**, il controllo numerico apre il programma NC originario con il cursore sull'ultima riga selezionata. Questo comportamento può determinare un ritardo di tempo in caso di file di grandi dimensioni.

Se si preme il tasto **ENT**, il controllo numerico apre un programma NC sempre con il cursore sulla riga 0.

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 utiliz- zo della prova di impiego utensile
<mark>6</mark>	File protetto da cancellazione e modifica
A	File protetto da cancellazione e modifica in quanto in esecuzione



Visual	izzazione	Significato					
Data		Data in cui il file è stato modificato per l'ulti- ma volta					
Ora		Ora in cui il file è stato modificato per l'ulti- ma volta					
6	Per visualizz parametro r	zare i file correlati è necessario impostare il nacchina dependentFiles (N. 122101) su					

Selezione di drive, cartelle e file

MANUAL.



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



ŧ

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

Selezionare il drive: premere il softkey SELEZ., o

Passo 1: selezione del drive

Selezionare il drive nella finestra sinistra



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).

|--|



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
- > Il controllo numerico prosegue eventualmente il dialogo, ad es. per selezionare l'unità di misura.
- Proseguire il dialogo, se necessario

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



АВС → ХҮΖ

- 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



FILE

ABC > XYZ

- 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 120

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
- I file da copiare deve contenere solo le righe da sostituire
- il tipo di file delle tabelle deve essere identico

ΝΟΤΑ

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



i

- 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

ΝΟΤΑ

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

ΝΟΤΑ

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
SELEZ. FILE	Selezione di un singolo file
SELEZ. TUTTI FILE	Selezione di tutti i file di una directory
TOGLI SEL FILE	Disattivazione della selezione di un unico file
TOGLI SEL TUTTI FILE	Disattivazione della selezione di tutti i file
	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 su un altro file

▶ Portare il cursore sul primo file



- Visualizzazione delle funzioni di selezione: premere il softkey TAG
- Selezione del file: premere il softkey SELEZ. FILE



Copiare i file selezionati:



SELEZ

FILE

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
- ORDINA

RINOMINA

- 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

AUSIL.	FUNZIONI
PROTEGG.	AUSIL.
PROTEGG.	
1 10	

- Selezionare le funzioni ausiliarie: premere il softkey FUNZIONI AUSIL.
- Attivare la protezione file: premere il softkey PROTEGG.
- > Il file viene contrassegnato dall'icona Protect.



P

 Disattivare la protezione file: premere il softkey SPROTEG.

Selezione dell'editor

Portare il cursore sul file da aprire

FUNZIONI
AUSIL.

 Selezionare le funzioni ausiliarie: premere il softkey FUNZIONI AUSIL.

SELEZIONE EDITOR

- 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

PRIVILEGI DI ACCESSO ESTESI

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 cartella **public** è collegata nel drive **TNC:**.



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

Per tutti i file presenti sul drive **TNC:** e non nella cartella **public**, viene automaticamente assegnato come utente proprietario l'utente funzionale **user**.

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

Visualizzazione dei file nascosti

Il controllo numerico disattiva i file di sistema e i file e le cartelle con un punto all'inizio del nome.

ΝΟΤΑ

Attenzione, possibile perdita di dati!

Il sistema operativo del controllo numerico utilizza determinati file e cartelle nascosti. Questi file e cartelle sono disattivati di default. Nel caso di manipolazione dei dati di sistema all'interno delle cartelle nascoste è possibile danneggiare il software del controllo numerico. Se si archiviano file in questa cartella per uso personale, si definiscono di conseguenza percorsi non validi.

- Lasciare sempre questi file e cartelle disattivati
- Non utilizzare file e cartelle nascosti per l'archiviazione dei dati

Se necessario, è possibile attivare temporaneamente file e cartelle nascosti, ad es. in caso di trasferimento accidentale di un file con un punto all'inizio del nome.

File e cartelle nascosti si attivano come descritto di seguito:

- FUNZIONI AUSIL.
- Premere il softkey FUNZIONI AUSIL.



- Premere il softkey VISUALIZZA FILE NASCOSTI
- Il controllo numerico visualizza i file e le cartelle nascosti.



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 99

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

Rapido

Ť

Per il rapido si inserisce G00.

Programmare i movimenti in rapido esclusivamente con la funzione NC **G00** e non con l'ausilio di valori numerici molto elevati. Soltanto in questo modo ci si assicura che il rapido sia attivo blocco per blocco e che sia possibile regolarlo separatamente dall'avanzamento di lavorazione.

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 \mathbf{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:



- 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: #\$%&,-_.0123456789@ABC DEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

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

Caratteri non ammessi: <carattere di spaziatura>!"'()* +:;<=>?[/]^`{|}~

In combinazione con AFC (opzione #45) il nome utensile non deve contenere i seguenti caratteri: #\$ & , .

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.

Il nome dell'utensile deve essere definito in modo univoco!

Se il controllo numerico trova ad es. nel magazzino diversi utensili disponibili, il controllo numerico inserisce l'utensile con la minima durata residua.

- Utensile che si trova nel mandrino
- Utensile che si trova nel magazzino

Consultare il manuale della macchina. Se sono presenti diversi magazzini, il costruttore della macchina può definire una sequenza di ricerca degli utensili nei magazzini.

 Utensile definito nella tabella utensili ma attualmente non presente nel magazzino

Se il controllo numerico trova ad es. nel magazzino diversi utensili disponibili, il controllo numerico inserisce l'utensile con la minima durata residua.

Ĭ

i

Lunghezza utensile L

i

La lunghezza utensile ${\bf L}$ 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 **Controllo anticollisione dinamico 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)

6

i

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 ${\bf T}$ 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 **progToolCallDL** (N. 124501); diramazione **CfgPositionDisplay** N. 124500).





i

i

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 ${\bf T}$ nel programma NC viene programmata con i seguenti dati:



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



- ► In alternativa premere il softkey **SELEZ.**
- Il controllo numerico apre una finestra tramite la quale è possibile selezionare un utensile direttamente dalla tabella utensili TOOL.T.
- Per richiamare un utensile con altri valori di compensazione, inserire il relativo indice definito nella tabella utensili, separandolo con un punto decimale
- Asse mandrino parallelo 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

 La gamma completa delle funzioni del controllo numerico è disponibile esclusivamente in caso di impiego dell'asse utensile Z, ad es. definizione di sagome PATTERN DEF. Gli assi utensile X e Y possono essere impiegati in misura limitata, predisposti e configurati dal costruttore della macchina. D 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
- ENT

GOTO

- 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 ${\bf G51}$ 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**.

Se non si definisce alcun utensile gemello nella colonna **RT** e si richiama l'utensile con il nome, il controllo numerico inserisce un utensile con lo stesso nome dopo aver raggiunto la durata **TIME2**.

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. Durante il ritorno, sussiste il pericolo di collisioni per utensili che creano sottosquadri, ad es. con frese a disco o con frese per scanalature a T!

- Utilizzare la funzione M101 solo per lavorazioni senza sottosquadri
- 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 con **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 seguente formula: $BT = 10 \div t$ t: tempo di lavoro medio di un blocco NC in secondi Arrotondare il risultato a una cifra intera. Se il valore calcolato è maggiore di 100, impiegare il valore di immissione massimo 100.

Se si desidera resettare la durata attuale di un utensile, occorre inserire nella colonna **CUR_TIME** il valore 0, ad es. in seguito alla sostituzione di placchette.

La funzione ausiliaria **M101** non è disponibile per utensili per tornire o in modalità di tornitura (opzione #50).

Requisiti per il cambio utensile con M101

6

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

 \bigcirc

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 sei assi compresi quelli rotativi.



Compensazione lunghezza utensile

Il valore di compensazione per la lunghezza si attiva non appena un utensile viene chiamato. La compensazione verrà disattivata alla chiamata di un utensile con lunghezza L=0 (ad es. T 0).

ΝΟΤΑ

Attenzione Pericolo di collisione!

Per la compensazione della lunghezza utensile il controllo numerico impiega la lunghezza utensile definita della tabella utensili. 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 compensazione della lunghezza utensile 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 programma 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 DL per lunghezza 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 372

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



i

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 = $\mathbf{R} + \mathbf{D}\mathbf{R}_{TAB} + \mathbf{D}\mathbf{R}_{Prog}$ con

R:	Rago uten	gio ut sili	ensile	R dal b	oloc	cco (G9	9 (b d	all	a ta	abell	а

DR TAB: Maggiorazione del raggio **DR** dalla tabella utensili

DR_{Prog}: Maggiorazione del raggio **DR** da blocco **T** o dalla tabella di compensazione

Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione", Pagina 372

Movimenti senza compensazione del raggio: G40

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

Impiego: foratura, preposizionamento.





4

i

G41

G42

G40

Traiettorie con compensazione del raggio: G42 e G41

- G42: L'utensile trasla a destra del profilo
- G41: L'utensile trasla a sinistra del profilo

Il centro dell'utensile ha la distanza del raggio dal profilo programmato. A destra e a sinistra indica la posizione dell'utensile in direzione di traslazione lungo il profilo del pezzo.

Tra due blocchi NC con differente compensazione del raggio G42 e G41 deve trovarsi almeno un blocco di traslazione nel piano di lavoro senza compensazione del raggio utensile 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 compensazione raggio

La compensazione del raggio si imposta in un blocco G01. Inserire le coordinate del punto di destinazione e confermare con il tasto ENT.

•	Traiettoria utensile a sinistra del profilo programmato: premere il softkey della funzione G41 oppure
	Traiettoria utensile a destra del profilo programmato: premere il softkey della funzione G42 oppure
	Traiettoria utensile senza compensazione del raggio o disattivazione della compensazione: premere il softkey della funzione G40
	Conclusione del blocco NC: premere il tasto FND



Compensazione raggio: Lavorazione degli 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 compensazioni 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





Programmazione di profili

5

5.1 Movimenti utensile

Funzioni traiettoria

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



Programmazione libera dei profili FK

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

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



Funzioni ausiliarie M

Con le funzioni ausiliarie del controllo numerico si possono verificare

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

Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

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

Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 245

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 267

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*

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

Esempio

N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45

Cerchi e archi di cerchio

Per i movimenti circolari il 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 nel piano di lavoro. Il piano di lavoro principale si definisce con l'asse mandrino per la chiamata utensile T.

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

Movimento circolare in un altro piano

I movimenti circolari che non si trovano nel piano di lavoro principale possono essere 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 409 **Ulteriori informazioni:** "Principi e funzioni", Pagina 268

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 158





Preposizionamento

ΝΟΤΑ

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.



Υ

Primo punto del profilo

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



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*



G41

Х

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.

Avvicinamen- to	Distacco	Funzione
APPR LT	DEP LT	Retta con raccordo tangenziale
APPR LN	DEP LN	Retta perpendicolare al punto del profilo
APPR CT	DEP CT	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale
APPR LCT	DEP LCT	Traiettoria circolare con raccor- do tangenziale al profilo, avvicina- mento e distacco su un segmen- to 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

ΝΟΤΑ

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico si sposta dalla posizione attuale (punto di partenza $\mathsf{P}_S)$ 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 GOO
- 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 .

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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

ΝΟΤΑ

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 ${f P}$, 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



Esempio

APPR LT

N110 G01 X+40 Y+10 G40 300 M3*	; Posizionamento su P _S con G40
N120 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*	; Posizionamento su P_{A} con G42 , distanza da P_{H} a P_{A} : LEN15
N130 G01 X+35 Y+35*	; Chiusura del primo 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

N110 G01 X+40 Y+10 G40 F300 M3*	; Posizionamento su P_{S} con $\textbf{G40}$
N120 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 G42 F100*	; Posizionamento su P_{A} con $\textbf{G42},$ distanza da P_{H} a P_{A} : $\textbf{LEN+15}$
N130 G01 X+20 Y+35*	; Chiusura del primo elemento del profilo

Avvicinamento su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT

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

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

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



- 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

Esempio

СТ

N110 G01 X+40 Y+10 F300 G40 M3*	; Posizionamento su P _S con G40
N120 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*	; Posizionamento su P_{A} con CCA180 e G42 , distanza da P_{H} a P_{A} : R+10
N130 G01 X+20 Y+35*	; Chiusura del primo 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.

- $\blacktriangleright\,$ Funzione di traiettoria qualsiasi: posizionamento sul punto di partenza ${\rm P}_{\rm S}$
- 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

Esempio

APPR LCT

N110 G01 X+40 Y+10 G40 F300 M3*	; Posizionamento su P _S con G40
N120 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*	; Posizionamento su P_A con $\textbf{G42}$, distanza da P_H a P_A : R10
N130 G01 X+20 Y+35*	; Chiusura del primo elemento del profilo



Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT

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

- Programmare l'ultimo elemento del profilo con il punto finale P_E e la correzione del raggio
- Aprire il dialogo con il tasto APPR DEP e il softkey DEP LT
 - LEN: inserire la distanza del punto finale P_N dall'ultimo elemento del profilo P_E



Esempio

N110 G01 Y+20 G42 100*	; Avvicinamento all'ultimo elemento del profilo P_E con $\textbf{G42}$
N120 DEP LT LEN12.5 100*	; Posizionamento su P_{N} , distanza da P_{E} a P_{N} : LEN12.5

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

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

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



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



Esempio

N110 G01 Y+20 G42 F100*	; Avvicinamento all'ultimo elemento del profilo P_E con $\textbf{G42}$
N120 DEP LN LEN+20 F100*	; Posizionamento su P_{N} , distanza da P_{E} a P_{N} : LEN+20

Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: DEP CT

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

- Programmare l'ultimo elemento del profilo con il punto finale P_E e la correzione del raggio
- Aprire il dialogo con il tasto APPR DEP e il softkey DEP CT
 - Angolo al centro CCA della traiettoria circolare
 - Raggio R della traiettoria circolare
 - Distacco dell'utensile dal lato del pezzo definito dalla correzione del raggio: inserire R con segno positivo.
 - Distacco dell'utensile dal lato opposto del pezzo definito dalla correzione del raggio: inserire R con segno negativo.

Esempio

DEP CT

N110 G01 Y+20 G42 100*	; Avvicinamento all'ultimo elemento del profilo P_E con $\textbf{G42}$
N120 DEP CT CCA180 R+8 F100*	; Posizionamento su P_{N} con CCA180 , distanza da P_{E} a $P_{N}\text{:}$ $\textbf{R+8}$

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

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

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



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



Esempio

N110 G01 Y+20 G42 F100*	; Avvicinamento all'ultimo elemento del profilo $P_Econ\mathbf{G42}$
N120 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100*	; Posizionamento su P _N , distanza da P _E a P _N : R8



γ

R0=G40; RL=G41; RR=G42

5.4 Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane

Panoramica delle funzioni traiettoria

Tasto	Funzione	Traiettoria utensile	Immissioni necessarie	Pagina
L	Retta L ingl.: Line G00 e G01	Retta	Coordinate del punto finale	159
CHF o	Smusso: CHF ingl.: CHamFer G24	Smusso tra due rette	Lunghezza smusso	160
	Centro del cerchio CC ; ingl.: Circle Center I e J	Nessuno	Coordinate del centro del cerchio oppure del polo	162
Core	Arco di cerchio C ingl.: C ircle G02 e G03	Traiettoria circolare intor- no al centro del cerchio CC verso il punto finale dell'ar- co di cerchio	Coordinate del punto finale del cerchio, senso di rotazione	163
CR odeo	Arco di cerchio CR ingl.: C ircle by R adius G05	Traiettoria circolare con raggio determinato	Coordinate del punto finale del cerchio, raggio del cerchio, senso di rotazione	164
CT o 	Arco di cerchio CT ingl.: C ircle T angential G06	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'ele- mento di profilo precedente e successivo	Coordinate del punto finale del cerchio	166
RND o	Arrotondamento di spigoli RND ingl.: R ou ND ing of Corner G25	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'ele- mento di profilo precedente e successivo	Raggio dell'angolo R	161
FK	Programmazione libera dei profili FK	Retta o traiettoria circolare con raccordo qualsiasi all'e- lemento di profilo prece- dente	Immissione a seconda della funzione	181

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.

6

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 ${f G00}$) 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

N110 G00 G90 G40 Z+100 M3*
N120 G01 G41 X+10 Y+40 F200*
N130 G91 X+20 Y-15*
N140 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

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

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)

X+40 G91 Y+5*
G24 R12 F250*
) 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.



CHF o

N80 N90 N100

i

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.

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

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*
0	Ne pro l'ar lav ute pia	lle istruzioni precedenti e successive devono essere ogrammate entrambe le coordinate del piano nel quale rotondamento di spigoli verrà eseguito. Se si esegue la orazione del profilo senza compensazione del raggio ensile, occorre programmare entrambe le coordinate del ano 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.

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
- 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



L

Inserire le **Coordinate** del centro del cerchio

- Inserire le Coordinate del punto finale dell'arco di cerchio, se necessario:
- Avanzamento F
- Funzione ausiliaria M

N50 I+25 J+25* N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3* N70 G03 X+45 Y+25*



Movimento circolare in un altro piano

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.

Esempio

N30 T1 G17 S4000*
N50 I+25 K+25*
N60 G01 G42 X+45 Y+25 Z+25 F200 M3*
N70 G03 X+45 Z+25*

Se si eseguono contemporaneamente questi movimenti circolari, si formano dei cerchi nello spazio (cerchi in tre assi).

Cerchio completo

i

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
- 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 di cerchio!
- Funzione ausiliaria M
- Avanzamento F

Cerchio completo

Per un cerchio completo programmare due blocchi consecutivi: il punto finale del primo semicerchio è contemporaneamente il punto di partenza del secondo semicerchio. Il punto finale del secondo semicerchio è il punto di partenza del primo.

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

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

Arco di cerchio minore: CCA<180°

Raggio con segno positivo R>0

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

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

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

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





Х

3

 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). 		
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3*		. 40 70
N110 G02 X+70 Y+40 R+20*	; Traiettoria circolare 1	
oppure		
N110 G03 X+70 Y+40 R+20*	; Traiettoria circolare 2	
oppure		
N110 G02 X+70 Y+40 R-20*	; Traiettoria circolare 3	

oppure

N110 G03 X+70 Y+40 R-20*	; Traiettoria circolare 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
- Funzione ausiliaria M



N80 X+25 Y+30*

N90 G06 X+45 Y+20*

N100 G01 Y+0*

i

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!



Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare

È possibile sovrapporre traiettorie circolari con coordinate ortogonali con un movimento lineare, ad es. per la creazione di un'elica.

La sovrapposizione lineare è possibile per le seguenti traiettorie circolari:

Traiettoria circolare C

Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio ", Pagina 163

- Traiettoria circolare CR
 Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare G02/G03/G05 con raggio fisso", Pagina 164
- Traiettoria circolare CT

Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare G06 con raccordo tangenziale", Pagina 166



Il raccordo tangenziale è attivo solo sugli assi del piano circolare e non anche sulla sovrapposizione lineare.

In alternativa è possibile sovrapporre traiettorie circolari con coordinate polari con movimenti lineari.

Ulteriori informazioni: "Traiettoria elicoidale (ellisse)", Pagina 174

Nota per l'immissione

Definire una traiettoria circolare ${\bf G02},\,{\bf G03}$ o ${\bf G05}$ con tre indicazioni di assi con l'ausilio dell'immissione libera della sintassi.

Ulteriori informazioni: "Editing libero del programma NC", Pagina 197

Esempio

N110 G03 X+50 Y+50 Z-3 R +50*

; Traiettoria circolare con sovrapposizione lineare dell'asse Z cartesiane



%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definizione del pezzo grezzo per la simulazione 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 dell'utensile nell'asse mandrino in rapido
N50 X-10 Y-10*	Preposizionamento utensile
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Posizionamento alla profondità di lavorazione con avanzamento 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*	Programmazione della prima retta per spigolo 3
N110 G24 R10*	Programmazione smusso con lunghezza 10 mm
N120 Y+5*	Programmazione della seconda retta per spigolo 3 e della prima retta per spigolo 4
N130 G24 R20*	Programmazione smusso con lunghezza 20 mm
N140 X+5*	Programmazione della seconda retta per spigolo 4 e raggiungimento dell'ultimo punto 1 del profilo
N150 G27 R5 F500*	Distacco tangenziale
N160 G40 X-20 Y-20 F1000*	Disimpegno nel piano di lavoro, annullamento della correzione raggio
N170 G00 Z+250 M2*	Disimpegno utensile, fine programma
N99999999 %LINEAR G71 *	

Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate



%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 dell'utensile nell'asse mandrino in rapido
N50 X-10 Y-10*	Preposizionamento utensile
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Posizionamento alla profondità di lavorazione con avanzamento F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Raggiungimento del profilo sul punto 1 con correzione raggio G41
N80 G26 R5 F150*	Avvicinamento tangenziale
N90 Y+85*	Programmazione della prima retta per spigolo 2
N100 G25 R10*	Programmazione dell'arrotondamento con R = 10 mm, avanzamento F = 150 mm/min
N110 X+30*	Raggiungimento del punto 3 punto di partenza della traiettoria circolare
N120 G02 X+70 Y+95 R+30*	Raggiungimento del punto 4 punto finale della traiettoria circolare con G02 e raggio R = 30 mm
N130 G01 X+95*	Posizionamento sul punto 5
N140 Y+40*	Posizionamento sul punto 6
N150 G06 X+40 Y+5*	Raggiungimento del punto 7 punto finale della traiettoria circolare, arco di cerchio con raccordo tangenziale sul punto 6, il controllo numerico calcola automaticamente il raggio
N160 G01 X+5*	Posizionamento sull'ultimo punto 1 del profilo
N170 G27 R5 F500*	Allontanamento dal profilo su una 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
ц.,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	Retta	Raggio polare, angolo polare del punto finale della retta	172
с + Р	Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio/polo per il punto finale dell'arco di cerchio	Angolo polare del punto finale del cerchio	173
CR + P	Traiettoria circolare secondo senso di rotazione attivo	Angolo polare del punto finale del cerchio	173
Ст + Р	Traiettoria circolare con raccordo tangen- ziale all'elemento di profilo precedente	Raggio polare, angolo polare del punto finale del cerchio	173
с_ + Р	Sovrapposizione di una traiettoria circola- re con una lineare	Raggio polare, angolo polare del punto finale del cerchio, coordinata del punto finale nell'asse utensile	174

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.



N110 I+30 J+10*

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
- Р

 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





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
- 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° e +99999,9999°

N180 G11 G42 R+20 H+0	F250 M3*
N190 I+25 J+25*	
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 del cerchio del profilo!

Esempio

Ť

N120 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3* N130 I+40 J+35* N140 G11 R+25 H+120* N150 G16 R+30 H+30* N160 G01 Y+0*





Traiettoria elicoidale (ellisse)

La traiettoria elicoidale viene generata dalla sovrapposizione di una traiettoria circolare con coordinate polari e un movimento lineare in perpendicolare. La traiettoria circolare viene programmata in un piano principale.

In alternativa è possibile sovrapporre traiettorie circolari con coordinate cartesiane con movimenti lineari.

Ulteriori informazioni: "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 167



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 incrementa- le 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

1	Definire con G13 un angolo totale incrementale positivo G91 H e con G14 un angolo totale negativo, altrimenti l'utensile percorre eventualmente una traiettoria errata. Per l'angolo totale G91 h può essere inserito un valore tra -99 999,9999° e +99 999,9999°.
C C	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

Ρ

N120 G01 Z+0 F100 M3* N130 I+40 J+25* N140 G11 G41 R+3 H+270* N150 G12 G91 H-1800 Z+5*



Esempio: traiettoria lineare in coordinate polari



%LINEARPU G/1 "	
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

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

i

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 ${\bf L}.$

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:

- Con l'asse utensile selezionato nella funzione G30/G31
- Con il piano descritto in un blocco **FPOL**
- Nel piano Z/X, se viene eseguita la sequenza FK in modalità di tornitura
- Con il piano di lavoro definito in blocco T (ad es. G17 = piano X/Y)

Se nulla è pertinente, è attivo il piano di lavoro 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.



La gamma completa delle funzioni del controllo numerico è disponibile esclusivamente in caso di impiego dell'asse utensile **Z**, ad es. definizione di sagome **PATTERN DEF**.

Gli assi utensile **X** e **Y** possono essere impiegati in misura limitata, predisposti e configurati dal costruttore della macchina.

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

6

i

Per poter utilizzare la grafica per la programmazione FK, selezionare la ripartizione dello schermo **PGM + GRAFICA**. **Ulteriori informazioni:** "Programmazione", Pagina 75

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.

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

 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:



Impostare il softkey VISUALIZZA N. BLOCCO su ON


Apertura del dialogo FK

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
FLT	Retta con raccordo tangenziale
FL	Retta senza raccordo tangenziale
FCT	Arco di cerchio con raccordo tangenziale
FC	Arco di cerchio senza raccordo tangenziale
FPOL	Polo per programmazione FK
PIANO XY ZX YZ	Selezione del piano di lavoro

Uscita dal dialogo FK

Per chiudere il livello softkey della Programmazione FK, procedere come descritto di seguito.

FINE

Premere il softkey FINE

In alternativa



Premere di nuovo il tasto FK

Polo per programmazione FK

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

6

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 180

Retta con raccordo tangenziale

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

FK	

 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
- FC
- 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 180

Traiettoria circolare con raccordo tangenziale

Se una traiettoria circolare deve raccordarsi tangenzialmente ad un altro elemento di profilo, aprire il dialogo con il softkey **FCT**:

- FK
- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto FK
- FCT
- ► 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	
	Y,	Coordinate cartesiane X e Y	30
PR	PA	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
LEN	Lunghezza della retta
AN	Angolo di salita della retta
LEN	Lunghezza LEN della corda dell'arco di cerchio
AN A	Angolo di salita AN della tangente di avvicinamen- to
CCA	Angolo al centro della corda dell'arco di cerchio





ΝΟΤΑ

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

i

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
CC PR	PA + -	Centro in coordinate polari
DR- DR+		Senso di rotazione traiettoria circolare
₹ R		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	
CLSD	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
P1X		Coordinata X di un punto ausiliario P1 oppure P2 di una retta
PTY	P2Y	Coordinata Y di un punto ausiliario P1 oppure P2 di una retta
P1X	P2X	Coordinata X di un punto ausiliario P1, P2 oppure P3 di una traiettoria circolare
P1Y	P2Y	Coordinata Y di un punto ausiliario P1, P2 oppure P3 di una traiettoria circolare



Punti ausiliari accanto ad un profilo

Softkey		Dati noti
PDX	PDY	Coordinate X e Y del punto ausil. in vicinanza di una retta
		Distanza del punto ausiliario dalla retta
PDX	PDY	Coordinate X e Y del punto ausilia- rio 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 **R**elativi iniziano con una **R**. Le quote indicate sulla figura a destra dovrebbero essere programmate quali riferimenti relativi.

Le coordinate con riferimento relativo devono essere sempre programmate come valori incrementali. Inoltre si deve indicare il numero del blocco NC dell'elemento di profilo cui ci si riferisce.

L'elemento di profilo, del quale si precisa il numero di blocco, non deve trovarsi oltre 64 blocchi di posizionamento prima del blocco NC nel quale si programma il riferimento.

Cancellando un blocco NC al quale si è fatto riferimento, il controllo numerico emette un messaggio d'errore. Modificare pertanto il programma NC prima di cancellare questo blocco NC.

Riferimento relativo al blocco NC N: coordinate del punto finale

Softkey		Dati noti
RX N	RY N	Coordinate cartesiane rispetto al blocco NC N
RPR [N]	RPA [N]	Coordinate polari rispetto al blocco NC N

Esempio

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 eleme profilo oppure tra la tangente di ingre un arco di cerchio ed un altro elemer profilo	
PAR N	Retta parallela ad un altro elemento del profilo
DP	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
RCCX N	RCCY N	Coordinate cartesiane del centro del cerchio rispetto al blocco NC N
RCCPR N	RCCPA N	Coordinate polari del centro del cerchio rispetto al blocco NC N

Esempio

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 *	



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:



N RIGHE

Premere il tasto GOTO

- Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano.
- ► Inserire il numero
- Selezionare tramite softkey l'istruzione di salto, ad es. saltare il numero immesso verso il basso

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità:

Softkey	Funzione
N RIGHE	Salto di numero di righe immesse verso l'alto
N RIGHE	Salto di numero di righe immesse verso il basso
BLOCCO N	Salto al numero di blocco immesso
BLOCCO N	Salto al numero di blocco immesso

0

Impiegare la funzione di salto **GOTO** soltanto in programmazione e prova di programmi NC. Per l'esecuzione utilizzare la funzione **Lett. bloc**. **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



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 di lavorazione

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 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.

6.3 Inserimento di commenti

Applicazione

i

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
- ; INSERIRE RIMUOVI
- 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
FINE	Salto alla fine del commento
ULTIMA PAROLA	Salto all'inizio di una parola. Le parole si separano con un carattere di spaziatura
PAROLA SUCCES.	Salto alla fine di una parola. Le parole si separano con un carattere di spaziatura
INSERIRE SOVRASC.	Commutazione tra modalità di inserimento e modalità di sovrascrittura

6.4 Editing libero del programma NC

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

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

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

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

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

PGM MGT

Premere il tasto PGM MGT

> Il controllo numerico apre la Gestione file.



Ť

Premere il softkey SELEZIONE EDITOR

Premere il softkey FUNZIONI AUSIL.

- 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 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**.

6.5 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.

- ŧ
- Selezionare il blocco NC nascosto



- Premere il softkey RIMUOVI
- > Il controllo numerico rimuove il carattere /.

6.6 Strutturazione di programmi NC

Definizione, possibilità di inserimento

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

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

Questo facilita in particolare la modifica del programma NC in un secondo tempo. I blocchi di strutturazione possono essere inseriti nel programma NC in un punto qualsiasi.

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

I punti di strutturazione inseriti vengono gestiti dal controllo numerico in un file separato (estensione .SEC.DEP). In questo modo si aumenta la velocità di navigazione nella finestra di strutturazione.

Nelle seguenti modalità è possibile selezionare la ripartizione dello schermo **SEZIONI + PGM**:

- Esecuzione singola
- Esecuzione continua
- Programmaz.

Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva



- Visualizzazione della finestra di strutturazione: per la ripartizione dello schermo premere il softkey SEZIONI + PGM
- Cambio della finestra attiva: premere il softkey CAMBIO FINESTRA

Funzionamento manu Progra	ammaz. maz.	DNC	
The inc program UNDIN's General calling is a conservation of the second calling is a conservation of the second calling is a conservation of the second calling is a conservation of the second calling is co	N. GESING, CASTING OF 1 N. GESING, CASTING OF 1 Statistic devices in 10074-10000 Statistic devices in 100		
SALVA REPOVE CON NOME WOOTFICA	ORDINARE I NUMERI DI BLOCCO	t	

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

6

l punti di strutturazione possono essere rientrati esclusivamente durante l'editing.

6

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.

6.7 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	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



Funzione di calcolo	lstruzione abbreviata (softkey)		
Eliminazione decimali	INT		
Eliminazione interi	FRAC		
Valore modulo	MOD		
Selezione visualizzazione	Vista		
Cancellazione valore	CE		
Unità di misura	MM o INCH		
Rappresentazione del valore angolare in radianti (standard: valore angolare in gradi)	RAD		
Selezione del tipo di rappresentazione del valore numerico	DEC (decimale) o HEX (esadecimale)		

Confermare il valore calcolato nel programma NC

- Selezionare con i tasti cursore la parola in cui il valore calcolato deve essere inserito
- Visualizzare la calcolatrice con il tasto CALC ed eseguire il calcolo desiderato
- Premere il softkey CONFERMA VALORE
- Il controllo numerico inserisce il valore nel campo di immissione attivo e chiude la calcolatrice.

 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 riferi- mento 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 del calcolatore dei dati di taglio
f La ca	alcolatrice può essere spostata anche con i tasti ore della tastiera alfanumerica. Con mouse collegato, è

possibile posizionare anche con esso la calcolatrice.

6.8 Calcolatrice dati di taglio

Applicazione

ĭ

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

Con la calcolatrice dei dati di taglio non è possibile eseguire alcun calcolo in modalità di tornitura, in quanto le indicazioni di avanzamento e numero di giri in modalità di tornitura e fresatura sono diverse.

Per la tornitura gli avanzamenti vengono definiti principalmente in millimetri al giro (mm/giro) (**M136**), la calcolatrice dei dati di taglio calcola tuttavia gli avanzamenti sempre in millimetri al minuto (mm/min). Nella calcolatrice dei dati di taglio il raggio si riferisce inoltre all'utensile; per la lavorazione di tornitura è necessario il diametro del pezzo.



Premere il softkey **CALC. DATI DI TAGLIO** per aprire il calcolatore 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 nella modalità operativa 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 Numero utensile		
T:			
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		

Abbrevi	Significato				
VC: Velocità di taglio		Velocità di taglio			
S:		Numero di giri del mandrino			
Z:	Z: Numero taglienti				
FZ:	Avanzamento al dente				
FU:	Avanzamento al giro				
F=		Risultato per avanzamento			
A	Conferma	are 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
CALCOLARE AVANZAM. F N. GIRI S	Commutazione tra calcolo di avanzamento e numero di giri
INSERIM. AVANZAM. FZ FU	Commutazione tra avanzamento al dente e avanzamento al giro
TAB. DATI DI TAGLIO OFF ON	Attivazione o disattivazione delle operazioni con tabella dei dati di taglio
SELEZ.	Selezione utensile dalla tabella utensili
ţ	Spostamento della calcolatrice dati di taglio in direzione della freccia
CALC. TASCHE	Passaggio alla calcolatrice
INCH	Impiego dei valori in Inch nella calcolatrice dati di taglio
FINE	Uscita dalla calcolatrice dati di taglio

Lavorare con tabelle dati di taglio

Applicazione

Se sul controllo numerico si salvano tabelle per materiali da lavorare, materiali dei taglienti e dati di taglio, il calcolatore dei dati di taglio può elaborare questi valori delle tabelle.

Prima di lavorare con il calcolo automatico del numero di giri e dell'avanzamento, procedere come descritto di seguito.

- ▶ Inserire il materiale del pezzo nella tabella WMAT.tab
- Inserire il materiale del tagliente nella tabella TMAT.tab
- Inserire la combinazione di materiale da lavorare-materiale tagliente nella tabella dei dati di taglio
- > Definire l'utensile nella tabella utensili con i valori richiesti
 - Raggio utensile
 - Numero taglienti
 - Materiale tagliente
 - Tabella dati di taglio

Materiale del pezzo WMAT

I materiali del pezzo vengono definiti nella tabella WMAT.tab. Questa tabella deve essere salvata nella directory **TNC:\table**.

La tabella contiene una colonna per il materiale **WMAT** e una colonna **MAT_CLASS**, in cui i materiali sono suddivisi per classi con le medesime condizioni di taglio, ad es. secondo la norma DIN EN 10027-2.

Nel calcolatore dei dati di taglio il materiale del pezzo si inserisce come descritto di seguito.

- Selezionare il calcolatore dei dati di taglio
- Nella finestra in primo piano selezionare Attiva dati di taglio da tabella
- Selezionare WMAT nel menu a discesa

Materiale tagliente dell'utensile TMAT

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

Il materiale tagliente si definisce nella tabella utensili nella colonna **TMAT**. Con le altre colonne **ALIAS1**, **ALIAS2** ecc. è possibile assegnare nomi alternativi per lo stesso materiale tagliente.

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
i	11 1.4305	20
	12 V2A	21
i	13 1.4301	21
-	14 A1Cu4PBMg	100
	15 Aluminium	100
	16 PTFE	200

Tabella dati di taglio

Le combinazioni materiale pezzo/materiale tagliente con i relativi dati di taglio vengono definite in una tabella con l'estensione .CUT. Questa tabella deve essere salvata nella directory **TNC:\system \Cutting-Data**.

L'idonea tabella dei dati di taglio si definisce nella tabella utensili nella colonna **CUTDATA**.



Con l'ausilio della tabella dei dati di taglio semplificati si determina le velocità e gli avanzamenti con i dati di taglio indipendenti dal raggio utensile, ad es. **VC** e **FZ**.

Se in funzione del raggio utensile sono richiesti diversi dati di taglio per il calcolo, si impiega la tabella dei dati di taglio in funzione del diametro.

Ulteriori informazioni: "Tabella dei dati di taglio in funzione del diametro ", Pagina 207

La tabella dei dati di taglio contiene le seguenti colonne:

- MAT_CLASS: classe del materiale
- MODE: modalità di lavorazione, ad es. finitura
- **TMAT**: materiale del tagliente
- VC: velocità di taglio
- FTYPE: tipo di avanzamento FZ o FU
- F: avanzamento

Tabella dei dati di taglio in funzione del diametro

In molti casi dipende dal diametro dell'utensile quali dati di taglio è possibile utilizzare per la lavorazione. A tale scopo si impiega la tabella dei dati di taglio con estensione .CUTD. Questa tabella deve essere salvata nella directory **TNC:\system\Cutting-Data**.

L'idonea tabella dei dati di taglio si definisce nella tabella utensili nella colonna **CUTDATA**.

La tabella dei dati di taglio in funzione del diametro contiene anche le colonne:

- **F_D_0**: avanzamento a Ø 0 mm
- **F_D_0_1**: avanzamento a Ø 0,1 mm
- **F_D_0_12**: avanzamento a Ø 0,12 mm
- .

i

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.

Nota

Il controllo numerico contiene nelle relative cartelle le tabelle esemplificative per il calcolo automatico dei dati di taglio. Le tabelle possono essere adattate alle varie condizioni, ad es. inserimento dei materiali e degli utensili utilizzati.

NR AM	AT_CLASS	NODE	TMAT	VC	FTYPE
0	10	Rough	HSS	28	
1	10	Rough	VHM	70	
2	10	Finish	HSS	30	
3	10	Finish	VHM	70	
4	10	Rough	HSS coated	78	
5	10	Finish	HSS coated	82	
6 20 Rough		Rough	VHM	90	
7 20 Finish		Finish	VHM		
8	8 100 Rough		HSS		
9	100	Finish	HSS		
10	100	Rough	VHM	450	
11	100	Finish	VHM	440	
12					
13					
14					

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
	1						0.0010			0.0010	
	2									0.0020	
	3						0.0010			0.0010	
	4						0.0010			0.0010	
	5									0.0020	
	6						0.0010			0.0010	
	7						0.0010			0.0010	
	8									0.0020	
	9						0.0010			0.0010	
	10						0.0010			0.0030	
	11						0.0010			0.0030	
	12						0.0010			0.0030	
	13						0.0010			0.0030	
	14						0.0010			0.0030	
	15						0.0010			0.0030	
	16						0.0010			0.0010	
	17									0.0020	
	18						0.0010			0.0010	
	19						0.0010			0.0010	
	20									0.0020	
	21						0.0010			0.0010	
	22						0.0010			0.0010	
	23									0.0020	
	24						0.0010			0.0010	
	25						0.0010			0.0030	
	26						0.0010			0.0030	
	27						0.0010			0.0030	
				11	1						

6.9 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.
- AUTO DRAW OFF ON
- 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 completamente definito
- **viola:** elemento del profilo non ancora completamente definito, 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 180



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.

RESET
+
AVVIO

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

Ulteriori funzioni:

Softkey	Funzione			
RESET + AVVIO	Reset dei dati utensili attivi fino a quel momento. Generazione della grafica di programmazione			
AVVIO SINGLE	Generazione della grafica di programmazione blocco per blocco			
AVVIO	Generazione completa della grafica di program- mazione o da completarsi dopo RESET + AVVIO			
STOP	Arresto della grafica di programmazione. Questo softkey compare solo mentre il controllo numerico genera una grafica di programmazione			
VISTE	Selezione delle viste Vista dall'alto Vista frontale Vista laterale 			
VISUALIZZA PERC. UT OFF ON	Visualizzazione o mascheratura dei percorsi utensile			
VISUALIZZA PERC.F-MAX OFF ON	Visualizzazione o mascheratura dei percorsi utensile in rapido			

Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco



- Commutare il livello softkey
- VISUALIZZA N. BLOCCO OFF ON
- 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



► Commutazione del 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:





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.

6.10 Messaggi di errore

Visualizzazione errori

Il controllo numerico visualizza gli errori tra l'altro in caso di:

- Immissioni errate
- Errori logici nel programma NC
- Elementi di profilo non eseguibili
- Impieghi impropri dei sistemi di tastatura
- Modifiche hardware

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

Il controllo numerico impiega per diverse classi di errore le seguenti icone e i seguenti colori di font:

lcona	Colore font	Classe di errore	Significato
<u>i?</u>	Rosso	Errore Tipo richiesta di conferma	Il controllo numerico visualizza una finestra di dialogo con possibili- tà in cui eseguire la selezione. Ulteriori informazioni: "Messaggi di errore dettagliati", Pagina 212
٢	Rosso	Errore reset	Il controllo numerico deve essere riavviato. Il messaggio non può essere cancellato.
0	Rosso	Errore	Il messaggio deve essere cancellato per poter proseguire. Solo se la causa è eliminata è possibile cancellare l'errore.
	Giallo	Warning	È possibile proseguire senza dover cancellare il messaggio. I principali warning possono essere cancellati in qualsiasi momen- to, per alcuni warning è necessario eliminare prima la causa.
0	Blu	Informazione	È possibile proseguire senza dover cancellare il messaggio. Le informazioni possono essere cancellate in qualsiasi momento.
	Verde	Nota	È possibile proseguire senza dover cancellare il messaggio. Il controllo numerico visualizza l'avvertenza fino alla successiva pressione valida del tasto

Le righe delle tabelle sono ordinate in base alla priorità. Il controllo numerico visualizza un messaggio nella riga di intestazione fino alla sua cancellazione o alla sua sovrapposizione con un messaggio di maggiore priorità (classe di errore).

Il controllo numerico visualizza abbreviati i messaggi di errore lunghi e di più righe. Le informazioni complete su tutti gli errori verificatisi possono essere visualizzate nella finestra errori.

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

Apertura della finestra errori

Se si apre la finestra di errori, vengono visualizzate le informazioni complete su tutti gli errori presenti.



Premere il tasto ERR

 Il controllo numerico apre la finestra errori e visualizza in modo completo tutti i messaggi d'errore verificatisi.

Messaggi di errore dettagliati

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

- Aprire la finestra errori
- > Posizionare il cursore sul messaggio di errore corrispondente
- AGGIUNT. INFO
- Premere il softkey AGGIUNT. INFO
- Il controllo numerico apre una finestra con le informazioni sulla causa dell'errore e sul relativo rimedio.
- AGGIUNT. INFO
- Per uscire dalla finestra Info: premere di nuovo il softkey AGGIUNT. INFO

Messaggi di errore con elevata priorità

Se all'accensione del controllo numerico viene visualizzato un messaggio di errore a causa di modifiche hardware o update, il controllo numerico apre automaticamente la finestra di errori. Il controllo numerico visualizza un errore del tipo 'richiesta di conferma'.

Questo errore può essere eliminato soltanto confermando la richiesta di conferma con il softkey corrispondente. Il controllo numerico continua eventualmente il dialogo fino a chiarire in modo univoco la causa o l'eliminazione dell'errore.

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

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

Procedere come descritto di seguito:

- Arrestare il controllo numerico
- Riavviare

212



Riconosciuta mod	ifica su ha.	ranmaz.				•
Number Type Text						F
126-0015 📝 Riconosc	ciuta modifica su hard	are/firmware				
						a de companya de la compa
						-
						-
						1
						-
Riconosciuta modifica	su hardware/firmware					-
versioni firmware.	lo avviamento qualcosa	si e modifica	to nella con	rigurazione n	indware o nelle	
	PTATTONS .	1			1	_
OFF TA	PROGR. DIAGNOSI					

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
- Posizionare il cursore sul messaggio di errore corrispondente

INFO
INTERNA

INFO INTERNA

- Premere il softkey INFO INTERNA
- informazioni interne sull'errore.Per uscire dalla finestra Dettagli: premere di

> Il controllo numerico apre una finestra con le

nuovo il softkey INFO INTERNA

Softkey RAGGRUPP.

Se si attiva il softkey **RAGGRUPP.**, il controllo numerico visualizza tutti i warning e i messaggi di errore con lo stesso numerico di errore in una riga della finestra di errore. La lista dei messaggi risulta quindi più breve e più chiara.

I messaggi di errore vengono raggruppati come descritto di segui-



Aprire la finestra errori



- Premere il softkey FUNZIONI AUSIL.
- RAGGRUPP.
- Premere il softkey RAGGRUPP.
- > Il controllo numerico raggruppa gli avvertimenti identici e i messaggi d'errore.
- La frequenza dei singoli messaggi è riportata tra parentesi nella relativa riga.



Premere il softkey INDIETRO

Softkey ATTIVA SALVATAG. AUTOMATICO

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



► Aprire la finestra errori



SALVATAG

AUTOMATICO

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 di errori

In caso di 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



- Premere il tasto CE
- Il controllo numerico cancella gli errori o gli avvertimenti visualizzati nella riga di intestazione.



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
- > Posizionare il cursore sul messaggio di errore corrispondente

Premere il softkey CANC.



i

 In alternativa cancellare 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 salva gli errori comparsi e gli eventi importanti, ad es. avvio del sistema, in un protocollo errori. La capacità dei protocolli errori è limitata. Se il protocollo errori è pieno, il controllo numerico impiega un secondo file. Se anche questo si riempie, il primo protocollo errori viene cancellato e riscritto, ecc. Se necessario, commutare tra **FILE ATTUALE** e **FILE PRECEDENTE** per visualizzare la cronistoria.

► Aprire la finestra errori

	FILE	
PF	ROTOCOLI	_0
PF	ROTOCOLI	_0
	ERRORI	
	FILE	
	RECEDEN	ΓF

FILE

ATTUALE

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

ATTUALE

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.

FILE PROTOCOLLO	Premere il softkey FILE PROTOCOLLO
PROTOCOLLO	 Apertura del protocollo tasti: premere il softkey
TASTI	PROTOCOLLO TASTI
FILE	 Se necessario, impostare il protocollo tasti
PRECEDENTE	precedente: premere il softkey FILE PRECEDENTE
FILE	 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
FINE	Salto a fine protocollo tasti
CERCARE	Ricerca testo
FILE ATTUALE	Protocollo tasti attuale
FILE PRECEDENTE	Protocollo tasti precedente
t	Riga precedente/successiva
Ŧ	



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 service file

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

I	6	

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

Se si immette più volte lo stesso nome nella funzione SALVA FILE SERVICE, il controllo numerico salva max cinque file e cancella eventualmente il file con il timestamp meno recente. Salvare i service file dopo la creazione, ad es. spostando il file in una altra cartella.

Memorizzazione dei service file

ERR

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 service file.



- Premere il softkey OK
- > Il controllo numerico salva il service file.

Chiusura della finestra errori

Per chiudere di nuovo la finestra di errori, procedere come descritto di seguito.



► Premere il softkey **FINE**



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

6.11 Sistema di guida contestuale TNCguide

Applicazione

Ť

i

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

Ulteriori informazioni: "Download dei file di guida correnti", Pagina 222

La guida contestuale **TNCguide** contiene la documentazione utente in formato HTML. **TNCguide** si richiama con 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 Programmazione DIN/ISO (BHBIso.chm)
- Manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC (BHBoperate.chm)
- Manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione (BHBcycle.chm)
- Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile (BHBtchprobe.chm)
- Eventuale manuale utente dell'applicazione TNCdiag (TNCdiag.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**.

INCguide - main.chm		
Centents Index Find	Switch-on	
User documentation TNC 640 User's Manual HEIDENHAN Controls of the TNC Fundamentals	Machine T Machine Solution on and cossing over the reference points can vary depending on the machine tool. Refer to your machine manual.	
First Steps with the TNC 640 Introduction Programming: Fundament Programming: Programmi Programming: Tools	South on the power wapply for TMC and machine. The TMC then displays the following dialog: 515/EES 4514/EEP • TMC is usual POWER INTERSEVPED	
Programming: Programmi	TNC message that the power was interrupted—clear the message	
Programming: Subprogra	COMPLE A PLC PROGRAM • The PLC program of the TNC is automatically compiled	
Programming: Q Parameters Programming: Miscellaneo Programming: Special fun Programming: Multiple Axi Programming: Pailet editor Programming: Turning Op	HILLAY EXIL GO VICTURE WISSING Solid in external dis values. The TPLC shocks the Sectioning of the EMERGENCY STOP document Montest operations The TPLC shocks the Section of the Section	na 52187 heren w
Manual operation and setup Switch-on, switch-off Switch-on Switch-off	Cress the reference points is any sequence. Press and hald the machine axis direction hutton melences point has been traversed	lor each axis until the
Hoving the machine axes Spindle speed 5. feed rat Functional safety PS (opti Datum setting without a Using 3-D touch probes	Watchine Typer machine is engineed with distribute recorders, you can have not crossing the reference marks. In such a case, the TNC mediately due the reactive control wittings is seekined on.	is ready for operation
Calibrating a 3-D touch tr Compensating workpiece Datum setting with 3-D t	The TBC is now ready for operation in the Manual Operation mode.	
Titting the working plane Positioning with Manual D	The inference points need only be crossed if the machine axes are to be moved. If you internel only to write, edit or test program Pregramming or Test Run mode of operation immediately after switching on the conductions. You can cross the inference points law by presiding the PASS OVER REPERENCE soit bay in the Manual Operation mode.	is, you can select the
BACK FORMAGE	PAGE PAGE DIRECTORY WINDOW	NCOUTOE EN

Uso di TNCguide

Richiamo di TNCguide

Per avviare TNCguide, sono disponibili le seguenti possibilità:

- Con il tasto HELP
- Cliccare con il mouse su un softkey, se in precedenza è stata cliccata l'icona di guida visualizzata 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 descritto di seguito:

- 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 TNCguide. 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.

TNCgulde - main.chm					
Centents Index Find	Switch-on				
User documentation TNC 640 User's Manual HEIDENHAN Controls of the TNC Fundamentals	Machine Switch-on at Refer to your	d crossing ove machine man	r the reference points can al.	vary depending on the machine tool.	
Init stops with mit Code Init stops of the initial of the	Settlen für grouper ange STSTEMS STARTUP - NCK standel POWER RTEINNPTED COMPLEX PROJECT - The TCC program RELATE LOS VOCATAF INVERSE REPORTED INVERSE	by for TNC and TNC me EAM in of the TNC in SE MISSING S Sin POINTS	machine. The TMC been do assage that the power was automatically compiled bits on external dc voltage - Cross the reference po - Cross the reference point has been	splays the following dialog: interruption—clear the message The TNC checks the functioning of the E inter manually in the displayed sequence: onto in any sequence. Press and hold the	MEMORY STOP dowl To such any press for moders STAPS balan, or machine any directory balan to ack any call the
Hoving the machine axes Spinite speed S. Need rat., Functional askey FS (opt), Datam setting without a Datam setting without a Calificating a -D touch through Calificating a -D touch through Datam setting with IAD t Titting the working laten Positioning with Manual D	The Tark Start of the Start of	ine is equipped after the mach operation in the e points need o ng or Text Ran ss the reference	with absolute encoders, y ine control witkage is switch Manual Operation mod rely be crossed if the mach reduce of operation immed a point's later by pressing t	ou can leave out crossing the reference m end on. In a case are to be moved. If you intend on Safety after settiching on the control inditage in PACS OVER REFERENCE on the site of	arks. In such a case, the TINC is waity for operation by to write, edit or test programs, you can select the the Manual Operation mode.
	PAGE	PAGE	DIRECTORY	WINDOW	TNCGUIDE EI

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.

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

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

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

Softkey	Funzione
DIRECT.	Visualizza/maschera l'indice
FINESTRA	Commuta tra la rappresentazione a tutto schermo e la rappresentazione ridotta. Nella rappresenta- zione ridotta si vede ancora una parte dell'interfac- cia del controllo numerico
CAMBIA	L'applicazione del controllo numerico si attiva in modo che si possa operare sul controllo numerico mentre TNCguide è aperto. Se è attiva la rappre- sentazione a tutto schermo, il controllo numeri- co riduce automaticamente la dimensione della finestra prima del cambio dell'applicazione attiva
FINE	Chiusura di 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 dei file di guida correnti

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

i

▶ Numero software NC desiderato, ad es.TNC 640 (34059x-18)

HEIDENHAIN ha semplificato lo schema delle versioni a partire dalla versione software NC 16:

- Il periodo di pubblicazione determina il numero di versione.
- Tutti i tipi di controllo numerico di un periodo di pubblicazione presentano lo stesso numero di versione.
- Il numero di versione delle stazioni di programmazione corrisponde al numero di versione del software NC.
- 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
Сесо	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



Funzioni ausiliarie

7.1 Inserimento delle funzioni ausiliarie M e dello STOP

Principi fondamentali

Con le funzioni ausiliarie del controllo numerico - chiamate anche funzioni ${\rm M}$ - 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

Indipendentemente dalla sequenza programmata sono attive alcune funzioni ausiliarie all'inizio del blocco NC e alcune alla fine.

Le funzioni ausiliarie sono attive a partire dal blocco NC in cui vengono richiamate.

Alcune funzioni ausiliarie sono attive blocco per blocco e quindi solo nel blocco NC in cui è programmata la funzione ausiliaria. Se una funzione ausiliaria si attiva in modo modale, è necessario annullarla in un blocco NC successivo, ad es. disinserendo di nuovo con **M8** il refrigerante inserito con **M9**. Con funzioni ausiliarie ancora attive a fine programma, il controllo numerico annulla le funzioni ausiliarie.



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**.



- 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

Consultare il manuale della macchina.

Introduzione

 \bigcirc

	Il costruttore de comportament seguito.	ella macchina può influire s o delle funzioni ausiliarie d	sul lescritte c	li
М	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine
M0	Arresto esecuz. programma 🔹			•
M1	Arresto esecu: event. arresto event. refrigera definita dal co	z. programma a scelta mandrino ante OFF (funzione struttore della macchina)		•
M2	Arresto esecu: arresto mandr refrigerante of ritorno al bloco cancellazione la funzionalità macchina resetAt (N. 10	z. programma ino f co 0 visualizzazione stato dipende dal parametro 10901)		•
М3	Mandrino ON i	in senso orario		
M4	Mandrino ON in senso antiorario			
M5	Arresto mandrino			
M8	Refrigerante ON			
M9	Refrigerante OFF			
M13	Mandrino ON i refrigerante OI	in senso orario N		
M14	Mandrino ON i refrigerante OI	in senso antiorario N	•	
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.

•	
Т	

Se in un blocco NC si programmano coordinate incrementali con la funzione ausiliaria **M91**, queste coordinate sono riferite all'ultima posizione programmata con **M91**. Se il programma NC attivo non contiene alcuna posizione programmata con **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 come Preset 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** nella modalità operativa **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 di immissione 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. **Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 85

Comportamento con M130

Con piano di lavoro ruotato attivo, il controllo numerico riferisce le coordinate nei blocchi lineari al sistema di coordinate di immissione non ruotato.

M130 ignora esclusivamente la funzione **Rotazione piano di lavoro**, ma considera tuttavia le conversioni attive prima e dopo la rotazione. Questo significa che per il calcolo della posizione il controllo numerico considera l'angolo degli assi rotativi che non si trovano nella loro posizione zero.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate di immissione I-CS", Pagina 87

ΝΟΤΑ

Attenzione Pericolo di collisione!

La funzione ausiliaria **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 **WPL-CS**. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

▶ Verificare esecuzione e posizioni con l'ausilio della simulazione

Note per la programmazione

- La funzione M130 è ammessa soltanto con funzione Rotazione piano di lavoro attiva.
- Se la funzione M130 è combinata con una chiamata ciclo, il controllo numerico interrompe l'esecuzione con un messaggio di errore.

Attivazione

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

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** HEIDENHAIN raccomanda la funzione più potente **M120**. **Ulteriori informazioni:** "Precalcolo del profilo con compensazione del raggio (LOOK AHEAD): M120 ", Pagina 236



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

Comportamento con M98

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:

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 x F%

Inserimento di M103

Inserendo la funzione **M103** in un blocco di posizionamento, il controllo numerico continua il dialogo, chiedendo il fattore F.

Attivazione

La funzione **M103** è attiva dall'inizio del blocco. Disattivazione di **M103**: riprogrammare **M103** senza fattore

6

La funzione **M103** è ora attiva anche nel sistema di coordinate ruotato del piano di lavoro **WPL- CS**. La riduzione dell'avanzamento è attiva durante i movimenti di incremento nell'asse utensile virtuale **VT**.

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 **FU** o **FZ**.

Con la funzione **M136** attiva, il mandrino pezzo non deve trovarsi in regolazione.

La funzione **M136** non è possibile in combinazione con un orientamento. Non essendo presente alcun numero di giri con un orientamento mandrino, il controllo numerico non è in grado di calcolare alcun avanzamento.

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 per 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.

ΝΟΤΑ

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 (angoli acuti). 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 (angoli acuti)

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.

6

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 le traiettorie circolari all'interno di tali cicli di lavorazione. Alla fine del ciclo di lavorazione o a seguito di una sua interruzione viene ristabilita la condizione iniziale.

Attivazione

Le funzioni **M109** e **M110** sono attive dall'inizio del blocco. Le funzioni **M109** e **M110** vengono disattivate con **M111**.

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

Comportamento standard

Se il raggio dell'utensile è maggiore di un gradino del profilo 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 231

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) da calcolare in anticipo deve essere definito con l'istruzione **LA** (ingl. **L**ook **A**head: guardare in avanti) dopo la funzione **M120**. Quanto maggiore è il numero di blocchi NC che il controllo numerico deve calcolare in anticipo, tanto maggiore sarà il tempo di elaborazione.

Immissione

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 e chiara.

Le seguenti funzioni NC resettano M120:

- M120 LA0
- M120 senza LA
- Compensazione raggio G40
- Funzione di allontanamento ad es. DEP LT

La funzione $\ensuremath{\textbf{M120}}$ è attiva all'inizio del blocco e anche dopo cicli per la fresatura .



Limitazioni

- Dopo uno stop esterno o interno è possibile raggiungere di nuovo il profilo soltanto con la lettura blocchi. Disattivare la funzione M120 prima della lettura blocchi, altrimenti il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore.
- Se si raggiunge tangenzialmente il profilo, impiegare la funzione APPR LCT. Il blocco NC con APPR LCT deve contenere soltanto coordinate del piano di lavoro.
- Se ci si allontana tangenzialmente dal profilo, impiegare la funzione DEP LCT. Il blocco NC con DEP LCT deve contenere soltanto coordinate del piano di lavoro.
- Se con compensazione raggio attiva vengono eseguite ad es. le funzioni seguenti, il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma e visualizza un messaggio d'errore:
 - Funzioni **PLANE** (opzione #8)
 - M128 (opzione #9)
 - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) (opzione #9)

HEIDENHAIN | TNC 640 | Manuale utente Programmazione DIN/ISO | 10/2023

- CALL PGM%
- Ciclo 12G39 PGM CALL
- Ciclo 32G62 TOLLERANZA
- Ciclo 19G80 PIANO DI LAVORO

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

Comportamento standard



i

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).



Per utilizzare **M118** senza limitazioni, si deve deselezionare la funzione **Controllo anticollisione dinamico DCM** con il softkey nel menu oppure si deve attivare una cinematica senza elementi di collisione (CMO).

 La funzione M118 non è possibile con assi bloccati.
 Se si desidera impiegare la funzione M118 con assi bloccati, è necessario allentare dapprima il bloccaggio.

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**.

6

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

La funzione M118 è attiva dall'inizio del blocco.

Esempio

i

Ö

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.

Con opzione Impostazioni globali di programma (opzione #44) attiva, la funzione **Sovrapposizione volantino** agisce nel sistema di coordinate selezionato per l'ultimo. Il sistema di coordinate attivo per la Sovrapposizione volantino viene visualizzato nella scheda **POS HR** della visualizzazione di stato supplementare.

Il controllo numerico indica nella scheda **POS HR** anche se sono definiti il **Val. max** tramite **M118** o le Impostazioni globali di programma.

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

La **Sovrapposizione volantino** è attiva anche nella modalità **Introduzione manuale dati**!

Asse utensile virtuale VT (opzione #44)

Consultare il manuale della macchina.

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

Con l'asse utensile virtuale, su una macchina con testa orientabile è possibile traslare con il volantino anche in direzione di un utensile inclinato. Per traslare in direzione dell'asse utensile virtuale, selezionare sul display del volantino l'asse **VT**.

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

Con un volantino HR 5xx è eventualmente possibile selezionare l'asse virtuale direttamente con il tasto asse **VI** arancione.

In combinazione con la funzione **M118** è possibile eseguire il posizionamento con volantino anche nella direzione attualmente attiva dell'asse utensile. A tale scopo è necessario definire nella funzione **M118** almeno l'asse del mandrino con il campo di traslazione ammesso (ad es. **M118 Z5**) e selezionare sul volantino l'asse **VT**.

Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140

Comportamento standard

Il controllo numerico trasla l'utensile nei modi operativi **Esecuzione** singola ed **Esecuzione continua** come definito nel programma NC.

Comportamento con M140

Con la funzione **M140 MB** (move back) è possibile allontanarsi dal profilo di una distanza a scelta nella direzione dell'asse utensile.

ΝΟΤΑ

Attenzione Pericolo di collisione!

Il costruttore della macchina ha diverse possibilità per configurare la funzione Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40). In funzione della macchina il controllo numerico prosegue il programma NC senza messaggio di errore nonostante la collisione rilevata. Il controllo numerico arresta l'utensile nell'ultima posizione priva di collisione e prosegue il programma NC da questa posizione. Per questa configurazione di DCM ne conseguono movimenti che non sono stati programmati. **Il comportamento è indipendente dal fatto che il controllo anticollisione sia attivo o inattivo.** Durante questi movimenti sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Consultare il manuale della macchina
- Verificare il comportamento sulla macchina

Inserimento

Inserendo la funzione **M140** in un blocco di posizionamento, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo la distanza della quale l'utensile deve allontanarsi dal profilo. Inserire la distanza di cui si desidera che l'utensile si allontani dal profilo, oppure premere il softkey **MB MAX**, per portarsi fino al limite del campo di spostamento.

i

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** è attiva anche con piano di lavoro ruotato. Nel caso di macchine con assi di rotazione della testa il controllo numerico sposta l'utensile nel sistema di coordinate utensile **T- CS**.

Con la funzione **M140 MB MAX** il controllo numerico ritrae l'utensile solo in direzione positiva dell'asse utensile.

Il controllo numerico ricava le informazioni necessarie sull'asse utensile per **M140** dalla chiamata utensile.

ΝΟΤΑ

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 ritorno sussiste il pericolo di collisione!

Non combinare M118 con M140 per macchine con assi rotativi della testa.

Soppressione del monitoraggio 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 , per poter disimpegnare il sistema di tastatura mediante un blocco di posizionamento, dopo che esso è stato deflesso.

ΝΟΤΑ

Attenzione Pericolo di collisione!

La funzione ausiliaria **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 $\mathbf{0}$ in tutte le colonne.

Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di Stop 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

\bigcirc

Г

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione viene configurata e abilitata dal costruttore della macchina.

Il costruttore della macchina definisce con il 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

Durante il ritorno con **M148** il controllo numerico non esegue necessariamente il sollevamento in direzione dell'asse utensile.

Con la funzione **M149** il controllo numerico disattiva la funzione **FUNCTION LIFTOFF** senza resettare la direzione di sollevamento. Se si programma **M148**, il controllo numerico attiva il sollevamento automatico con la direzione di sollevamento definita da **FUNCTION LIFTOFF**.

Attivazione

ï

La funzione M148 rimane attiva fino a quando la funzione viene disattivata con M149 o FUNCTION LIFTOFF RESET.

La funzione **M148** è attiva dall'inizio del blocco, la funzione **M149** alla fine del blocco.

Arrotondamento di spigoli: M197

Comportamento standard

In corrispondenza di uno spigolo esterno il controllo numerico inserisce un cerchio di raccordo con correzione raggio attivo. Questo può comportare una smussatura del bordo.

Comportamento con M197

Con la funzione **M197** il profilo viene prolungato in tangenziale sullo spigolo e quindi viene inserito un cerchio di raccordo più piccolo. Se si programma la funzione **M197** e quindi si premere il tasto **ENT**, il controllo numerico apre il campo di immissione **DL**. In **DL** si definisce la lunghezza della quale il controllo numerico prolunga gli elementi del profilo. Con **M197** il raggio dello spigolo si riduce, lo spigolo si smussa meno e il movimento di traslazione viene eseguito dolcemente.

Attivazione

La funzione **M197** è attiva blocco per blocco e agisce solo su spigoli esterni.

Esempio

G01 X... Y... RL M197 DL0.876*



Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

8.1 Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

l passi di lavorazione già programmati possono essere ripetuti mediante sottoprogrammi o ripetizioni di blocchi di programma.

Label

8

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 nomi di LABEL possono essere composti da 32 caratteri al massimo.



Caratteri ammessi: #\$%&,-_.0123456789@abc defghijklmnopqrstuvwxyz-ABCDEFGHIJK LMNOPQRSTUVWXYZ

Caratteri non ammessi: <carattere di spaziatura> ! " ' () * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

I singoli numeri di LABEL o nomi di LABEL possono essere assegnati una sola volta nel programma NC con il tasto **LABEL SET** o con immissione di **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 un programma NC. Si evitano così possibili malintesi ed errori di

programmazione.

Ulteriori informazioni: "Decisioni IF/THEN con i parametri Q", Pagina 280

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

- 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

ĺ	LBL
1	CALL

LBL SET

- 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.

6

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	Descrizione
RICHIAMA PROGRAMMA	Chiamata programma NC con %	Pagina 253
SELEZIONA TABELLA ORIGINI	Selezione tabella origini con %:TAB:	Pagina 371
SELEZIONA TABELLA PUNTI	Selezione tabella punti con %:PAT:	Pagina 257
SELEZIONA PROFILO	Selezione programma profilo con %:CNT:	Vedere manua- le utente Programma- zione di cicli di lavorazione
SELEZIONA PROGRAMMA	Selezione programma NC con %:PGM:	Pagina 254
RICHIAMA PROGRAMMA SCELTO	Chiamata ultimo file seleziona- to con %<>%	Pagina 254
SELEZIONA CICLO	Selezione programma NC qualsiasi con G: : come ciclo di lavorazione	Vedere manua- le utente Programma- zione di cicli di lavorazione

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 alcuna funzione ausiliaria 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 .l.
- 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: :).
- In una chiamata programma, ad es. con CALL PGM (%), i parametri Q sono attivi fondamentalmente in modo globale. Tenere presente che le modifiche a parametri Q nel programma NC chiamato possono avere effetto anche sul programma NC chiamante. È possibile utilizzare parametri QL che agiscono soltanto nel programma NC attivo.

6

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

Verifica dei programmi NC chiamati

ΝΟΤΑ

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 il programma NC chiamato contiene la funzione ausiliaria M2 o M30, il controllo numerico visualizza un warning. Il controllo numerico cancella automaticamente il warning, 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 e in un'altra cartella ..\THERE\PGM3.H

Con l'ausilio del softkey **SYNTAX** è possibile impostare percorsi tra virgolette doppie. Le virgolette doppie definiscono l'inizio e la fine del percorso. In questo modo il controllo numerico rileva possibili caratteri speciali come parte del percorso.

Ulteriori informazioni: "Nomi dei file", Pagina 109

Se il percorso completo si trova tra virgolette doppie, è possibile utilizzare sia **** sia **/** come separazione per le cartelle e i file.

Chiamata di un programma NC esterno

Chiamata con Chiamate programma

La funzione NC % 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:

PGM CALL 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

	SELEZIONA
I	FILE

i

- 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

Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso. All'interno della finestra di selezione del softkey **SELEZIONA FILE** è disponibile il softkey **CONFERMA NOME FILE**.

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 **CALL SELECTED PGM%<>%**.

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.



Premere il tasto PGM CALL



- Premere il softkey SELEZIONA PROGRAMMA
- Il controllo numerico avvia il dialogo per la definizione del programma NC da chiamare.
- SELEZIONA FILE

i

- 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

Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso. All'interno della finestra di selezione del softkey **SELEZIONA FILE** è disponibile il softkey **CONFERMA NOME FILE**.

Il programma NC selezionato viene chiamato come segue.

- PGM CALL
- Premere il tasto PGM CALL



- 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 308

8.5 **Tabelle punti**

Applicazione

Con l'ausilio di una tabella punti è possibile eseguire uno o più cicli in successione su una sagoma di punti irregolare.

Creazione della tabella punti

La tabella punti si crea come descritto di seguito:

- Selezionare la modalità operativa PROGRAMMAZIONE
- PGM MGT

€

Premere il tasto PGM MGT

- > Il controllo numerico apre la Gestione file.
- Selezionare la cartella desiderata nella struttura del file
- ► Inserire il nome e il tipo di file *.pnt
- Confermare i dati immessi con il tasto ENT



- Premere il softkey MM oppure INCH.
- > Il controllo numerico apre l'editor tabelle e visualizza una tabella punti vuota.
- INSERIRE RIGA
- Premere il softkey INSERIRE RIGA
- > Il controllo numerico inserisce una nuova riga nella tabella punti.
- Inserire le coordinate del punto di lavorazione desiderato
- Ripetere il procedimento finché sono state ► introdotte tutte le coordinate desiderate

Configurazione della visualizzazione di una tabella punti

La visualizzazione di una tabella punti si configura come descritto di seguito:

► Aprire la tabella punti esistente

Ulteriori informazioni: "Creazione della tabella punti", Pagina 255

- Premere il softkey ORDINA/ NASCONDI COLONNE
- > Il controllo numerico apre la finestra Sequenza di colonne.
- Configurare la visualizzazione della tabella
- Premere il softkey OK
- Il controllo numerico visualizza la tabella in base alla configurazione selezionata.

Se si inserire il codice chiave 555343, il controllo numerico visualizza il softkey **EDITING FORMATO**. Le proprietà delle tabelle possono essere modificate con questo softkey.

Mascheratura di singoli punti per la lavorazione

Nella tabella punti, è possibile marcare punti con l'ausilio della colonna **FADE** in modo che vengano mascherati per la lavorazione.

I punti vengono mascherati come descritto di seguito:

Selezionare il punto desiderato nella tabella

Attivare il mascheramento con il tasto ENT

Selezionare la colonna FADE



NO ENT

ORDINA/ NASCONDI

COLONNE

Ť

Disattivare il mascheramento con il tasto NO ENT

Selezione della tabella origini nel programma NC

La tabella punti nel programma NC si seleziona come descritto di seguito:

- Selezionare nel modo operativo Programmaz. il programma NC per il quale attivare la tabella punti.
- PGM CALL

▶ Premere il tasto **PGM CALL**



i

Premere il softkey SELEZIONA TABELLA PUNTI

- SELEZIONA
- Premere il softkey SELEZIONA FILE
- Selezionare la tabella punti con l'ausilio della struttura del file
- Premere il softkey OK

Se la tabella punti non è salvata nella stessa directory del programma NC, occorre introdurre il percorso completo.

Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso. All'interno della finestra di selezione del softkey **SELEZIONA FILE** è disponibile il softkey **CONFERMA NOME FILE**.

110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\positions.pnt"*

Utilizzo delle tabelle punti

Per richiamare un ciclo nei punti definiti nella relativa tabella, programmare la chiamata ciclo con **G79 PAT**.

Il controllo numerico esegue con ${\bf G79}~{\bf PAT}$ la tabella punti che è stata definita per ultima.

La tabella punti si impiega come descritto di seguito:

CYCL	
CALL	

Premere il tasto CYCL CALL

CYCLE CALL PAT

- Premere il softkey CYCL CALL PAT
- ▶ Inserire l'avanzamento, ad es. **F MAX**



Con questo avanzamento il controllo numerico si sposta tra i punti della tabella. Se non si definisce alcun avanzamento, il controllo numerico si sposta con l'avanzamento definito per ultimo.

- Inserire eventualmente la funzione ausiliaria
- Premere il tasto END

Note

- Se nel pre-posizionamento nell'asse utensile si desidera procedere con un avanzamento ridotto, programmare la funzione ausiliaria M103.
- Con la funzione G79 PAT il controllo numerico esegue la tabella punti definita per ultima, anche se tale tabella è stata definita in un programma NC annidato con %.

Definizione

Tipo file	Definizione
*.pnt	Tabella punti

8.6 Annidamenti

Tipi di annidamento

i

- Chiamate sottoprogramma in sottoprogrammi
- Ripetizioni di blocchi di programma in 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 *	

- 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. Fine programma con salto al blocco NC 0

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 *	

- 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. Fine programma con salto al blocco NC 0

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 *	

- 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. Fine programma con salto al blocco NC 0

8.7 Esempi di programmazione

Esempio: fresatura di un profilo in più accostamenti

- 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

- 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 FORATUR	A	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 G/1 *		
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 FORATUR	A	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	
0203=+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 nunto 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 *	



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



Tipi di parametri Q

Parametri Q per valori numerici

Le variabili consistono sempre di lettere e cifre, dove le lettere indicano il tipo di variabile e le cifre il relativo range di variabili. Informazioni dettagliate sono riportate nella seguente tabella:

Tipo di variabile	Range di variabili	Significato
Parametri Q		l parametri Q sono attivi per tutti i programmi NC nella memoria del controllo numerico.
	0 - 99	Parametri Q per l'utente, se non si presenta alcuna sovrapposizione con i cicli SL HEIDENHAIN
		 I parametri Q tra 0 e 99 sono attivi localmente all'interno di macro e cicli. Il controllo numerico non riporta quindi le modifiche al programma NC. Per i cicli del costruttore della macchina utilizzare pertanto il range dei parametri Q 1200 – 1399!
	100 - 199	Q Parametri per funzioni speciali del controllo numerico, che vengo- no caricati da programmi NC dell'utente o da cicli
	200 - 1199	Parametri Q per funzioni di HEIDENHAIN, ad es. cicli
	1200 - 1399	Parametri Q per funzioni del costruttore della macchina, ad es. cicli
	1400 - 1999	Parametri Q per l'utente
Parametri QL		l parametri QL sono attivi localmente all'interno di un programma NC.
	0 – 499	Parametri QL per l'utente
Parametri QR		l parametri QR sono permanentemente attivi per tutti i programmi NC nella memoria del controllo numerico, anche tramite un riavvio del controllo numerico.
	0 - 99	Parametri QR per l'utente
	100 – 199	Parametri QR per funzioni di HEIDENHAIN, ad es. cicli
	200 - 499	Parametri QR per funzioni del costruttore della macchina, ad es. cicli

 \bigcirc

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 parametri QR nel percorso SYS:\runtime\sys.cfg. Il drive SYS: viene salvato 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. 131201)

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

Parametri Q per testi

Inoltre sono disponibili parametri QS (**S** sta per stringa), con cui si possono anche elaborare testi sul controllo numerico.

I seguenti caratteri possono essere utilizzati all'interno di parametri QS:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghij klmnopqrstuvwxyz0123456789;!#\$%&'()+,-./:< =>?@[]^_`*

Tipo di variabile	Range di variabili	Significato
Parametri QS I parametri QS sono attivi per tutti i prog del controllo numerico.		l parametri QS sono attivi per tutti i programmi NC nella memoria del controllo numerico.
	0 – 99	Parametri QS per l'utente, se non si presenta alcuna sovrapposizio- ne con i cicli HEIDENHAIN
		 I parametri QS tra 0 e 99 sono attivi localmente all'interno di macro e cicli. Il controllo numerico non riporta quindi le modifiche al programma NC. Per i cicli del costruttore della macchina utilizzare pertanto il range dei parametri QS 1200 – 1399!
	100 - 199	QS per funzioni speciali del controllo numerico, che vengono carica- ti da programmi NC dell'utente o da cicli
	200 - 1199	Parametri QS per funzioni di HEIDENHAIN, ad es. cicli
	1200 - 1399	Parametri QS per funzioni del costruttore della macchina, ad es. cicli
	1400 - 1999	Parametri QS per l'utente

Note per la programmazione

ΝΟΤΑ

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 possono essere inseriti in un programma NC assieme a valori numerici.

Alle variabili è possibile assegnare valori numerici tra -999 999 999 e +999 999 999. Il campo di immissione è limitato a max 16 caratteri, di cui fino a nove caratteri prima della virgola. Il controllo numerico è in grado di calcolare valori numerici fino a 10¹⁰.

Ai parametri **QS** possono essere assegnati max 255 caratteri.

i

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 325

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 in modo binario alcuni numeri decimali (errore di arrotondamento). Se in caso di comandi di salto o posizionamenti si impiegano contenuti di variabili calcolati, è necessario tenere presente questa condizione.

Con l'elemento di sintassi **SET UNDEFINED** si assegnano variabili allo stato **Indefinito**. Se ad es. si programma una posizione con un parametro Q indefinito, il controllo numerico ignora questo movimento. Se si utilizza un parametro Q indefinito in fasi di calcolo nel programma NC, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore e arresta l'esecuzione del programma.

Chiamata di funzioni dei parametri Q

Premere il tasto **Q** (sotto il tasto +/- nel campo per gli inserimenti numerici e la selezione degli assi) quando si inserisce un programma NC. Il controllo numerico visualizzerà i seguenti softkey:

Softkey	Gruppo funzioni	Pagina
FUNZIONI ARITMET.	funzioni aritmetiche di base	274
TRIGO- NOMETRIA	Funzioni trigonometriche	277
SALTI	Condizioni IF/THEN, salti	280
FUNZIONI SPECIALI	Altre funzioni	290
FORMULA	Introduzione diretta di formule	283
FORMULA PROFILO	Funzione per la lavorazione di profili complessi	Vedere manuale utente Program- mazione di cicli di lavorazione
G Se nu sc de	e si definisce o si assegna un paramet umerico visualizza i softkey Q, QL e QI oftkey si seleziona il tipo di parametro efinisce quindi il numero di parametro	tro Q, il controllo R . Con questi desiderato. Si

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 = Q50
Altezza del cilindro:	H = Q51
Cilindro Z1:	Q50 = +30
	Q51 = +10
Cilindro Z2:	Q50 = +10
	Q51 = +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:

ARITMET.

- Selezione della funzione parametrica Q: premere il tasto Q del tastierino numerico
 Il livello softkey visualizza le funzioni
- parametriche Q.Premere il softkey FUNZIONI ARITMET.
- Il controllo numerico visualizza i softkey delle funzioni matematiche di base.

Panoramica

Softkey	Funzione
DO	D00: Assegnazione
X = Y	ad es. D00 Q5 P01 +60 *
	Q5 = 60
	Assegnazione di un valore o dello stato Indefinito
Di	D01: Addizione
X + Y	ad es. D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *
	Q1 = -Q2 + (-5)
	Somma di due valori e relativa assegnazione
D2	D02: Sottrazione
X - Y	ad es. D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *
	Q1 = +10 - (+5)
	Definizione della differenza tra i due valori e relati-
	va assegnazione
D3	DO3: Moltiplicazione
х * ү	ad es. D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *
	Q2 = 3*3
	Definizione del prodotto dei due valori e relativa
	assegnazione
D4	D04: Divisione
X / Y	ad es. D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *
	Q4 = 8/Q2
	Quoziente di due valori e relativa assegnazione
	Limitazione: nessuna divisione per 0
D5	D05: Radice quadrata
RADICE	ad es. D05 Q20 P01 4 *
	Q20 = √4
	Radice di un numero e relativa assegnazione
	Limitazione: nessuna radice possibile di un valore negativo.

A destra del carattere = si possono immettere:

- due numeri
- due parametri Q
- un numero e un parametro Q

Nelle equazioni i parametri Q e i valori numerici possono essere provvisti di segno.

Programmazione delle funzioni matematiche di base

Esempio di assegnazione

N16 D00 Q5 P01 +10*		
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7*		
Q	 Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il tasto Q 	
FUNZIONI ARITMET.	 Selezione delle funzioni matematiche di base: premere il softkey FUNZIONI ARITMET. 	
D0 X = Y	 Selezione della funzione parametrica Q ASSEGNAZIONE: premere il softkey D0 X=Y 	
	 Il controllo numerico chiede il numero del parametro di risultato. 	
	 Inserire 5 (numero del parametro Q) 	
ENT	 Confermare con il tasto ENT 	
	 Il controllo numerico chiede il valore o il parametro. 	
	 Inserire 10 (valore) 	
ENT	 Confermare con il tasto ENT 	
	 Non appena il controllo numerico legge il blocco NC, al parametro Q5 viene assegnato il valore 10. 	

Esempio di moltiplicazione

Q		Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il tasto ${\bf Q}$
FUNZIONI ARITMET.		Selezione delle funzioni matematiche di base: premere il softkey FUNZIONI ARITMET.
D3 X * Y		Selezione della funzione parametrica Q MOLTIPLICAZIONE: premere il softkey D3 X * Y
	>	Il controllo numerico chiede il numero del parametro di risultato.
		Inserire 12 (numero del parametro Q)
ENT		Confermare con il tasto ENT
	>	Il controllo numerico chiede il primo valore o parametro.
		Inserire Q5 (parametro)
ENT		Confermare con il tasto ENT
	>	Il controllo numerico chiede il secondo valore o parametro.
		Inserire 7 come secondo valore
ENT		Confermare con il tasto ENT

Reset di parametri Q

Esempio

16 D0	0: Q5 SET UNDEFINED*	
17 D0	0: Q1 = Q5*	
Q	 Selezione delle funzioni parametriche Q: premere il tasto Q 	
FUNZIONI ARITMET.	 Selezione delle funzioni matematiche di base: premere il softkey FUNZIONI ARITMET. 	
D0 X = Y	 Selezione della funzione parametrica Q ASSEGNAZIONE: premere il softkey D0 X = Y 	
	 Il controllo numerico chiede il numero del parametro di risultato. 	
	 Inserire 5 (numero del parametro Q) 	
ENT	Confermare con il tasto ENT	
	 Il controllo numerico chiede il valore o il parametro. 	
SET UNDEFINED	 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 α = cateto opposto/ipotenusa
	$\sin \alpha = a/c$
Coseno:	$\cos \alpha$ = cateto adiacente/ipotenusa
	$\cos \alpha = b/c$
Tangente:	tan α = cateto opposto/cateto adiacente
	tan α = a/b ovvero tan α = sin α /cos α

dove

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

Dalla tangente il controllo numerico può calcolare l'angolo:

 α = arctan(a/b) ovvero α = arctan(sin α /cos α)

Esempio:

a = 25 mm b = 50 mm α = arctan(a/b) = arctan 0,5 = 26,57° Inoltre: a²+b² = c² (con a² = a*a) c = $\sqrt{(a^2+b^2)}$

Programmazione delle funzioni trigonometriche

Con l'ausilio dei parametri Q è ora possibile calcolare anche le funzioni trigonometriche.

- Q
- Selezione della funzione parametrica Q: premere il tasto Q del tastierino numerico
- > Il livello softkey visualizza le funzioni parametriche Q.



- Premere il softkey TRIGO- NOMETRIA
- > Il controllo numerico visualizza i softkey delle funzioni trigonometriche.



Panoramica

Softkey	Funzione
D6	D06: Seno
SIN(X)	ad es. D06 Q20 P01 -Q5 *
	Q20 = sin(-Q5)
	Calcolo del seno di un angolo in gradi e relativa assegnazione
D7	D07: Coseno
COS(X)	ad es. D07 Q21 P01 -Q5 *
	$Q21 = \cos(-Q5)$
	Calcolo del coseno di un angolo in gradi e relativa assegnazione
	D08 : Radice di una somma di quadrati
X LEN Y	ad es. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *
	Q10 = $\sqrt{(5^2+4^2)}$
	Calcolo della lunghezza da due valori e relativa assegnazione, ad es. calcolo del terzo lato di un triangolo
D13	D13: Angolo
X ANG Y	ad es. D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *
	$Q20 = \arctan(25/-Q1)$
	Calcolo dell'angolo con arctan di cateto opposto e cateto adiacente oppure di seno e coseno dell'an- golo (0 < angolo < 360°) e relativa assegnazione

9.5 Calcoli del cerchio

Applicazione

Con le funzioni per il calcolo di cerchi si possono far calcolare dal controllo numerico, da tre o quattro punti del cerchio, il centro e il raggio dello stesso. Il calcolo di un cerchio da quattro punti risulta più preciso.

Applicazione: questa funzione può essere utilizzata ad es. quando si desidera determinare tramite la funzione di digitalizzazione programmabile la posizione e il diametro di un foro o di un cerchio parziale.

Softkey	Funzione
D23	D23 : dati del cerchio da tre punti sulla circonferen-
CIRCONF.	za
3 PUNTI	ad es. D23 Q20 P01 Q30*

Il controllo numerico salva i valori determinati nei parametri Q da **Q20** a **Q22**.

Il controllo numerico verifica i valori dei parametri Q da **Q30** a **Q35** e determina i dati del cerchio.

Il controllo numerico memorizza i risultati nei seguenti parametri Q:

- Centro del cerchio dell'asse principale nel parametro Q Q20
 Per l'asse utensile Z l'asse principale è X
- Centro del cerchio dell'asse secondario nel parametro Q Q21
 Per l'asse utensile Z l'asse secondario è Y
- Raggio del cerchio nel parametro Q Q22

Softkey	Funzione
D24 4 PUNTI SU CIRC.	D24 : dati del cerchio da quattro punti sulla circon- ferenza
	ad es. D24 Q20 P01 Q30*
	Il controllo numerico salva i valori determinati nei parametri Q da Q20 a Q22 .

Il controllo numerico verifica i valori dei parametri Q da **Q30** a **Q37** e determina i dati del cerchio.

Il controllo numerico memorizza i risultati nei seguenti parametri Q:

- Centro del cerchio dell'asse principale nel parametro Q Q20
 Per l'asse utensile Z l'asse principale è X
- Centro del cerchio dell'asse secondario nel parametro Q Q21
 Per l'asse utensile Z l'asse secondario è Y
- Raggio del cerchio nel parametro Q Q22

Ť

D23 e **D24** non assegnano un valore soltanto alle variabili di risultato a sinistra del segno di uguaglianza, ma anche alle variabili seguenti.

9.6 Decisioni IF/THEN con i parametri Q

Applicazione

Per le condizioni IF/THEN il controllo numerico confronta un valore variabile o fisso con un altro valore variabile o fisso. Se la condizione è soddisfatta, il controllo numerico continua 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 246

Se la condizione non è 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 **%**.

Condizioni di salto

Salto incondizionato

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

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1*

Tali salti possono essere ad es. impiegati in un programma NC chiamato in cui si lavora con sottoprogrammi. Per un programma NC senza **M30** o **M2** è possibile impedire che il controllo numerico esegua sottoprogrammi senza una chiamata con **LBL CALL**. Programmare come indirizzo di salto una label che è programmata direttamente prima della fine del programma.

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 LO. 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	D09 : Salto se uguale
IF X EQ Y GOTO	ad es. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" *
	Se i due valori sono uguali, il controllo numerico salta alla label definita.
D9	D09 : Salto se indefinito
IF X EQ Y GOTO	ad es. D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "UPCAN25" *
IS UNDEFINED	Se la variabile è indefinita, il controllo numerico salta alla label definita.
D9	D09: Salto se definito
IF X EQ Y GOTO	ad es. D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "UPCAN25" *
IS DEFINED	Se la variabile è definita, il controllo numerico salta alla label definita.
D10	D10: Salto se diverso
IF X NE Y GOTO	ad es. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *
	Se i valori sono diversi, il controllo numerico salta alla label definita.
D11 IF X GT Y GOTO	D11: Salto se maggiore
	ad es. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 *
	Se il primo valore è maggiore del secondo, il controllo numerico salta alla label definita.
D12 IF X LT Y GOTO	D12: Salto se minore
	ad es. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" *
	Se il primo valore è minore del secondo, il control- lo numerico salta alla label definita.

9.7 Introduzione diretta di formule

Introduzione di formule

È possibile immettere formule matematiche, che comprendono diverse operazioni di calcolo, tramite softkey direttamente nel programma NC.



- Selezionare le funzioni dei parametri Q
- FORMULA
- Premere il softkey FORMULA
- Selezionare Q, QL o QR
- Il controllo numerico indica le possibili operazioni di calcolo nel livello softkey.

Regole di calcolo

Sequenza per la valutazione di diversi operatori

Se una formula contiene operazioni di calcolo di diversi operatori in combinazione, il controllo numerico valuta le operazioni di calcolo in una sequenza definita. Un noto esempio al riguardo è che moltiplicazione e divisione vanno eseguite prima di addizione e sottrazione.

Il controllo numerico valuta le operazioni di calcolo nella seguente sequenza:

Sequen- za	Operazione di calco- lo	Operatore	Carattere di calcolo
1	Eliminazione parente- si	Parentesi	()
2	Considerazione del segno	Segno	-
3	Calcolo delle funzioni	Funzione	SIN, COS, LN ecc.
4	Elevazione a potenza	Potenza	^
5	Moltiplicazione e divisione	Punto	*, /
6	Addizione e sottrazio- ne	Trattino	+, -

Sequenza per la valutazione di stessi operatori

Il controllo numerico valuta le operazioni di calcolo di stessi operatori da sinistra a destra.

Ad es. 2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

Eccezione: per elevazioni a potenza concatenate il controllo numerico esegue l'elaborazione da destra verso sinistra. Ad es. $2^3^2 = 2^(3^2) = 2^9 = 512$

Esempio: moltiplicazioni e divisioni prima di addizioni e sottrazioni

= 35

= 0,25

= 0,5

- N120 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10
- 1° passo di calcolo: 5 * 3 = 15
- 2° passo di calcolo: 2 * 10 = 20
- 3° passo di calcolo: 15 + 20 = 35

Esempio: elevazione a potenza prima di addizioni e sottrazioni

N130 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73

- 1° passo di calcolo: 10 al quadrato = 100
- 2° passo di calcolo: 3 alla 3ª potenza = 27
- 3° passo di calcolo: 100 27 = 73

Esempio: funzione prima di elevazione a potenza

N140 Q4 = SIN 30 ^ 2

- 1° passo di calcolo: calcolo del seno di 30 = 0,5
- 2° passo di calcolo: 0,5 al quadrato = 0,25

Esempio: parentesi prima di funzione

N150 Q5 = SIN (50 - 20)

- 1° passo di calcolo: eliminazione delle parentesi 50 20 = 30
- 2° passo di calcolo: calcolo del seno di 30 = 0,5

Panoramica

Il controllo numerico visualizzerà i seguenti softkey:

Softkey	Funzione di collegamento	Operatore
+	Addizione	Trattino
	ad es. Q10 = Q1 + Q5	
	Sottrazione	Trattino
	ad es. Q25 = Q7 - Q108	
	Moltiplicazione	Punto
	ad es. Q12 = 5 * Q5	
1	Divisione	Punto
	ad es. Q25 = Q1 / Q2	
(Aperta ad es. C	Aperta parentesi	Parentesi
	ad es. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	
	Chiusa parentesi	Parentesi
)	ad es. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	
SQ	Elevazione al quadrato (square)	Funzione
	ad es. Q15 = SQ 5	
SQRT	Radice quadrata (square root)	Funzione
	ad es. Q22 = SQRT 25	
0711	Calcolo del seno	Funzione
211	ad es. Q44 = SIN 45	

Softkey	Funzione di collegamento	Operatore
	Calcolo del coseno	Funzione
cos	ad es. Q45 = COS 45	
TAN	Calcolo della tangente	Funzione
TAN	ad es. Q46 = TAN 45	
ACTN	Calcolo dell'arcoseno	Funzione
ASIN	Funzione di inversione del seno	
	Il controllo numerico determina l'angolo dal rapporto tra cateto	
	ad ac 0.00 = ASIN (0.00 (0.000))	
		Funziono
ACOS	Calcolo dell'arcocoseno Funzione	FUNZIONE
	ll controllo numerico determina l'angolo dal rapporto tra cateto	
	adiacente e ipotenusa.	
	ad es. Q11 = ACOS Q40	
	Calcolo dell'arcotangente	Funzione
ATAN	Funzione di inversione della tangente	
	Il controllo numerico determina l'angolo dal rapporto tra cateto	
	opposto e cateto adiacente.	
	ad es. Q12 = AIAN Q50	
~	Elevazione a potenza	Potenza
	ad es. Q15 = 3 ^ 3	
PI	Utilizzo della costante Pl	
	$\pi = 3,14159$	
	ad es. Q13 = PI	
LN	Formazione dei logaritmo naturale (LN) Robo = $0 = 0.7192$	Funzione
	ad es 015 - I N 011	
		Eunziono
LOG	Base = 10	FUIIZIONE
	ad es. 033 = LOG 022	
	Utilizzo della funzione esponenziale (e ^ n)	Funzione
EXP	Base = e = 2,7183	
	ad es. Q1 = EXP Q12	
	Negazione	Funzione
NEG	Moltiplicazione per -1	
	ad es. Q2 = NEG Q1	
	Formazione di un numero intero	Funzione
INT	Eliminazione decimali	
	ad es. Q3 = INT Q42	
	La funzione INT non arrotonda, ma separa soltanto le	7
	posizioni decimali.	
	Ulteriori informazioni: "Esempio: arrotondamento del	
	valore", Pagina 333	

Softkey	Funzione di collegamento	Operatore	
	Formazione del valore assoluto	Funzione	
ABS	ad es. Q4 = ABS Q22		
FRAC	Frazionamento	Funzione	
	Eliminazione interi		
	ad es. Q5 = FRAC Q23		
SGN	Controllo segno	Funzione	
	ad es. Q12 = SGN Q50		
	con Q50 = 0 : SGN Q50 = 0		
	con Q50 < 0 : SGN Q50 = -1		
	con Q50 > 0 : SGN Q50 = 1		
%	Calcolo del valore modulo (resto della divisione)	Funzione	
	ad es. Q12 = 400 % 360 risultato: Q12 = 40		

Esempio: funzione trigonometrica

Le lunghezze di cateto opposto a nel parametro **Q12** e di cateto adiacente b in **Q13** sono definite.

Si vuole calcolare l'angolo α .

Calcolare l'angolo α dal cateto opposto a e dal cateto adiacente b utilizzando arctan; attribuire il risultato a **Q25**:



Esempio

N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)



9.8 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



A

- 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

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.

Mentre il controllo numerico esegue un programma NC, non è possibile modificare alcuna variabile con l'ausilio della finestra **Elenco dei parametri Q**. Il controllo numerico consente modifiche esclusivamente durante un'esecuzione programma interrotta o annullata.

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

Il controllo numerico presenta lo stato necessario, dopo che un blocco NC è stato completato ad es. in **Esecuzione singola**.

I seguenti parametri Q e QS non possono essere editati nella finestra **Elenco dei parametri Q**:

- Range di variabili tra 100 e 199, in quanto sussiste il rischio di sovrapposizioni con funzioni speciali del controllo numerico
- Range di variabili tra 1200 e 1399, in quanto sussiste il rischio di sovrapposizioni con funzioni specifiche del costruttore della macchina

Il controllo numerico impiega tutti i parametri con commenti visualizzati all'interno di cicli o come parametri di trasmissione.




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
- Q
- Richiamare il livello softkey per la ripartizione dello schermo
- PROGRAMMA + STATO
- Selezionare la rappresentazione con visualizzazione di stato supplementare
- > Il controllo numerico visualizza nella parte destra dello schermo la maschera di stato **Elenco**.
- STATO PARAM. Q

PARAMETRI

0

F)

- 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 verificare. I singoli parametri Q si separano con una virgola, parametri Q successivi si collegano con un trattino, ad es. 1,3,200-208. Il campo di immissione per ogni tipo di parametro è di 132 caratteri

La visualizzazione nella scheda **QPARA** contiene sempre otto posizioni dopo la virgola. Il risultato di **Q1 = COS 89.999** è visualizzato dal controllo numerico ad es. come 0.00001745. Valori molto elevati 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.

9.9 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	291
D16 STAMPA F	D16 Emissione formattata di testi o valori di parametri Q	298
D18 LEGGERE SYS-DATO	D18 Lettura dei dati di sistema	308
D19 PLC=	D19 Trasmissione di valori al PLC	308
D20 ATTESA	D20 Sincronizzazione NC con PLC	309
D26 APRI TABELLA	D26 Apertura di una tabella liberamente definibile	393
D27 SCRITTURA TABELLA	D27 Scrittura di una tabella liberamente definibile	394
D28 LETTURA TABELLA	D28 Lettura di una tabella liberamente definibile	396
D29 PLC LIST=	D29 Trasmissione di un massimo di otto valori al PLC	310
D37 EXPORT	D37 Esportazione di parametri Q o parametri QS locali in un programma NC chiamante	310
D38 INVIA	D38 Invio di informazioni dal program- ma NC	311

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 del programma o nella simulazione il controllo numerico esegue la funzione **D14**, interrompe la lavorazione ed emette il messaggio definito. In seguito, il programma NC deve essere riavviato.

Intervallo numeri di errore	Messaggio di errore
0 999	Dialogo correlato alla macchina
1000 2999	Dialogo correlato al controllo numerico
3000 9999	Dialogo correlato alla macchina
da 10.000	Dialogo correlato al controllo numerico

Consultare il manuale della macchina. I numeri di errori fino a 999 e tra 3000 e 9999 sono configurati e definiti dal costruttore della macchina.

Esempio

 $\textcircled{\textbf{O}}$

Il controllo numerico deve emettere un messaggio, se il mandrino non è inserito.

N180 D14 P01 1000*

Di seguito è riportata una lista completa dei messaggi di errore **D14**. Tenere presente che a seconda del tipo di controllo numerico impiegato, non tutti i messaggi di errore sono presenti.

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 algebrico errato
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	Programmato asse errato
1020	Numero di giri errato
1021	Correzione raggio non definita
1022	Raccordo non definito
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 ammesso
1034	CYCL 211 non ammesso
1035	Q220 troppo grande
1036	Inserire Q222 maggiore di Q223

Numero errore	Testo	
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: ripresa 1. asse	
1051	Tasca piccola: ripresa 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: ripresa 1. asse	
1057	Isola grande: ripresa 2. asse	
1058	TCHPROBE 425: Errore toll. max	
1059	TCHPROBE 425: Errore toll. min	
1060	TCHPROBE 426: Errore toll. max	
1061	TCHPROBE 426: Errore toll. min	
1062	TCHPROBE 430: diametro eccessivo	
1063	TCHPROBE 430: diametro troppo 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 profondità filetto	
1071	Eseguire calibrazione	
1072	Tolleranza superata	
1073	Ricerca blocco attiva	
1074	ORIENTAMENTO non consentito	

Numero errore	Testo
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 sicur.
1083	Tipo penetraz. contraddittoria!
1084	Ciclo di lavoraz. non consentito
1085	Riga protetta
1086	Sovrametallo superiore alla prof.
1087	Angolo di affilat. non definito
1088	Dati contraddittori
1089	Posiz scanalatura 0 non ammessa!
1090	Inserire un accost. diverso da 0
1091	Commutazione Q399 non ammessa
1092	Utensile non definito
1093	Numero utensile non ammesso
1094	Nome utensile non ammesso
1095	Opzione software non attiva
1096	Restore cinematica impossibile
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
1110	MOVE impossibile
1111	Impostaz. Preset non ammessa!
1112	Lunghezza filetto insufficiente!

Numero errore	Testo	
1113	Stato 3D-Rot contraddittorio!	
1114	Configurazione incompleta	
1115	Nessun utensile per tornire attivo	
1116	Orient. utensile incoerente	
1117	Angolo non possibile!	
1118	Raggio cerchio troppo piccolo!	
1119	Uscita filetto insufficiente!	
1120	Punti di misura contraddittori	
1121	Numero di limitazioni eccessivo	
1122	Strategia di lavorazione con limitazioni non possi- bile	
1123	Direzione di lavorazione non possibile	
1124	Controllare passo filetto!	
1125	Impossibile calcolare angolo	
1126	Tornitura eccentrica non possibile	
1127	Nessun utensile per fresare attivo	
1128	Lunghezza tagliente insufficiente	
1129	Definizione ruota dentata incoerente o incompleta	
1130	Nessun sovrametallo di finitura specificato	
1131	Riga in tabella non presente	
1132	Processo di tastatura non possibile	
1133	Funzione di accoppiamento non possibile	
1134	Il ciclo di lavorazione non è supportato con questo software NC	
1135	Il ciclo di tastatura non è supportato con questo software NC	
1136	Programma NC interrotto	
1137	Dati di tastatura incompleti	
1138	Funzione LAC non possibile	
1139	Valore per arrotondamento o smusso eccessivo!	
1140	Angolo dell'asse diverso da angolo di rotazione	
1141	Altezza carattere non definita	
1142	Altezza carattere eccessiva	
1143	Errore di tolleranza: pezzo da riprendere	
1144	Errore di tolleranza: pezzo da scartare	
1145	Definizione quota errata	
1146	Voce non ammessa in tabella di compensazione	
1147	Conversione non possibile	
1148	Mandrino utensile configurato erroneamente	

Numero errore	Testo
1149	Offset sconosciuto del mandrino di tornitura
1150	Impostazioni globali del programma attive
1151	Configurazione non corretta delle macro OEM
1152	La combinazione delle maggiorazioni programma- te non è possibile
1153	Valore di misura non rilevato
1154	Verifica monitoraggio tolleranza
1155	Foro inferiore di stilo a sfera
1156	Definizione origine non possibile
1157	Allineamento di una tavola rotante non possibile
1158	Impossibile allineare assi rotativi
1159	Accostamento a lunghezza tagliente limitata
1160	Profondità di lavorazione definita con 0
1161	Tipo utensile non idoneo
1162	Sovrametallo di finitura non definito
1163	Impossibile scrivere il punto zero macchina
1164	Impossibile definire mandrino per sincronizzazio- ne
1165	Funzione non possibile nella modalità attiva
1166	Definito sovrametallo eccessivo
1167	Numero di taglienti non definito
1168	La profondità di lavorazione non aumenta in modo continuo
1169	L'incremento non diminuisce in modo continuo
1170	Raggio utensile non definito correttamente
1171	Modo per ritorno ad altezza di sicurezza non possibile
1172	Definizione ruotata dentata non corretta
1173	L'oggetto di tastatura contiene diversi tipi di defini- zione quota
1174	La definizione quota non contiene caratteri ammessi
1175	Valore reale errato in definizione quota
1176	Punto di partenza per foro troppo basso
1177	Definizione quota: valore nom. assente in preposi- zionam. manuale
1178	Non è disponibile un utensile gemello
1179	Macro OEM non definita
1180	Misurazione non possibile con asse ausiliario
1181	Posizione di partenza per asse modulo non possi- bile

Numero errore	Testo
1182	Funzione possibile solo con ripari mobili chiusi
1183	Superato numero di record dati possibili
1184	Piano di lavoro incoerente per angolo asse con rotazione base
1185	Il parametro di trasferimento non contiene un valore ammesso
1186	Definita larghezza tagliente RCUTS eccessiva
1187	Lunghezza utile LU dell'utensile insufficiente
1188	Lo smusso definito è troppo grande
1189	Impossibile creare l'angolo smusso con l'utensile attivo
1190	Definire maggiorazioni non asportazione di materiale
1191	Angolo mandrino non univoco

D16 – Emissione formattata di testi o valori di parametri Q

Principi fondamentali

La funzione **D16** consente di emettere in modo formattato valori numerici e testi fissi e variabili, per salvare ad es. protocolli di misura.

I valori possono essere emessi come descritto di seguito:

- Salvataggio come file sul controllo numerico
- Visualizzazione come finestra sullo schermo
- Salvataggio come file su un drive esterno o dispositivo USB
- Emissione su una stampante collegata

Procedura

Per emettere valori numerici e testi fissi e variabili, sono necessari i seguenti passi:

File sorgente

Il file sorgente predefinisce il contenuto e la formattazione.

Funzione NC D16

Con la funzione NC **D16** il controllo numerico crea il file di output. Il file di output può essere di max 20 kB.

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:



Caratteri di formattazio- ne	Significato	
9.3	Definizione del numero di posizioni per emissioni di valori numerici	
	 9: numero totale delle posizioni incl. separatore decimale 	
	 3: numero delle cifre decimali 	
%S	Avvio dell'output formattato o non formattato di un parametro QS	
	 S: String (stringa di caratteri) 	
	RS: Raw String	
	Il controllo numerico acquisisce il seguente testo senza modificarlo e senza formattazione.	
,	Separazione delle immissioni all'interno di una riga del file di formato, ad es. tipo di dati e variabile	
;	Chiusura della riga del file di formato	
*	Apertura della riga di commento all'interno del file di formato	
	l commenti non vengono visualizzati nel file di output	
%"	Emissione delle virgolette nel file di output	
%%	Emissione del carattere percentuale nel file di output	
//	Emissione della barra retroversa (backslash) nel file di output	
\n	Emissione del ritorno a capo nel file di output	
+	Emissione allineata a destra del valore variabile	
-	Emissione allineata a sinistra del valore variabile nel file di output	

Esempio

Immissione	Significato
"X1 = %+9.3 F", Q31;	Formato per parametri Q:
	X1 =: emissione 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 valore da Q31
	; : fine blocco

Per poter emettere diverse informazioni con il file di protocollo, sono a disposizione le seguenti funzioni:

Parola chiave	Significato
CALL_PATH	Emissione del nome del percorso del programma NC che contiene la funzione D16, ad es. "Touchprobe: %S",CALL_PA- TH;
M_CLOSE	Chiusura del file in cui si scrive con D16 .
M_APPEND	Annessione del file di output a quello esistente alla successiva emissione
M_APPEND_MAX	Annessione del file di output a quello esistente alla successiva emissione fino a raggiungere la dimensione massima del file da indicare di 20 kB, ad es. M_AP- PEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Sovrascrittura del file di output alla succes- siva emissione
M_EMPTY_HIDE	Nessuna emissione nel file di output di righe vuote per parametri QS non definiti o vuoti
M_EMPTY_SHOW	Emissione di righe vuote per parametri QS non definiti o vuoti e reset di M_EMPTY_HI- DE
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

Parola chiave	Significato
L_RUSSIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Russo
L_CHINESE	Emissione testo solo per lingua di dialogo Cinese
L_CHINESE_TRAD	Emissione testo solo per lingua di dialogo Cinese (tradizionale)
L_SLOVENIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Sloveno
L_KOREAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Coreano
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	Emissione delle ore dell'ora corrente
MIN	Emissione dei minuti dell'ora corrente
SEC	Emissione dei secondi dell'ora corrente
DAY	Emissione del giorno della data corrente
MONTH	Emissione del mese della data corrente
STR_MONTH	Emissione dell'abbreviazione del mese della data
YEAR2	Emissione dell'anno a due cifre della data corrente
YEAR4	Emissione dell'anno a quattro cifre della data corrente

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",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";

Esempio

Esempio di un file di formato che crea un file di output con contenuto variabile:

"TOUCHPROBE";

"%S",QS1;

M_EMPTY_HIDE;

"%S",QS2;

"%S",QS3;

M_EMPTY_SHOW;

"%S",QS4;

M_CLOSE;

Esempio di un programma NC che definisce esclusivamente QS3:

N110 Q1 = 100	; Assegnazione del valore 100 a Q1
N120 QS3 = "Pos 1: " TOCHAR(DAT+Q1)*	; Conversione del valore numerico di Q1 in un valore alfanumerico e concatenamento con la stringa di caratteri definita
N130 D16 P01 TNC:\D16.a / SCREEN:	; Visualizzazione del file di output con FN 16 sullo schermo del controllo numerico

Esempio di una visualizzazione sullo schermo con due righe vuote formate da $\ensuremath{\text{QS1}}$ e $\ensuremath{\text{QS4}}$:



Attivazione di output D16 nel programma NC

All'interno della funzione **D16** si definisce il file di output. Il controllo numerico crea il file di output nei casi riportati di seguito:

- Fine programma G71
- Interruzione programma con il tasto STOP NC

Premere il tasto Q

Parola chiave M_CLOSE nel file sorgente

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

Procedere come descritto di seguito:

Q FUNZIONI SPECIALI D16 STAMPA F SELEZIONA FILE

- 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
- Selezionare la destinazione, ossia il percorso di output

Esistono due possibilità per definire il percorso di output:

- Direttamente nella funzione D16
- Nei parametri macchina in CfgUserPath (N. 102200)

Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso. All'interno della finestra di selezione del softkey **SELEZIONA FILE** è disponibile il softkey **CONFERMA NOME FILE**.

Indicazione 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 e in un'altra cartella D16 P01 ...\MASKE\MASKE1.A/ .. \PROT1.TXT

Con l'ausilio del softkey **SYNTAX** è possibile impostare percorsi tra virgolette doppie. Le virgolette doppie definiscono l'inizio e la fine del percorso. In questo modo il controllo numerico rileva possibili caratteri speciali come parte del percorso.

Ulteriori informazioni: "Nomi dei file", Pagina 109

Se il percorso completo si trova tra virgolette doppie, è possibile utilizzare sia **** sia **/** come separazione per le cartelle e i file.

Note operative e di programmazione

- Se si definisce un percorso sia nei parametri macchina sia nella funzione D16, è valido il percorso della funzione D16.
- Se si emette più volte nel programma NC lo stesso file, all'interno del file di output 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).
- 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 308

i

Definizione del percorso di output nei parametri macchina

Se si desidera salvare i risultati di misura in una determinata directory, è possibile definire il percorso di output del file di protocollo nei parametri macchina.

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

MOD	 Premere il tasto MOD Inserire il codice chiave 123
↓	Selezionare il parametro CfgUserPath (N. 102200)
¥	 Selezionare il parametro fn16DefaultPath (N. 102202)
	 Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano.
	 Selezionare il percorso di emissione per le modalità Macchina
↓	Selezionare il parametro fn16DefaultPathSim (N.

- Selezionare il parametro fn16DefaultPathSim (N. 102203)
- Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano.
- Selezionare il percorso di emissione per le modalità Programmaz. e Prova programma

Indicare sorgente o destinazione con parametri

I percorsi del file sorgente e di output possono essere indicati come valori variabili. A tale scopo, nel programma NC si definiscono le variabili desiderate.

Ulteriori informazioni: "Assegnazione di parametri stringa", Pagina 314

Se i percorsi si definiscono in modo variabile, i parametri QS vengono inseriti con la seguente sintassi:

Eleme sintas	nto di si	Significato
:'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 em di un percorso con %RS . Si garantisce non interpreti i can formattazione.		esidera emettere in un file di protocollo l'indicazione ercorso con parametro QS, utilizzare la funzione i garantisce così che il controllo numerico erpreti i caratteri speciali come caratteri di tazione.

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** essere utilizzata per emettere messaggi in una finestra sullo schermo del controllo numerico. È così possibile visualizzare testi di avviso per permettere all'operatore di reagire. Si può selezionare a scelta il contenuto del testo emesso e la posizione nel programma NC. È possibile emettere anche valori di variabili.

Affinché il messaggio venga visualizzato sullo schermo del controllo numerico, si deve inserire come percorso di output **SCREEN:**.

Esempio

N110 D16 P01 TNC:\MASKE-\MASKE1.A / SCREEN: ; Visualizzazione del file di output con **FN 16** sullo schermo del controllo numerico

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 programma 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 le parole chiave **M_CLOSE** o **M_TRUNCATE**.

Chiusura della finestra in primo piano

La finestra si può chiudere come descritto di seguito:

- Tasto CE
- Definire il percorso di output **SCLR:** (Screen Clear)

Esempio

N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCLR:

È possibile chiudere anche la finestra in primo piano di un ciclo con la funzione **D16**. Non sono necessari file di testo.

Esempio

N90 D16 P01 / SCLR:

Emissione esterna di messaggi

La funzione **D16** consente di salvare i file di output su un drive o un dispositivo USB.

Per permettere al controllo numerico di salvare il file di output, occorre definire il percorso incl. il drive nella funzione **D16**.

Esempio



; Salvataggio del file di output con **FN 16**



Se si programma 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 essere utilizzata per emettere i file di output sulla stampante collegata.



La stampante collegata deve essere postscript compatibile. Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Affinché il controllo numerico stampi il file di output, il file sorgente deve terminare con la parola chiave **M_CLOSE**.

Per impiegare la stampante standard, inserire come percorso di destinazione **Printer:** e un nome file.

Se si impiega una stampante diversa da quella standard, occorre inserire il percorso della stampante, ad es. **Printer:\PR0739** e il nome del file.

Il controllo numerico salva il file con il nome definito nel percorso definito. Il controllo numerico non stampa il nome del file.

Il controllo numerico salva il file solo fino a quando non viene stampato.

Esempio



; Stampa del file di output con **FN** 16

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.

I dati della tabella utensili attivi possono essere caricati in alternativa utilizzando **TABDATA READ**. Il controllo numerico converte in tal caso in automatico i valori della tabella nell'unità di misura del programma NC.

Ulteriori informazioni: "Dati di sistema", Pagina 572

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

ΝΟΤΑ

Attenzione Pericolo di collisione!

Le modifiche apportate al PLC possono causare 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. Questa funzione offre a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi la possibilità di comunicare con il PLC dal programma NC. 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 HEIDENHAIN, il costruttore della macchina o fornitori terzi
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, del costruttore della macchina e di fornitori terzi

Con la funzione **D19** si possono trasferire al PLC fino a due valori fissi o variabili.

D20 – Sincronizzazione NC con PLC

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Le modifiche apportate al PLC possono causare 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. Questa funzione offre a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi la possibilità di comunicare con il PLC dal programma NC. 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 HEIDENHAIN, il costruttore della macchina o fornitori terzi
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, del costruttore della macchina e di fornitori terzi

Con la funzione **D20** si può effettuare una sincronizzazione tra NC e PLC durante l'esecuzione del programma. Il controllo numerico 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. I dati di sistema richiedono una sincronizzazione con la data e l'ora correnti. Il controllo numerico arresta la lettura blocchi con la funzione **D20**. Il controllo numerico calcola il blocco NC dopo **D20** soltanto dopo che il controllo numerico ha eseguito il blocco NC con **D20**.

Esempio: arresto del calcolo preventivo interno, lettura della posizione attuale nell'asse X

N11 D20 SYNC	; Arresto del calcolo preventivo interno con FN 20
N12 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*	; Determinazione della posizione dell'asse X con FN 18

D29 – Trasmissione di valori al PLC

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Le modifiche apportate al PLC possono causare 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. Questa funzione offre a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi la possibilità di comunicare con il PLC dal programma NC. 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 HEIDENHAIN, il costruttore della macchina o fornitori terzi
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, del costruttore della macchina e di fornitori terzi

Con la funzione **D29** si possono trasferire al PLC fino a otto valori fissi o variabili.

D37 - EXPORT

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Le modifiche apportate al PLC possono causare 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. Questa funzione offre a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi la possibilità di comunicare con il PLC dal programma NC. 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 HEIDENHAIN, il costruttore della macchina o fornitori terzi
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, del costruttore della macchina e di 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 valori fissi o variabili 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



Prestare attenzione alle lettere maiuscole e minuscole per l'indicazione di valori numerici o testi fissi o variabili.

 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* /"Q-Parameter 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

In questo esempio si inviano informazioni a StateMonitor.

Con l'ausilio della funzione **D38** è possibile prenotare ad es. delle commesse.

Per poter utilizzare questa funzione, devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

StateMonitor Versione 1.2

La gestione delle commesse utilizzando il cosiddetto JobTerminal (opzione #4) è possibile a partire dalla versione 1.2 di StateMonitor

- Job creato in StateMonitor
- Macchina utensile assegnata

Per l'esempio si applicano le seguenti impostazioni predefinite:

- 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

Inoltre, è anche possibile inviare feedback della quantità di pezzi del job.

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

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

9.10 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 268 Nelle funzioni parametriche Q **STRING FORMULA** e **FORMULA** sono incluse diverse funzioni per l'elaborazione di parametri stringa.

Softkey	Funzioni di STRING FORMULA	Pagina
DECLARE STRING	Assegnazione di parametri stringa	314
CFGREAD	Lettura dei valori dei parametri macchina	323
FORMULA STRINGA	Concatenazione di parametri stringa	315
TOCHAR	Conversione di un valore numerico in un parametro stringa	316
SUBSTR	Copia di una stringa parziale da un parametro stringa	317
SYSSTR	Lettura dei dati di sistema	318

Softkey	Funzioni stringa nella funzione FORMULA	Pagina
TONUMB	Conversione di un parametro stringa in un valore numerico	319
INSTR	Controllo di un parametro stringa	320
STRLEN	Determinazione della lunghezza di un parametro stringa	321
STRCOMP	Confronto dell'ordine alfabetico	322

Se si impiega la funzione **STRING FORMULA**, il risultato è sempre un valore alfanumerico. Se si impiega la funzione **FORMULA**, il risultato è sempre un valore numerico.

Assegnazione di parametri stringa

Prima di impiegare variabili stringa, le variabili devono essere precedentemente assegnate. A tale scopo viene impiegata il comando **DECLARE STRING**.

SPEC FCT	F
FUNZIONI	F
PROGRAMMA	
FUNZIONI	F
STRINGA	
DECLARE	F
STRING	

Premere il tasto SPEC FCT

Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA

Premere il softkey FUNZIONI STRINGA

Premere il softkey DECLARE STRING

Esempio

N110 DECLARE STRING QS10 =	; Assegnazione del valore
"workpiece" *	alfanumerico a QS10

Concatenazione di parametri stringa

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

- SPEC FCT
- Premere il tasto SPEC FCT
- FUNZIONI PROGRAMMA FUNZIONI STRINGA FORMULA STRINGA
- Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA
- Premere il softkey FUNZIONI STRINGA

ENT

- Premere il softkey STRING FORMULA
- Inserire il numero del parametro stringa in cui il controllo numerico deve salvare la stringa concatenata, confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero del parametro stringa in cui è salvata la **prima** stringa parziale, confermare con il tasto ENT
- > Il controllo numerico visualizza il simbolo di concatenazione ||.
- Confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero del parametro stringa in cui è salvata la seconda stringa parziale, confermare con il tasto ENT
- Ripetere la procedura fino a quando tutte le stringhe parziali da concatenare sono state selezionate, chiudere con il tasto END

Esempio: QS10 deve contenere il testo completo di QS12 e QS13

N110 QS10 = QS12 || QS13 *

; Concatenamento dei contenuti di QS12 e QS13 e assegnazione al parametro QS QS10

Contenuti dei parametri:

- QS12: Stato
- QS13: Scarto
- QS10: Stato: 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.



- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali
- Aprire il menu delle funzioni
- Premere il softkey FUNZIONI STRINGA



TOCHAR

- 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

N110 QS11 = TOCHAR (DAT	; Conversione del valore numerico
+Q50 DECIMALS3)*	di Q50 in un valore alfanumerico
	e assegnazione al parametro QS
	QS11.

Copia di una stringa parziale da un parametro stringa

Con la funzione **SUBSTR** si può copiare da un parametro stringa un campo definibile.



- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali
- FUNZIONI PROGRAMMA

►

Aprire il menu delle funzioni

STRINGA FORMULA STRINGA

SUBSTR

i

FUNZIONI

Premere il softkey STRING FORMULA

Premere il softkey FUNZIONI STRINGA

- Inserire il numero del parametro in cui il controllo numerico deve salvare la stringa copiata, confermare con il tasto ENT
- Selezionare la funzione per copiare 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).

N110 QS13 = SUBSTR (SRC_QS10 BEG2 LEN4)* ; Assegnazione della stringa parziale da **QS10** al parametro QS **QS13**

Lettura dati di sistema

Con la funzione NC **SYSSTR** si possono leggere i dati di sistema e memorizzare i contenuti in parametri QS. La data di sistema si seleziona tramite un numero di gruppo **ID** e un numero **NR**. Come opzione possono essere immessi **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 correntemente eseguito 3 Percorso del programma NC selezionato con ciclo G39 PGM CALL 10 Percorso del programma NC selezionato con %:PGM Dati canale, 10025 1 Nome del canale corrente, ad es. CH_NC Valori programmati direttamente 1 Nome dell'utensile corrente nella chiamata utensile, 10060 La funzione NC salva il nome utensile solo se i si richiama l'utensile con il nome utensile. Cinematica programmata nell'ultima funzione NC 10 Cinematica, 10290 FUNCTION MODE Ora di sistema attuale, 10321 1 - 16, 20 1: D.MM.YYYY h:mm:ss 2: D.MM.YYYY h:mm 3: D.MM.YY hh:mm 4: AAAA-MM-GG hh:mm:ss 5: YYYY-MM-DD hh:mm 6: YYYY-MM-DD h:mm 7: YY-MM-DD h:mm 8: DD.MM.YYYY 9: D.MM.YYYY 10: D.MM.YY 11: AAAA-MM-GG 12: AA-MM-GG 13: hh:mm:ss 14: h:mm:ss 15: h:mm 16: DD.MM.YYYY hh:mm 20: XX La denominazione XX sta per l'emissione a 2 cifre della settimana corrente che secondo la norma ISO 8601 presenta le seguenti caratteristiche: è di 7 giorni inizia da lunedì ha una numerazione progressiva la prima settimana di calendario è quella che include il primo giovedì dell'anno Dati del sistema di tastatura, 50 Tipo del sistema di tastatura pezzo attivo TS 10350

Nome gruppo, N. ID	Numero	Significato
	70	Tipo del sistema di tastatura utensile attivo TT
	73	Nome del sistema di tastatura utensile attivo TT dal parametro macchina activeTT
Dati per lavorazione pallet, 10510	1	Nome del pallet correntemente in lavorazione
	2	Percorso della tabella pallet attualmente selezionata
Versione software NC, 10630	10	Numero della versione software NC
Informazioni per il ciclo di sbilan- ciamento, 10855	1	Percorso della tabella di calibrazione dello sbilancia- mento
		La tabella di calibrazione dello sbilanciamento rientra nella cinematica attiva.
Dati utensile, 10950	1	Nome dell'utensile corrente
	2	Contenuto della colonna DOC dell'utensile corrente
	3	Impostazione della regolazione AFC dell'utensile corren- te
	4	Cinematica del portautensili dell'utensile corrente

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.



0			
		3	
U.		u	

Selezionare le funzioni dei parametri Q

	FORMUL
ſ	\triangleleft

TONUMB

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

N110 Q82 = TONUMB	; Conversione del valore
(SRC_QS11)*	alfanumerico di QS11 in un valore
	numerico e assegnazione a Q82

Controllo di un parametro stringa

La funzione **INSTR** consente di controllare se o dove un parametro stringa è contenuto in un altro parametro stringa.

٥	 Selezionare le funzioni dei parametri Q
FORMULA	 Premere il softkey FORMULA Inserire il numero del parametro Q del risultato e confermare con il tasto ENT Il controllo numerico salva nel parametro la posizione da cui inizia il testo da cercare. Commutare il livello softkey
Z	 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
1	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)* ; Ricerca di una stringa parziale di **Q\$13** in **Q\$10**

Definizione della lunghezza di un parametro stringa

La funzione **STRLEN** fornisce la lunghezza del testo salvato in un parametro stringa selezionabile.

Q		Selezionare le funzioni dei parametri Q		
FORMULA	• •	Premere il softkey Inserire il numero controllo numeric della stringa da de tasto ENT	y FORMULA del parametro Q in cui il co deve salvare la lunghezza eterminare, confermare con il	
		Commutare il live	llo softkey	
STRLEN		Selezione della funzione per determinare la lunghezza di un parametro stringa		
	•	 Inserire il numero del parametro QS di cui il controllo numerico deve determinare la lunghezza, confermare con il tasto ENT 		
 Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END 				
Esempio: det	term	ninazione della lu	nghezza di QS15	
N110 Q52 =	STR	RLEN	; Determinazione del numero di	

N110 Q52 = STRLEN (SRC_QS15)*	; Determinazione del numero di caratteri di Q\$15 e assegnazione a Q52

i

Se il parametro QS selezionato non è definito, il controllo numerico fornisce il valore **-1**.

Confronto dell'ordine lessicale di due stringhe di caratteri alfanumerici

La funzione NC **STRCOMP** consente di confrontare l'ordine lessicale del contenuto di due parametri QS.

С	2
F	DRMULA
<	1
S	TRCOMP

i

- Selezionare le funzioni dei parametri Q
- Premere il softkey FORMULA
- Inserire il numero del parametro Q in cui il controllo numerico deve salvare il risultato del confronto, confermare con il tasto ENT
- Commutare il livello softkey
- Selezionare la funzione per confrontare parametri stringa
- Inserire il numero del primo parametro QS che il controllo numerico deve confrontare, confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero del secondo parametro QS che il controllo numerico deve confrontare, confermare con il tasto ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END
- Il controllo numerico restituisce i seguenti risultati:
- **0**: il contenuto di entrambi i parametri QS è identico
- -1: il contenuto del primo parametro QS si trova nell'ordine lessicale prima del contenuto del secondo parametro QS
- +1: il contenuto del primo parametro QS si trova nell'ordine lessicale dopo il contenuto del secondo parametro QS

L'ordine lessicale è come descritto di seguito:

- 1 Caratteri speciali, ad es. ?_
- 2 Valori numerici, ad es. 123
- 3 lettere maiuscole, ad es. ABC
- 4 lettere minuscole, ad es. abc

Il controllo numerico esegue la verifica a partire dal primo carattere finché il contenuto dei parametri QS non differisce. Se i contenuti differiscono ad es. nella quarta posizione, il controllo numerico interrompe la verifica in quella posizione.

Contenuti più brevi con identica stringa di caratteri vengono visualizza dapprima nell'ordine, ad es. abc prima abcd.

Esempio: confronto dell'ordine lessicale di QS12 e QS14

N110 Q52 = STRCOMP; Confronto dell'ordine lessicale dei
valori di QS12 e QS14

Lettura di parametri macchina

La funzione NC **CFGREAD** consente di leggere i contenuti dei parametri macchina del controllo numerico come valori numerici o alfanumerici. I valori numerici letti vengono emessi sempre in unità metriche.

Per leggere un parametro macchina è necessario determinare i seguenti contenuti nell'editor di configurazione del controllo numerico:

lcona	Тіро	Significato	Esempio
₽₩ <mark>₿</mark>	Кеу	Nome gruppo del parametro macchina Il nome gruppo può essere indicato come opzione	CH_NC
₽₽ <mark>₽</mark>	Entità	Oggetto parametrico Il nome inizia sempre con Cfg	CfgGeoCycle
	Attributo	Nome del parametro macchina	displaySpindleErr
₽ <mark>€3</mark>	Indice	Indice lista di un parametro macchina L'indice lista può essere indicato come opzione	[0]
•	Nell'editor di configurazione possibile modificare la rappr presenti. Con l'impostazione parametri con brevi testi esp Ulteriori informazioni: manu prova ed esecuzione di prog	per i parametri macchina è esentazione dei parametri standard vengono visualizzati i licativi. Jale utente Configurazione, grammi NC	

Se si legge un parametro macchina con la funzione NC **CFGREAD**, è necessario definire in precedenza un parametro QS con attributo, entità e key.

Il controllo numerico interroga i seguenti parametri nella finestra di dialogo della funzione NC **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 un valore numerico di un parametro macchina

Archiviazione del valore di un parametro macchina come valore numerico in un parametro Q:



Selezionare le funzioni dei parametri Q

- FORMULA
- Premere il softkey FORMULA
- Inserire il numero del parametro Q in cui il controllo numerico deve salvare il parametro macchina
- ► Confermare con il tasto ENT
- ► Selezionare la funzione CFGREAD
- Inserire i numeri dei parametri stringa per key, entità e attributo
- Confermare con il tasto ENT
- Inserire eventualmente il numero dell'indice o saltare il dialogo con NO ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT
- ▶ Terminare l'immissione con il tasto END

Esempio: lettura del fattore di sovrapposizione come parametro Q

Impostazione dei parametri nell'editor di configurazione

ChannelSettings

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

Esempio

N110 QS11 = "CH_NC"	; Assegnazione della key al parametro QS QS11
N120 QS12 = "CfgGeoCycle"	; Assegnazione dell'entità al parametro QS QS12
N130 QS13 = "pocketOverlap"	; Assegnazione dell'attributo al parametro QS QS13
N140 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; Lettura del contenuto del parametro macchina
9.11 Parametri Q predefiniti

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q100** a **Q199** ad es. i seguenti valori:

- valori dal PLC
- dati su utensile e mandrino
- dati relativi allo stato operativo
- risultati di misura dei cicli di tastatura

Il controllo numerico memorizza i valori dei parametri **Q108** e da **Q114** a **Q117** nell'unità di misura del programma NC corrente.

ΝΟΤΑ

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

6

i

Non è possibile impiegare alcuna variabile predefinita come parametro di calcolo in programmi NC, ad es. parametri Q e QS nel range da 100 a 199.

Valori dal PLC da Q100 a Q107

Il controllo numerico assegna valori del PLC ai parametri Q da ${\bf Q100}$ a ${\bf Q107}.$

Raggio utensile attivo Q108

Il controllo numerico assegna al parametro **Q108** il valore del raggio utensile attivo:

Il controllo numerico calcola il raggio utensile attivo dai seguenti valori:

- Raggio utensile **R** dalla tabella utensili
- Valore delta DR dalla tabella utensili
- Valore delta **DR** dal programma NC con una tabella di compensazione o una chiamata utensile

Il controllo numerico memorizza il raggio utensile attivo dopo un riavvio del controllo numerico.

Asse utensile Q109

Il valore del parametro **Q109** dipende dall'asse utensile attivo:

Parametro Q	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 ausiliaria attivata per il mandrino:

Parametro Q	Funzione ausiliaria
Q110 = -1	Nessun stato di mandrino definito
Q110 = 0	M3
	Attivazione mandrino in senso orario
Q110 = 1	M4
	Attivazione mandrino in senso antiorario
Q110 = 2	M5 dopo M3
	Arresto mandrino
Q110 = 3	M5 dopo M4
	Arresto mandrino

Alimentazione refrigerante Q111

Il valore del parametro **Q111** dipende dall'ultima funzione ausiliaria attivata per l'alimentazione del refrigerante:

Parametro Q	Funzione ausiliaria
Q111 = 1	M8
	Inserimento refrigerante
Q111 = 0	M9
	Disinserimento refrigerante

Fattore di sovrapposizione Q112

Il controllo numerico assegna al parametro **Q112** il fattore di sovrapposizione nella fresatura di tasche.

Unità di misura nel programma NC Q113

Il valore del parametro **Q113** dipende dall'unità di misura del programma NC. Per annidamenti con ad es. **%** il controllo numerico impiega l'unità di misura del programma principale:

Parametro Q	Unità di misura del programma principale
Q113 = 0	Sistema metrico in mm
Q113 = 1	Sistema in pollici (inch)

Lunghezza utensile Q114

Il controllo numerico assegna al parametro **Q114** il valore della lunghezza utensile attiva.

Il controllo numerico calcola la lunghezza utensile attiva dai seguenti valori:

- Lunghezza utensile L dalla tabella utensili
- Valore delta DL dalla tabella utensili
- Valore delta **DL** dal programma NC con una tabella di compensazione o una chiamata utensile



Il controllo numerico memorizza la lunghezza utensile attiva dopo un riavvio del controllo numerico.

Risultato di misura di cicli di tastatura programmabili da Q115 a Q119

Il controllo numerico assegna ai seguenti parametri Q il risultato di misura di un ciclo di tastatura programmabile.

Il controllo numerico non considera il raggio e la lunghezza dello stilo per questi parametri Q.



La grafica di supporto dei cicli di tastatura visualizza se il controllo numerico salva un risultato di misura in una variabile.

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q115** a **Q119** i valori delle coordinate degli assi:

Parametro Q	Coordinate degli assi
Q115	PUNTO TASTATURA IN X
Q116	PUNTO TASTATURA IN Y
Q117	PUNTO TASTATURA IN Z
Q118	PUNTO TAST. IN 40 ASSE, ad es. asse A
	Il costruttore della macchina definisce il 4° asse
Q119	PUNTO TAST. IN 50 ASSE, ad es. asse B
	Il costruttore della macchina definisce il 5° asse

Parametri Q115 e Q116 con misurazione utensile automatica

Il controllo numerico assegna ai parametri Q Q115 e Q116 la differenza tra valore reale e nominale con misurazione automatica dell'utensile, ad es. con TT 160:

Parame	tro Q Differenza valore reale - nominale
Q115	Lunghezza utensile
Q116	Raggio utensile
	Dopo la tastatura i parametri 0 0115 e 0116 possono

1

Jopo la tastatura i parametri Q **Q115** e **Q116** possono contenere altri valori.

Coordinate calcolate degli assi rotativi da Q120 a Q122

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da Q120 a Q122 le coordinate calcolate degli assi rotativi:

Parametro Q	Coordinate degli assi rotativi
Q120	ANGOLO DELL'ASSE A
Q121	ANGOLO DELL'ASSE B
Q122	ANGOLO DELL'ASSE C

Risultati di misura dei cicli di tastatura

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da Q141 a Q149 i valori reali misurati:

Parametro Q	Valori reali misurati
Q141	OFFSET MISURATO ASSE A
Q142	OFFSET MISURATO ASSE B
Q143	OFFSET MISURATO ASSE C
Q144	OFFSET OTTIMALE ASSE A
Q145	OFFSET OTTIMALE ASSE B
Q146	OFFSET OTTIMALE ASSE C
Q147	OFFSET ASSE A
Q148	OFFSET ASSE B
Q149	OFFSET ASSE C

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da ${\bf Q150}$ a ${\bf Q160}$ i valori reali misurati:

Parametro Q	Valori reali misurati	
Q150	ANGOLO MISURATO	
Q151	V.REALE CENTRO A.PRINC	
Q152	V.REALE CENTRO A.SEC.	
Q153	VALORE REALE DIAMETRO	
Q154	V.REALE TASCA A.PRINC	
Q155	V.REALE TASCA A.SEC.	
Q156	LUNGHEZZA VALORE REALE	
Q157	V. REALE ASSE CENTRALE	
Q158	ANGOLO PROIEZ. ASSE A	
Q159	ANGOLO PROIEZ. ASSE B	
Q160	COORD. ASSE DI MISURA	
	Coordinate dell'asse selezionato nel ciclo	

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q161** a **Q167** lo scostamento calcolato:

Parametro Q	Scostamento calcolato
Q161	OFFSET CENTRO A.PRINC.
	Offset del centro nell'asse principale
Q162	OFFSET CENTRO A.SEC.
	Offset del centro nell'asse secondario
Q163	OFFSET DIAMETRO
Q164	OFFSET TASCA A.PRINC.
	Offset della lunghezza tasca nell'asse principale
Q165	OFFSET CENTRO A.SEC.
	Offset della larghezza tasca nell'asse secondario
Q166	OFFSET LUNGHEZZA
	Offset della lunghezza misurata
Q167	OFFSET ASSE CENTRALE
	Offset della posizione nell'asse centrale

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q170** a **Q172** gli angoli solidi rilevati:

Parametro Q	Angolo solido rilevato
Q170	ANGOLO SOLIDO A
Q171	ANGOLO SOLIDO B
Q172	ANGOLO SOLIDO C

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q180** a **Q182** lo stato del pezzo rilevato:

9

Parametro Q	Stato del pezzo
Q180	PEZZO OK
Q181	PEZZO RILAVORATO
Q182	PEZZO SCARTATO

Il controllo numerico riserva i parametri Q da **Q190** a **Q192** per i risultati di una misurazione utensile con un sistema di misura laser. Il controllo numerico riserva i parametri Q da **Q195** a **Q198** per uso interno:

Parametro Q	Riservato per uso interno	
Q195	MERKER PER CICLI	
Q196	MERKER PER CICLI	
Q197	MERKER PER CICLI	
	Cicli con sagoma di posizione	
Q198	N. ULTIMO CICLO TAST.	

Numero dell'ultimo ciclo di tastatura attivo

Il valore del parametro Q **Q199** dipende dallo stato di una misurazione utensile con un sistema di tastatura utensile:

Parametro Q	Stato di misurazione utensile con sistema di tastatura utensile	
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

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q950** a **Q967** i valori reali misurati in combinazione con i cicli di tastatura **14xx**:

Parametro Q	Valori reali misurati	
Q950	P1 misur. asse princ.	
Q951	P1 misur. asse second.	
Q952	P1 misurato asse UT	
Q953	P2 misur. asse princ.	
Q954	P2 misur. asse second.	
Q955	P2 misurato asse UT	
Q956	P3 misur. asse princ.	
Q957	P3 misur. asse second.	
Q958	P3 misurato asse UT	
Q961	Misurato SPA	
	Angolo solido SPA nel sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS	
Q962	Misurato SPB	
	Angolo solido SPB in WPL-CS	
Q963	Misurato SPC	
	Angolo solido SPC in WPL-CS	
Q964	Rotaz. base misurata	
	Angolo di rotazione nel sistema di coordinate di	
	Immissione I-CS	
Q965	Rotaz. tavola misurata	
Q966	Diametro 1 misurato	
Q967	Diametro 2 misurato	

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q980** a **Q997** gli errori calcolati in combinazione con i cicli di tastatura **14xx**:

Parametro Q	Errori misurati	
Q980	P1 errore asse princ.	
Q981	P1 errore asse second.	
Q982	P1 errore asse UT	
Q983	P2 errore asse princ.	
Q984	P2 errore asse second.	
Q985	P2 errore asse UT	
Q986	P3 errore asse princ.	
Q987	P3 errore asse second.	
Q988	P3 errore asse UT	
Q994	Errore rotazione base	
	Angolo nel sistema di coordinate di immissione I- CS	

Parametro Q	Errori misurati	
Q995	Rotaz. tavola misurata	
Q996	Errore diametro 1	
Q997	Errore diametro 2	

Il valore del parametro **Q183** dipende dallo stato del pezzo in combinazione con i cicli di tastatura 14xx:

Parametro Q	Stato del pezzo
Q183 = -1	Non definito
Q183 = 0	ОК
Q183 = 1	Ripresa
Q183 = 2	Scarto

Controllo della condizione di serraggio: Q601

Il valore del parametro **Q601** indica lo stato del controllo basato su telecamera della condizione di serraggio VSC.

Valore del parametro	Stato
Q601 = 1	Assenza di errori
Q601 = 2	Errore
Q601 = 3	Nessun campo di controllo definito o immagini di riferimento insufficienti
Q601 = 10	Errore interno (nessun segnale, errore della teleca- mera ecc.)

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 *	

9

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 piccoli 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 Centro asse Y N20 D00 Q2 P01 +0* 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 Calcolo di sovram. e utensile con rif. al raggio del cilindro N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 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 tanti piccoli tratti di retta (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 %KUGFL 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
Controllo anticollisione dinamico DCM con Gestione dispositivi di serraggio integrata (opzione #40)	Pagina 347
Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)	Pagina 351
Soppressione delle vibrazioni ACC (opzione #145)	Manuale utente Confi- gurazione, prova ed esecuzione di programmi NC
Lavorare con file di testo	Pagina 386
Lavorare con tabelle liberamente definibili	Pagina 390

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

 Selezione delle funzioni speciali: premere il tasto SPEC FCT

Softkey	Funzione	Descrizione	
FUNCTION MODE	Selezione della modalità di lavorazione o della cinematica	Pagina 346	
VAL.PREST. PROGRAMMA	Definizione di valori prestabiliti di programma	Pagina 343	
ELAB. PROFILO/ PUNTO	Funzioni per lavorazioni di profi- li e di punti	Pagina 344	
ROTAZIONE PIANO DI LAVORO	Definizione della funzione PLANE	Pagina 412	
FUNZIONI PROGRAMMA	Definizione di diverse funzioni DIN/ISO	Pagina 345	
FUNZIONI DI TORNITURA	Definizione di funzioni di torni- tura	Pagina 519	
AUSILI DI PROGRAMM.	Ausili di programmazione	Pagina 191	



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

A

Premere il softkey VAL.PREST. PROGRAMMA

Softkey	Funzione	Descrizione
BLK FORM	Definizione pezzo grezzo	Pagina 94
PRESET	Modifica Preset	Pagina 364
SELEZIONA TABELLA ORIGINI	Selezione tabella origini	Pagina 371
SELEZIONA TABELLA COMPENSAZ.	Selezione tabella di compensa- zione	Pagina 376



SPEC FCT

Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti



 Premere il softkey per funzioni di lavorazione di profili e a punti

Softkey	Funzione
DECLARE CONTOUR	Assegnazione di descrizione del profilo
CONTOUR DEF	Definizione di formula del profilo semplice
SEL CONTOUR	Selezione di definizione del profilo
FORMULA PROFILO	Definizione di formula del profilo complessa
SEL PATTERN	Selezione di file di punti con posizioni di lavorazio- ne



Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione

Menu per definizione di diverse funzioni DIN/ISO

FUNZIONI PROGRAMMA Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA

Softkey Funzione		Descrizione		
FUNCTION TCPM	Definizione del comportamento nel posizionamento di assi rotati- vi	Pagina 450		
FUNCTION AFC	FUNCTIONDefinizione di controllo adattati- vo dell'avanzamento AFC			
TRANSFORM / CORRDATA	Attivazione dei valori di compen- sazione	Pagina 376		
FUNCTION	Definizione del contatore	Pagina 384		
FUNZIONI STRINGA	Definizione di funzioni stringa	Pagina 313		
FUNCTION DRESS	Definizione della modalità di ravvivatura	Pagina 552		
FUNCTION SPINDLE	Definizione del numero di giri a impulsi	Pagina 398		
FUNCTION FEED	Definizione del tempo di attesa ripetitivo			
FUNCTION DCM	Definizione del controllo anticolli- sione dinamico DCM	Pagina 347		
FUNCTION DWELL	FUNCTION DWELLDefinizione del tempo di attesa in secondi o giri			
FUNCTION LIFTOFF	Sollevamento dell'utensile con Stop NC	Pagina 403		
DIN/ISO	Definizione di funzioni DIN/ISO	Pagina 363		
INSERIM. COMMENTI	Inserimento di commenti	Pagina 195		
TABDATA	Lettura e scrittura dei valori di tabelle	Pagina 378		
POLARKIN	Definizione della cinematica polare	Pagina 357		
MONITORING	Attivazione del monitoraggio componenti	Pagina 382		
FUNCTION PROG PATH	Selezione dell'interpretazione traiettoria	Pagina 458		



10.2 Function Mode

Programmazione di Function Mode



Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione viene abilitata dal costruttore della macchina.

Per passare dalle lavorazioni di fresatura a quelle di tornitura e viceversa, è necessario commutare sulla relativa modalità. 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.

Premere il softkey FUNCTION MODE

- SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali
- FUNCTION MODE MILL SELEZ.

3

(0)

- Premere il softkey MILL
- Premere il softkey SELEZIONA CINEMATICA
- Selezionare la cinematica

Function Mode Set

Consultare il manuale della macchina. Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina. Il costruttore della macchina definisce le possibilità

di selezione disponibili nel parametro macchina CfgModeSelect (N. 132200).

Con la funzione **FUNCTION MODE SET** è possibile attivare dal programma NC le impostazioni definite dal costruttore della macchina, ad es. modifiche del campo di traslazione.

Per selezionare un'impostazione procedere come descritto di seguito.

Premere il softkey FUNCTION MODE



Visualizzare il livello softkey con funzioni speciali



Premere il softkey SET



- Premere eventualmente il softkey SELEZIONE
- Il controllo numerico apre una finestra di selezione.
- Selezionare l'impostazione

10.3 Controllo anticollisione dinamico (opzione #40)

Funzione



Consultare il manuale della macchina.

La funzione **Controllo anticollisione dinamico DCM** (Dynamic Collision Monitoring) deve essere adattata dal costruttore della macchina al controllo numerico.

Il costruttore della macchina può descrivere i componenti macchina e le distanze minime che devono essere monitorati dal controllo numerico in tutti i movimenti della macchina. Se due oggetti del controllo anticollisione scendono sotto una determinata distanza minima reciproca, il controllo numerico emette un messaggio d'errore e arresta il movimento.

Il controllo numerico sorveglia anche l'utensile attivo riguardo l'eventuale collisione e lo rappresenta graficamente in modo adeguato. Il controllo numerico si basa sempre su utensili cilindrici. Il controllo numerico sorveglia gli utensili a più diametri anche in base alle definizioni nella tabella utensili.

Il controllo numerico considera le seguenti definizioni della tabella utensili:

- Iunghezze utensile
- raggi utensile
- maggiorazioni utensile
- cinematiche portautensili

ΝΟΤΑ

Attenzione Pericolo di collisione!

Anche con funzione **Controllo anticollisione dinamico DCM** attiva, il controllo numerico non esegue alcun controllo automatico di collisione con il pezzo né con l'utensile né con altri componenti della macchina. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Verificare eventualmente l'esecuzione con l'ausilio della simulazione grafica
- Eseguire la prova del programma con controllo anticollisione esteso
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo Esecuzione singola

Il controllo anticollisione si attiva separatamente per le seguenti modalità:

- Esecuzione pgm
- Funzionam. manuale
- Prova programma



	ΝΟΤΑ	
Attenzio	ne Pericolo di collisione!	
Con funz il controll automati movimer sussiste	ione Controllo anticollisione dinamico DCM inattiva, o numerico non esegue alcun controllo anticollisione co. Il controllo numerico non impedisce alcun nto con pericolo di collisione. Durante tutti i movimenti il pericolo di collisione!	
 Attivare sempre per quanto possibile il controllo anticollisione Riattivare il controllo anticollisione subito dopo un'interruzione temporanea Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma con controllo anticollisione inattivo nella modalità operativa Esecuzione singola 		
•	La funzione Controllo anticollisione dinamico DCM è utile per ridurre il pericolo di collisione. Il controllo numerico non può tuttavia tenere conto di tutte le configurazioni durante il funzionamento. Il controllo numerico può proteggere da collisioni solo componenti della macchina le cui dimensioni, direzione e posizione siano state correttamente definite dal costruttore della macchina. Il controllo numerico può ora sorvegliare soltanto utensili per i quali nella tabella utensili sono stati definiti	
	raggi positivi e lunghezze positive. Il controllo numerico considera le maggiorazioni utensile DL e DR della tabella utensili. Le maggiorazioni utensile del blocco T non vengono considerate. Per determinati utensili (ad es. frese a denti riportati) il raggio che può provocare la collisione può essere	
	maggiore del valore definito nella tabella utensili. Dopo l'avvio di un ciclo di tastatura il controllo numerico non sorveglia più la lunghezza dello stilo e il diametro della sfera, al fine di poter eseguire la tastatura anche di elementi di collisione.	

Attivazione e disattivazione del controllo anticollisione nel programma NC

A volte è necessario disattivare temporaneamente il controllo anticollisione:

- per avvicinare due oggetti sottoposti a controllo anticollisione
- per impedire arresti durante l'esecuzione del programma

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Con funzione **Controllo anticollisione dinamico DCM** inattiva, il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione automatico. Il controllo numerico non impedisce alcun movimento con pericolo di collisione. Durante tutti i movimenti sussiste il pericolo di collisione!

- > Attivare sempre per quanto possibile il controllo anticollisione
- Riattivare il controllo anticollisione subito dopo un'interruzione temporanea
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma con controllo anticollisione inattivo nella modalità operativa Esecuzione singola

Attivazione e disattivazione temporanei controllati da programma del controllo anticollisione

- > Aprire il programma NC nel modo operativo Programmaz.
- Portare il cursore nella posizione desiderata, ad esempio prima del ciclo G800, per consentire la tornitura eccentrica
- SPEC FCT

Premere il tasto SPEC FCT

- Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA

FUNZIONI

Commutare il livello softkey



Premere il softkey FUNCTION DCM



Selezionare lo stato del relativo softkey:

- FUNCTION DCM OFF: questo comando NC disattiva temporaneamente il controllo anticollisione. Il disinserimento è attivo soltanto fino alla fine del programma principale o fino alla successiva istruzione
 FUNCTION DCM ON. Alla chiamata di un altro programma NC, DCM è di nuovo attivo.
- **FUNCTION DCM ON**: questo comando NC annulla un **FUNCTION DCM OFF** esistente.

Le impostazioni che vengono eseguite con l'aiuto della funzione **FUNCTION DCM** agiscono esclusivamente nel programma NC attivo.

Al termine dell'esecuzione del programma o dopo aver selezionato un nuovo programma NC sono di nuovo attive le impostazioni che sono state selezionate per **Esecuz. programma** e **Funzionamento manuale** con l'aiuto del softkey **COLLIS.**

A

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

10.4 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)

Applicazione

 $\mathbf{[0]}$

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

Il costruttore della macchina definisce inoltre se il controllo numerico impiega la potenza del mandrino o un qualsiasi altro valore come grandezza di entrata per la regolazione di avanzamento.

Se è stata abilitata l'opzione software Lavorazione di tornitura(opzione #50), è possibile monitorare con AFC l'usura e il carico utensile anche in modalità di tornitura.

La funzione Controllo adattativo dell'avanzamento non è opportuna per utensili con diametro inferiore a 5 mm. Se la potenza nominale del mandrino è molto elevata, il diametro limite dell'utensile può essere maggiore.

Nelle lavorazioni in cui l'avanzamento e il numero di giri del mandrino devono essere adattati tra loro (ad es. nella maschiatura), non si deve lavorare con Controllo adattativo dell'avanzamento.

Con Controllo adattativo dell'avanzamento, il controllo numerico regola automaticamente durante l'esecuzione di un programma NC la velocità di avanzamento in funzione della potenza attuale del mandrino. La potenza del mandrino riferita ad ogni passo di lavorazione deve essere determinata in una passata di apprendimento e viene memorizzata dal controllo numerico in un file collegato al programma NC. All'avvio del rispettivo passo di lavorazione, che di norma avviene con l'inserimento del mandrino, il controllo numerico regola l'avanzamento in modo che esso si mantenga entro i limiti definiti.

> Se non si modificano le condizioni di taglio, è possibile definire una potenza del mandrino determinata con l'aiuto dell'autoapprendimento come potenza di riferimento standard permanente in funzione dell'utensile. Utilizzare a tale scopo la colonna **AFC-LOAD** della tabella utensili. Se si inserisce manualmente un valore in questa colonna, il controllo numerico non esegue più alcun autoapprendimento.

In questo modo si possono evitare effetti negativi sull'utensile, sul pezzo e sulla macchina, che possono derivare da condizioni di taglio variabili. Le condizioni di taglio variano specialmente a causa di:

Usura utensile

F

- Profondità di taglio variabili, che si presentano spesso su parti di fusione
- Variazioni di durezza, derivanti da inclusioni nel materiale



L'impiego del Controllo adattativo dell'avanzamento AFC presenta i seguenti vantaggi:

Ottimizzazione dei tempi di lavorazione

Attraverso il controllo dell'avanzamento, il controllo numerico tenta di mantenere durante tutto il tempo di lavorazione la potenza massima del mandrino appresa in precedenza o la potenza di riferimento standard predefinita nella tabella utensili (colonna **AFC-LOAD**). Il tempo di lavorazione totale viene abbreviato dall'aumento di avanzamento nelle zone di lavorazione con minore asportazione di materiale

Monitoraggio utensile

Se la potenza del mandrino supera il valore massimo appreso o predefinito (colonna **AFC-LOAD** della tabella utensili), il controllo numerico riduce l'avanzamento in modo da ripristinare la potenza di riferimento standard. Se durante la lavorazione viene superata la potenza del mandrino massima e contemporaneamente si scende sotto l'avanzamento minimo definito, il controllo numerico reagisce con una disattivazione. Si possono così evitare danni conseguenti a causa della rottura o dell'usura dell'utensile.

 Salvaguardia della meccanica della macchina
 Attraverso la tempestiva riduzione dell'avanzamento o la corrispondente reazione di disattivazione si possono evitare alla macchina danni derivanti da sovraccarico

Definizione delle impostazioni base AFC

Nella tabella **AFC.tab** sono definite le impostazioni di regolazione con cui il controllo numerico esegue la regolazione dell'avanzamento. La tabella deve essere salvata nella cartella **TNC: \table**.

I dati di questa tabella rappresentano valori di default, che durante la passata di apprendimento vengono copiati in un file correlato al rispettivo programma NC. I valori fungono da fondamento per la regolazione.



Se si predefinisce una potenza di riferimento standard in funzione dell'utensile con l'aiuto della colonna **AFC-LOAD**, il controllo numerico crea il file correlato appartenente al relativo programma NC senza autoapprendimento. Il file viene creato poco prima della regolazione.

Panoramica

Inserire i seguenti dati nella tabella:

Colonna	Funzione		
NR	Numero di riga attuale della tabella (senza altra funzione)		
AFC	Nome dell'impostazione di regolazione. Questo nome deve essere registrato nella colonna AFC della tabella utensili. Esso definisce l'assegnazione dei parametri di controllo all'utensi- le		
FMIN	Avanzamento con cui il controllo numerico deve eseguire una reazione al sovraccarico. Inserire il valore percentuale riferito all'avanzamento programmato. Campo di immissione: da 50 a 100%		
FMAX	Avanzamento massimo nel materiale, fino al quale il controllo numerico può aumentare automaticamente. Inserire il valore percentuale riferito all'avanzamento programmato		
FIDL	Avanzamento con cui il controllo numerico deve spostarsi se l'utensile è al di fuori del materiale (avanzamento in aria). Inserire il valore percentuale riferito all'avanzamento programmato		
FENT	Avanzamento con cui il controllo numerico deve spostarsi mentre l'utensile penetra o fuoriesce dal materiale. Inserire il valore percentuale riferito all'avanzamento programmato. Valore di immissione massimo: 100 %		
OVLD	Reazione che il controllo numerico deve eseguire in caso di sovraccarico:		
	M: esecuzione di una macro definita dal costruttore della macchina		
	S: esecuzione di un arresto NC immediato		
	 F: esecuzione arresto NC, se l'utensile non è più nel materiale 		
	E: solo visualizzazione di un messaggio d'errore sullo schermo		
	L: bloccaggio utensile corrente		
	 -: nessuna reazione al sovraccarico 		
	Se, mentre è attivo il controllo, viene superata la potenza del mandrino massima per più di 1 secondo e contemporaneamente si scende sotto l'avanzamento minimo definito, il controllo numerico esegue la reazione al sovraccarico.		
	In combinazione con il monitoraggio usura utensile riferito al taglio, il controllo numerico analizza esclusivamente le possibilità di selezione M, E e L !		
	Per il monitoraggio di carico utensile con la colonna AFC_OVLD2 questo parametro è inattivo.		
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di program- mi NC		
POUT	Potenza del mandrino con cui il controllo numerico deve riconoscere un'uscita dal pezzo. Inserire il valore percentuale riferito al carico di riferimento appreso. Valore consigliato: 8%		
SENS	Sensibilità (aggressività) del controllo. Inserimento possibile di un valore tra 50 e 200. 50 corrisponde a un controllo pigro, 200 a un controllo molto aggressivo. Un controllo aggres- sivo reagisce rapidamente e con forti variazioni dei valori, ma tende alla sovraregolazione. Valore consigliato: 100		
PLC	Valore che il controllo numerico deve trasferire al PLC all'inizio di un passo di lavorazio- ne. La funzione viene definita dal costruttore della macchina, consultare il manuale della macchina		

Creazione della tabella AFC.TAB

Se la tabella AFC.TAB non è ancora presente, è necessario ricreare il file.



Nella tabella AFC.TAB si può definire un numero qualsiasi di impostazioni di controllo (righe). Se nella directory TNC:\table non esiste alcuna tabella

AFC.TAB, il controllo numerico impiega per una passata di apprendimento una impostazione di controllo fissa definita internamente. In alternativa con potenza di riferimento di regolazione predefinita il controllo numerico procede immediatamente alla regolazione. HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare la tabella AFC.TAB per un processo sicuro e definito.

La tabella AFC.TAB si crea come segue:

- Selezionare la modalità operativa Programmaz.
- Selezionare la Gestione file con il tasto PGM MGT
- ► Selezionare il drive TNC:
- Selezionare la cartella table ►
- Aprire il nuovo file **AFC.TAB** ►
- Confermare con il tasto ENT ►
- > Il controllo numerico visualizza un elenco di formati di tabella
- Selezionare il formato di tabella AFC.TAB e confermare con il ► tasto ENT
- Il controllo numerico crea la tabella con impostazioni di > regolazione.

Programmazione AFC

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se si attiva la modalità di lavorazione FUNCTION MODE TURN, il controllo numerico cancella i valori OVLD attuali. La modalità di lavorazione deve pertanto essere programmata prima della chiamata utensile! In caso di sequenza di programmazione errata non viene eseguito alcun monitoraggio utensile e guesto può comportare danni a utensile e pezzo!

Programmare la modalità di lavorazione FUNCTION MODE TURN prima della chiamata utensile

Per programmare le funzioni AFC per avviare e terminare il ciclo di apprendimento, procedere come descritto di seguito.

- SPEC FCT
- Premere il tasto SPEC FCT



- Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA
- AFC
- Premere il softkey FUNCTION AFC
- Selezionare la funzione

Il controllo numerico mette a disposizione diverse funzioni con le quali è possibile avviare e terminare AFC.

- FUNCTION AFC CTRL: la funzione AFC CTRL avvia la modalità di regolazione a partire dalla posizione in cui viene eseguito questo blocco NC, anche se la fase di apprendimento non è ancora terminata.
- FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3: il controllo numerico avvia una sequenza di taglio con funzione AFC attiva. Il cambio dal ciclo di apprendimento al funzionamento di regolazione viene eseguito non appena la potenza di riferimento può essere determinata nella fase di apprendimento oppure se è soddisfatto uno dei valori preimpostati TIME, DIST o LOAD.
 - Con TIME si definisce la durata massima della fase di apprendimento in secondi.
 - Con **DIST** si definisce il percorso massimo del ciclo di apprendimento.
 - Con LOAD è possibile predefinire direttamente il carico di riferimento. Un carico di riferimento immesso > 100% viene automaticamente limitato dal controllo numerico a 100%.
- **FUNCTION AFC CUT END**: la funzione **AFC CUT END** termina la regolazione AFC.

l valori predefiniti di **TIME**, **DIST** e **LOAD** sono di tipo modale. Possono essere resettati impostando **0**.

i

Predefinire la potenza di riferimento standard con l'aiuto della colonna della tabella utensili AFC LOAD e con l'aiuto dell'immissione LOAD nel programma NC! Il valore AFC LOAD si attiva con la chiamata utensile, il valore LOAD con l'aiuto della funzione FUNCTION AFC CUT BEGIN.
 Se si programmano entrambe le possibilità, il controllo

numerico impiega il valore programmato nel programma NC!

Apertura della tabella AFC

Durante la passata di apprendimento il controllo numerico copia per ogni passo di lavorazione le impostazioni base definite nella tabella AFC.TAB nel file **<name>.I.AFC.DEP**. **<name>** corrisponde al nome del programma NC per il quale è stato eseguito il ciclo di apprendimento. Inoltre, il controllo numerico rileva la potenza del mandrino massima rilevata durante la passata di apprendimento e memorizza anche questo valore nella tabella.

Il file **<name>.I.AFC.DEP** può essere modificato nella modalità operativa **Programmaz.**

Se necessario, si può anche cancellare un passo di lavorazione (riga completa).

i

10

Il parametro macchina **dependentFiles** (N. 122101) deve essere impostato su **MANUAL**, affinché sia possibile visualizzare i file correlati nella Gestione file. Per poter editare il file **<name>.1.AFC.DEP**, è

eventualmente necessario impostare la Gestione file affinché vengano visualizzati tutti i tipi di file (softkey SELEZIONA TIPO).

Ulteriori informazioni: "File", Pagina 108

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

10.5 Lavorazioni con cinematica polare

Panoramica

Ö

Nelle cinematiche polari i movimenti traiettoria del piano di lavoro non vengono eseguiti con due assi principali lineari ma da un asse lineare e un asse rotativo. L'asse principale lineare e l'asse rotativo definiscono quindi il piano di lavoro e congiuntamente all'asse di accostamento l'area di lavoro.

Su torni e rettificatrici con soli due assi principali lineari, le cinematiche polari consentono lavorazioni di fresatura frontale.

Su fresatrici gli assi rotativi idonei possono sostituire diversi assi principali lineari. Ad es. su una macchina di grandi dimensioni, le cinematiche polari consentono la lavorazione di superfici più estese di quelle con soltanto gli assi principali.

Consultare il manuale della macchina.

La macchina in uso deve essere configurata dal relativo costruttore se si desidera utilizzare la cinematica polare.

La cinematica polare consiste di due assi lineari e un asse rotativo. Gli assi programmabili dipendono dalla macchina.

L'asse rotativo polare deve essere un asse modulo che è installato sul lato della tavola rispetto agli assi lineari selezionati. Gli assi lineari non devono quindi trovarsi tra l'asse rotativo e la tavola. Il campo di traslazione massimo dell'asse rotativo è eventualmente limitato dai finecorsa software.

Come assi radiali o assi di accostamento possono essere utilizzati sia gli assi principali X, Y e Z sia gli assi paralleli possibili U, V e W.



In combinazione alla cinematica polare, il controllo numerico mette a disposizione le seguenti funzioni:

Softkey	Funzione	Significato	Pag.
POLARKIN AXES	POLARKIN AXES	Definizione e attivazione della cinematica polare	358
POLARKIN	POLARKIN OFF	Disattivazione della cinematica polare	361

Attivazione di FUNCTION POLARKIN

La funzione **POLARKIN AXES** consente di attivare la cinematica polare. I dati degli assi definiscono l'asse radiale, l'asse di accostamento e l'asse polare. I dati **MODE** influiscono sul comportamento di posizionamento, mentre i dati **POLE** definiscono la lavorazione nel polo. Il polo è quindi il centro di rotazione dell'asse rotativo.

Osservazioni per la selezione degli assi

- Il primo asse lineare deve trovarsi in posizione radiale rispetto all'asse rotativo.
- Il secondo asse lineare definisce l'asse di accostamento e deve trovarsi in posizione parallela rispetto all'asse rotativo.
- L'asse rotativo definisce l'asse polare e viene definito per ultimo.
- Da asse rotativo può fungere ogni asse modulo disponibile e installato sul lato della tavola rispetto agli assi lineari selezionati.
- Entrambi gli assi lineari selezionati definiscono quindi una superficie in cui si trova anche l'asse rotativo.

Opzioni MODE:

Sintassi	Funzione	
POS	Il controllo numerico lavora dal centro di rotazione in direzione positiva dell'asse radiale.	
	L'asse radiale deve essere adeguatamente preposi- zionato.	
NEG	Il controllo numerico lavora dal centro di rotazione in direzione negativa dell'asse radiale.	
	L'asse radiale deve essere adeguatamente preposi- zionato.	
KEEP	Il controllo numerico rimane con l'asse radiale sul lato del centro di rotazione sul quale si trova l'asse all'attivazione della funzione.	
	Se l'asse radiale si trova sul centro di rotazione all'attivazione, è valido POS .	
ANG	Il controllo numerico rimane con l'asse radiale sul lato del centro di rotazione sul quale si trova l'asse all'attivazione della funzione.	
	Con la selezione di POLE ALLOWED sono possibi- li posizionamenti attraverso il polo. In questo modo si cambia il lato del polo e si evita una rotazione di 180° dell'asse rotativo	

Opzioni POLE:

Sintassi	Funzione		
ALLOWED II controllo numerico consente una lavorazior polo.			
SKIPPED	Il controllo numerico impedisce una lavorazione sul polo.		
	L'area bloccata corrisponde a una		

Carea bloccata corrisponde a una superficie circolare con il raggio di 0,001 mm (1 μm) intorno al polo.



Per la programmazione procedere come segue:

SPEC FCT		Visualizzare	il livello	softkey	con	funzioni	speciali
-------------	--	--------------	------------	---------	-----	----------	----------



Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA

Premere il softkey POLARKIN

- Premere il softkey POLARKIN AXES
- Definire gli assi della cinematica polare
- Selezionare l'opzione MODE
- Selezionare l'opzione **POLE**

Esempio

N60 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE:ALLOWED*

Con la cinematica polare attiva, il controllo numerico mostra un'icona nella visualizzazione di stato.

Icona	Modalità di lavorazione
	Cinematica polare attiva
	L'icona POLARKIN copre l'icona PARAXCOMP DISPLAY attiva.
	A integrazione il controllo numerico visualizza gli Assi principali selezionati nella scheda POS della visualizzazione di stato supplementare.
Nessuna icona	Cinematica standard attiva

Note

Note per la programmazione

Prima dell'attivazione della cinematica polare programmare necessariamente la funzione PARAXCOMP DISPLAY con almeno gli assi principali X, Y e Z.



All'interno di un programma DIN/ISO non è possibile un'immissione diretta delle funzioni **PARAXCOMP**. La programmazione delle funzioni necessarie viene eseguita con l'ausilio di una chiamata esterna del programma Klartext.

HEIDENHAIN raccomanda di indicare tutti gli assi disponibili all'interno della funzione **PARAXCOMP DISPLAY**.

- Posizionare l'asse lineare che non è parte della cinematica polare prima della funzione **POLARKIN** sulla coordinata del polo. In caso contrario si forma un'area non lavorabile con il raggio che corrisponde almeno al valore dell'asse lineare deselezionato.
- Evitare lavorazioni nel polo e in prossimità del polo, in quanto in quest'area sono possibili variazioni dell'avanzamento. Utilizzare pertanto di preferenza l'opzione **POLE SKIPPED**.
- È esclusa la combinazione della cinematica polare con le funzioni seguenti:
 - movimenti di traslazione con M91
 - rotazione del piano di lavoro
 - **FUNCTION TCPM** oppure M128
- Con il parametro macchina opzionale presetToAlignAxis (N. 300203) il costruttore della macchina definisce in modo specifico per asse come il controllo numerico interpreta i valori di offset. Con FUNCTION POLARKIN il parametro macchina è rilevante soltanto per l'asse rotativo che ruota intorno all'asse utensile (principalmente C_OFFS).

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

Se il parametro macchina non è definito o è definito con il valore TRUE, è possibile compensare con l'offset una posizione inclinata del pezzo nel piano. L'offset influisce sull'orientamento del sistema di coordinate pezzo W-CS.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 83

Se il parametro macchina è definito con il valore FALSE, non è possibile compensare con l'offset una posizione inclinata del pezzo nel piano. Il controllo numerico non considera l'offset durante l'esecuzione.

Nota di lavorazione

Movimenti correlati possono richiedere nella cinematica polare movimenti parziali, ad es. un movimento lineare viene trasformato in due tratti parziali in avvicinamento al polo e in allontanamento dal polo. La visualizzazione del percorso residuo può quindi divergere rispetto a una cinematica standard.
Disattivazione di FUNCTION POLARKIN

La funzione POLARKIN OFF consente di disattivare la cinematica polare.

Per la programmazione procedere come segue:

SPEC FCT	 Visualizzare il livello softkey con funzioni speciali
FUNZIONI PROGRAMMA	Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA
POLARKIN	 Premere il softkey POLARKIN
POLARKIN OFF	Premere il softkey POLARKIN OFF

Esempio

N60 POLARKIN OFF*

Se la cinematica polare è inattiva, il controllo numerico non visualizza alcuna icona e alcuna voce nella scheda POS.

Avvertenza

Le seguenti condizioni disattivano la cinematica polare:

- Esecuzione della funzione POLARKIN OFF
- Selezione di un programma NC
- Raggiungimento della fine del programma NC
- Interruzione del programma NC
- Selezione di una cinematica
- Nuovo avvio del controllo numerico

Esempio: cicli SL in cinematica polare

%POLARKIN_SL G71 *		
N10 G30 G17 X-100 Y-100 Z-30*		
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*		
N30 T2 G17 S200	0 F750*	
N40 % PARAXCOMF	P-DISPLAY_X Y Z.H	; Attivazione di PARAXCOMP DISPLAY
N50 G00 G90 X+0 M3*	Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 G40	; Preposizionamento al di fuori dell'area bloccata del polo
N60 POLARKIN AXE	S Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED*	; Attivazione di POLARKIN
N70 G54 X+50 Y+50 Z+0*		; Spostamento origine nella cinematica polare
N80 G37 P01 2*		
N90 G120 DATI DE	L PROFILO	
Q1=-10	;PROFONDITA'FRESATURA	
Q2=+1	;SOVRAPP.TRAIET.UT.	
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS.	
Q4=+0	;PROFONDITA' CONSEN.	
Q5=+0	;COORD. SUPERFICIE	
Q6=+2	;DISTANZA SICUREZZA	
Q7=+50	;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q8=+0	;RAGGIO DELLO SMUSSO	
Q9=+1	;SENSO DI ROTAZIONE*	
N100 G122 SVUOT	AMENTO	
Q10=-5	;PROF. INCREMENTO	
Q11=+150	;AVANZ. INCREMENTO	
Q12=+500	;AVANZ. PER SVUOT.	
Q18=+0	;UTENSILE SGROSSATURA	
Q19=+0	;AVANZAMENTO PENDOL.	
Q208=+99999	;AVANZAM. RITORNO	
Q401=+100	;FATTORE AVANZAMENTO	
Q404=+0	;STRATEGIA FINITURA*	
N110 M99		
N120 G54 X+0 Y+0) Z+0*	
N130 POLARKIN OFF*		; Disattivazione di POLARKIN
N140 % PARAXCOMP-DISPLAY_OFF_XYZ.H		; Disattivazione di PARAXCOMP DISPLAY
N150 G00 G90 X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 G40*		
N160 M30*		
N170 G98 L2*		
N180 G01 G90 X-20 Y-20 G42*		
N190 G01 X+0 Y+20*		
N200 G01 X+20 Y-20*		
N210 G01 X-20 Y-20*		
N220 G98 L0*		
N99999999 %POLARKIN_SL G71 *		

10.6 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
DIN/ISO	Selezione delle funzioni DIN/ISO
F	Avanzamento
G	Movimenti utensile, cicli e funzioni programma
I	Coordinata X del centro del cerchio o del polo
J	Coordinata Y del centro del cerchio o del polo
L	Chiamata label per sottoprogramma e ripetizione di blocchi di programma
М	Funzione ausiliaria
Ν	Numero blocco
Т	Chiamata utensile
Н	Angolo in coordinate polari
К	Coordinata Z del centro del cerchio o del polo
R	Raggio in coordinate polari
S	Velocità mandrino

10.7 Modifica Preset

Al fine di poter modificare un Preset già impostato nella tabella preset direttamente nel programma NC, il controllo numerico mette a disposizione le seguenti funzioni:

- **Attivazione Preset**
- Copia Preset
- **Correzione Preset**

Attivazione Preset

La funzione PRESET SELECT consente di attivare come nuovo Preset un Preset definito nella tabella preset.

Il Preset può essere attivato tramite il numero di riga o tramite il contenuto nella colonna DOC.



Se si programma PRESET SELECT senza parametri opzionali, il comportamento è identico al ciclo G247 DEF. ZERO PEZZO.

Con i parametri opzionali si definisce quanto segue:

- KEEP TRANS: mantenimento conversioni semplici
 - Ciclo G53/G54 PUNTO ZERO
 - Ciclo G28 SPECULARITA
 - Ciclo G73 ROTAZIONE
 - Ciclo G72 FATTORE SCALA
- WP: le modifiche si riferiscono al Preset pezzo
- PAL: le modifiche si riferiscono al Preset pallet

Procedura

Per la definizione procedere come descritto di seguito:



Premere il tasto SPEC FCT



Premere il softkey VAL.PREST. PROGRAMMA



Premere il softkey PRESET



- Premere il softkey PRESET SELECT
- Definire i numeri Preset desiderati
- In alternativa definire la voce della colonna DOC
- Mantenere eventualmente le conversioni ►
- Selezionare eventualmente il Preset al quale deve riferirsi la modifica

10

Esempio

N30 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP*

Selezione Preset 3 come Preset pezzo e mantenimento conversioni

ΝΟΤΑ

Attenzione Pericolo di considerevoli danni materiali!

I campi non definiti della tabella origini si comportano in modo diverso da quelli definiti con il valore **0**: all'attivazione i campi definiti con **0** sovrascrivono il valore precedente, per quelli non definiti viene mantenuto il valore precedente. Se il valore precedente rimane invariato, sussiste il pericolo di collisione!

- Prima di attivare un'origine verificare se tutte le colonne sono descritte con valori
- ▶ Inserire i valori nelle colonne non definite, ad es. 0
- In alternativa far definire dal costruttore della macchina 0 come valore di default per le colonne

Nota

Con il parametro macchina opzionale **CfgColumnDescription** (N. 105607), il costruttore della macchina definisce se nella colonna **DOC** della tabella origini è possibile definire più volte lo stesso contenuto. Se in tal caso si attiva un'origine con l'ausilio della colonna **DOC**, il controllo numerico non può determinare in modo univoco l'origine desiderata. Il controllo numerico visualizza il messaggio di errore **Accesso alla tabella fallito**.

Copia Preset

La funzione **PRESET COPY** consente di copiare un Preset definito nella tabella preset e attivare il Preset copiato.

Il Preset da copiare può essere selezionato tramite il numero di riga o tramite la voce nella colonna **DOC**.

Con i parametri opzionali si definisce quanto segue:

- **SELECT TARGET**: attivazione Preset
- **KEEP TRANS**: mantenimento conversioni semplici

ΝΟΤΑ

Attenzione Pericolo di collisione!

A seconda del parametro macchina **CfgColumnDescription** (N. 105607) è possibile definire più volte lo stesso contenuto nella colonna **DOC** della tabella preset. Se in tal caso si attiva un preset con l'ausilio della colonna **DOC**, il controllo numerico seleziona il preset con il numero più basso di riga. Pericolo di collisione se il controllo numerico non seleziona il preset desiderato.

- > Definire in modo univoco il contenuto della colonna DOC
- Attivare il preset solo con il numero di riga

Per la definizione procedere come descritto di seguito.

Premere il tasto SPEC FCT

- VAL. PREST. PROGRAMMA PRESET OPY
- Premere il softkey VAL.PREST. PROGRAMMA
- Premere il softkey PRESET
- Premere il softkey PRESET COPY
- Definire i numeri Preset da copiare
- In alternativa definire la voce della colonna DOC
- Definire i nuovi numeri Preset
- Attivare eventualmente il Preset copiato
- Mantenere eventualmente le conversioni

Esempio

 N130 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS*
 Copia Preset 1 in riga 3, attivazione Preset 3 e mantenimento conversioni

Correzione Preset

La funzione PRESET CORR consente di correggere il Preset attivo.

Se in un blocco NC viene corretta sia la rotazione base sia una traslazione, il controllo numerico corregge dapprima la traslazione e successivamente la rotazione base.

l valori di compensazione si riferiscono al sistema di riferimento attivo.

Procedura

Per la definizione procedere come segue:



Visualizzare il livello softkey con funzioni speciali

Premere il softkey VAL.PREST. PROGRAMMA



- Premere il softkey PRESET
- Premere il softkey PRESET CORR
- Definire le compensazioni desiderate

Esempio

N30 PRESET CORR X+10 SPC+45*

Il Preset attivo viene compensato in X di +10 mm e in SPC +45 $^{\circ}$

10.8 Tabella origini

Applicazione

In una tabella origini si salvano origini riferite al pezzo. Per utilizzare una tabella origini è necessario attivarla.

Descrizione funzionale

I punti zero della tabella origini si riferiscono all'origine corrente. I valori delle coordinate delle tabelle origini sono esclusivamente quote assolute.

Le tabelle origini si impostano come descritto di seguito:

- Con uso frequente dello stesso spostamento origine
- Con ripetizione ricorrente di lavorazioni su diversi pezzi
- Con ripetizione ricorrente di lavorazioni in diverse posizioni del pezzo

I valori delle colonne X, Y e Z sono attivi come spostamento nel sistema di coordinate pezzo W-CS. I valori delle colonne A, B, C, U, V e W sono attivi come offset nel sistema di coordinate macchina M-CS.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 83

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate della macchina M-CS", Pagina 79

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

La tabella origini contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato	Immissione
D	Numero progressivo delle origini	099999999
X	Coordinata X dell'origine	-99999.9999999999.99999
Y	Coordinata Y dell'origine	-99999.9999999999.99999
Z	Coordinata Z dell'origine	-99999.9999999999.99999
A	Angolo assiale dell'asse A per l'origine	-360.000000360.000000
В	Angolo assiale dell'asse B per l'origine	-360.000000360.000000
с	Angolo assiale dell'asse C per l'origine	-360.000000360.000000
U	Posizione dell'asse U per l'origine	-99999.9999999999.99999
v	Posizione dell'asse V per l'origine	-99999.9999999999.99999
W	Posizione dell'asse W per l'origine	-99999.9999999999.99999
DOC	Colonna commento	max 16 caratteri

Creazione della tabella origini

Una nuova tabella origini si crea come descritto di seguito:

Passare nel modo operativo Programmazione ⋺ Premere il tasto PGM MGT PGM MGT Premere il softkey NUOVO FILE NUOVO FILE > Il controllo numerico apre la finestra **Nuovo file** per inserire il nome del file. Inserire il nome del file con tipo *.d Confermare con il tasto ENT ENT > Il controllo numerico apre eventualmente la finestra Seleziona formato tabelle. Selezionare eventualmente il formato della tabella Premere eventualmente il softkey OK Selezionare eventualmente l'unità di misura MM o INCH > Il controllo numerico apre la tabella origini. Se esiste almeno un prototipo del tipo di tabella, è possibile i) selezionare il formato della tabella. Il controllo numerico visualizza l'unità di misura mm o inch con cui è definito il prototipo. Se il controllo numerico visualizza entrambe le unità di misura, è possibile selezionare l'unità di misura. Il costruttore della macchina definisce i prototipi. I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una **i**) lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es.

+.

Apertura e modifica della tabella origini

PGM MGT Dopo aver modificato un valore in una tabella origini, la modifica deve essere memorizzata con il tasto **ENT**. Altrimenti la modifica non viene eventualmente presa in considerazione durante l'esecuzione di un programma NC.

La tabella origini si apre e si modifica come descritto di seguito:

- Premere il tasto PGM MGT
 - Selezionare la tabella origini desiderata
 - > Il controllo numerico apre la tabella origini.
 - Selezionare la riga desiderata da modificare
- Salvare i dati immessi, ad es. premere il tasto ENT



ENT

Il tasto **CE** consente di cancellare il valore numerico dal campo di immissione selezionato.

Il controllo numerico visualizza nel livello softkey le seguenti funzioni:

Softkey	Funzione
INIZIO	Selezione inizio tabella
FINE	Selezione fine tabella
PAGINA	Pagina precedente
	Pagina successiva
CERCARE	Ricerca Il controllo numerico apre una finestra in cui è possibile inserire il testo o il valore cercato.
RESET TABELLA	Reset tabella
INIZIO RIGA	Cursore a inizio riga
FINE RIGA	Cursore a fine riga
COPIARE VALORE ATTUALE	Copia valore attuale
INSERIRE VALORE COPIATO	Inserimento del valore copiato
INSERIRE	Inserimento numero selezionabile di righe
N RIGHE	Le nuove righe possono essere aggiunte solo alla fine della tabella.

Softkey	Funzione
INSERIRE RIGA	Inserimento di una riga Le nuove righe possono essere aggiunte solo alla fine della tabella.
CANCELLA RIGA	Cancellazione di una riga
ORDINA/ NASCONDI COLONNE	Ordinamento o mascheramento delle colonne Il controllo numerico apre la finestra Sequenza di colonne con le seguenti possibilità: Usare valori predefiniti Visualizzazione o mascheramento delle
FUNZIONI AUSIL.	colonne Ordinamento delle colonne Definizione fissa delle colonne, max 3 Funzioni supplementari, ad es. cancellazione
RESET COLONNA	Reset colonna
MODIFICA CAMPO ATTUALE	Editing campo attuale
ORDINA	Ordinamento della tabella origini Il controllo numerico apre una finestra per selezio- nare l'ordinamento.
Se si visua tabel	inserire il codice chiave 555343, il controllo numerico alizza il softkey EDITING FORMATO . Le proprietà delle le possono essere modificate con questo softkey.

Attivazione della tabella origini nel programma NC

Una tabella origini si attiva nel programma NC come descritto di seguito:

PGM CALL SELEZIONA TABELLA ORIGINI SELEZIONA FILE

ENT

1

- Premere il tasto PGM CALL
 - Premere il softkey SELEZIONA TABELLA ORIGINI
 - > Il controllo numerico apre la finestra per selezionare il file.

Premere il softkey SELEZIONA FILE

- Selezionare la tabella origini desiderata
- Confermare con il tasto ENT

Se si inserisce manualmente il nome della tabella origini, attenersi a quanto riportato di seguito:

- Se la tabella origini è salvata nella stessa directory del programma NC, è necessario inserire soltanto il nome del file
- Se la tabella origini non è salvata nella stessa directory del programma NC, è necessario inserire il percorso completo
- 6

ĭ

Programmare **%:TAB:** prima del ciclo **G54**.

Attivazione manuale della tabella origini

Se si lavora senza **%:TAB:**, occorre attivare la tabella origini desiderata prima della prova del programma.

Una tabella utensili per la Prova programma si attiva come descritto di seguito:



 Passare nella modalità operativa Prova programma



Premere il tasto PGM MGT

- Selezionare la tabella origini desiderata
- Il controllo numerico attiva la tabella origini per la Prova programma e marca il file con lo stato S.

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

10.9 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.

Per la lavorazione di tornitura, la tabella di compensazione ***.tco** è un'alternativa alla programmazione con **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**, la tabella di compensazione ***.wco** un'alternativa a **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**.

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 nuova 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 tabelle di compensazione:

- tco (tool correction): compensazione nel sistema di coordinate 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 nel sistema di coordinate utensile T- CS

Le compensazioni nelle tabelle di compensazione 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
- Per utensili per tornire come alternativa a FUNCTION TURNDATA CORR-TCS
- Per utensili per rettificare come compensazione di LO e R-OVR

Il controllo numerico visualizza uno spostamento attivo con l'ausilio della tabella di compensazione ***.tco** nella scheda **TOOL** della visualizzazione di stato supplementare.

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

Compensazione nel sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS

Le valori dalle tabelle di compensazione con estensione ***.wco** sono attive come spostamenti nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.

Le compensazioni agiscono come descritto di seguito:

- Per lavorazione di tornitura come alternativa a FUNCTION TURNDATA CORR-WPL (opzione #50)
- Uno spostamento X è attivo nel raggio

Se si desidera eseguire uno spostamento in **WPL-CS**, sono disponibili le seguenti possibilità:

- FUNCTION TURNDATA CORR-WPL
- FUNCTION CORRDATA WPL
- Spostamento con l'ausilio della tabella utensili per tornire
 - Colonna opzionale WPL-DX-DIAM
 - Colonna opzionale WPL-DZ

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

Il controllo numerico visualizza uno spostamento attivo con l'ausilio della tabella di compensazione ***.wco**, incluso il percorso della tabella nella scheda **TRANS** della visualizzazione di stato supplementare.

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



Gli spostamenti **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** e **FUNCTION CORRDATA WPL** sono possibili programmazioni alternative dello stesso spostamento. Uno spostamento nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** con l'ausilio della tabella utensili per tornire è attivo in aggiunta alle funzioni **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** e **FUNCTION CORRDATA WPL**.

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.
PGM MGT	►	Premere il tasto PGM MGT
NUOVO	►	Premere il softkey NUOVO FILE
		Inserire il nome del file con l'estensione desiderata, ad es. Corr.tco
ENT	►	Confermare con il tasto ENT
	>	Il controllo numerico apre eventualmente la finestra Seleziona formato tabelle .
	►	Selezionare eventualmente il formato della tabella
ок		Premere eventualmente il softkey OK
	►	Selezionare eventualmente l'unità di misura MM o INCH
	>	Il controllo numerico apre la tabella di compensazione.
INSERIRE	►	Premere il softkey INSERIRE ALLA FINE N RIGHE
N RIGHE	Þ	Inserire i valori di compensazione
6	Se esiste selezion	e almeno un prototipo del tipo di tabella, è possibile are il formato della tabella.
	Il contro o inch co numeric selezion	llo numerico visualizza l'unità di misura mm on cui è definito il prototipo. Se il controllo o visualizza entrambe le unità di misura, è possibile are l'unità di misura.
	Il costru	ttore della macchina definisce i prototipi.

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.

SPEC FCT

Premere il tasto SPEC FCT



Premere il softkey VAL.PREST. PROGRAMMA



TCS

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 la modalità operativa desiderata
- 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.

10

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 della tabella desiderata, ad es. TABELLA COMPENSAZ. T-CS
- EDIT OFF ON
- 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.

10.10 Accesso ai valori delle tabelle

Applicazione

Le funzioni **TABDATA** consentono di accedere a valori delle tabelle. Queste funzioni permettono di modificare ad es. i dati di compensazione in modo automatizzato dal programma NC. È possibile accedere alle seguenti tabelle:

- Tabella utensili *.t, accesso di sola lettura
- Tabella di compensazione *.tco, accesso in lettura e scrittura
- Tabella di compensazione *.wco, accesso in lettura e scrittura
- Tabella preset *.pr, accesso in lettura e scrittura

L'accesso viene eseguito alla relativa tabella attiva. L'accesso in lettura è sempre possibile, quello in scrittura soltanto nel corso dell'esecuzione. L'accesso in scrittura durante la simulazione o durante la lettura blocchi non è attivo.

Se il programma NC e la tabella presentano unità di misura differenti, il controllo numerico trasforma i valori da **MM** a **INCH** e viceversa.

Lettura del valore della tabella

La funzione **TABDATA READ** consente di leggere un valore di una tabella e lo salva in un parametro Q.

A seconda del tipo di colonna da leggere, è possibile utilizzare \mathbf{Q} , $\mathbf{Q}\mathbf{L}$, $\mathbf{Q}\mathbf{R}$ o $\mathbf{Q}\mathbf{S}$ per salvare il valore. Il controllo numerico converte in tal caso in automatico i valori della tabella nell'unità di misura del programma NC.

Il controllo numerico legge dalla tabella utensili e dalla tabella preset attualmente attive. Per leggere un valore da una tabella di compensazione è prima necessario attivarla.

La funzione **TABDATA READ** può essere ad es. utilizzata per verificare in precedenza i dati dell'utensile impiegato e di prevenire un messaggio di errore durante l'esecuzione del programma.

Procedere come descritto di seguito:



Esempio

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Attivazione della tabella di compensazione
N130 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"*	Salvataggio del valore della riga 5, colonna DR della tabella di compensazione in Q1

Scrittura del valore della tabella

La funzione **TABDATA WRITE** consente di scrivere un valore nella tabella.

A seconda del tipo di colonna da scrivere, è possibile utilizzare **Q**, **QL**, **QR** o **QS** come parametro di trasferimento. In alternativa è possibile definire il valore direttamente nella funzione NC **TABDATA WRITE**.

Per scrivere un valore in una tabella di compensazione è necessario attivarla.

Dopo un ciclo di tastatura è possibile utilizzare la funzione **TABDATA WRITE** ad es. per registrare una compensazione utensile necessaria nella relativa tabella.

Procedere come descritto di seguito:



Esempio

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Attivazione della tabella di compensazione
N130 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1*	Scrittura del valore di Q1 in riga 3, colonna DR della tabella di compensazione

Addizione del valore della tabella

La funzione **TABDATA ADD** consente di sommare un valore a un valore esistente della tabella.

A seconda del tipo di colonna da scrivere, è possibile utilizzare **Q**, **QL** o **QR** come parametro di trasferimento. In alternativa è possibile definire il valore direttamente nella funzione NC **TABDATA ADD**.

Per scrivere un valore in una tabella di compensazione è necessario attivarla.

È possibile utilizzare la funzione **TABDATA ADD** ad es. per aggiornare una compensazione utensile nel caso di una misurazione ripetuta.

Procedere come descritto di seguito:



Esempio

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Attivazione della tabella di compensazione
N130 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1*	Addizione del valore di Q1 a riga 3, colonna DR della tabella di compensazione

10.11 Monitoraggio di componenti macchina configurati (opzione #155)

Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

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

La funzione **MONITORING HEATMAP** consente di avviare e arrestare dal programma NC la simulazione del pezzo come heatmap del componente.

Il controllo numerico monitora il componente selezionato e, utilizzando i colori, riproduce sul pezzo il risultato in un cosiddetto heatmap, una mappa termica.

L'heatmap del componente funziona in modo analogo all'immagine di una telecamera termica.

L'heatmap rappresenta una scala di colori composta dai seguenti colori di base:

- Verde: componente in area sicura per definizione
- Giallo: componente in zona di allarme
- Rosso: componente sovraccarico

Il controllo numerico visualizza anche i seguenti colori:

- Grigio chiaro: nessun componente configurato
- Grigio scuso: il componente non può essere monitorato, ad es. tramite indicazioni errate o mancanti all'interno della configurazione



Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina configura i componenti.



Avvio del monitoraggio

Per avviare il monitoraggio di un componente, procedere come indicato di seguito.



Con l'heatmap è possibile considerare sempre solo lo stato di un componente. Se si avvia più volte l'heatmap in successione, il monitoraggio del componente precedente si arresta.

Arresto del monitoring

La funzione **STOP HEATMAP MONITORING** consente di arrestare il monitoraggio.

10.12 Definizione del contatore

Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione viene abilitata dal costruttore della macchina.

La funzione NC **FUNCTION COUNT** consente di gestire un contatore dal programma NC. Con questo contatore è possibile definire ad es. un numero nominale fino al quale il controllo numerico deve ripetere il programma NC.

Per la definizione procedere come descritto di seguito.



Visualizzare il livello softkey con funzioni speciali



Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA



COUNT

ΝΟΤΑ

Premere il softkey FUNCTION COUNT

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 con il ciclo **G225 INCISIONE**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione

Effetto nella modalità operativa 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 operative 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 viene mantenuto anche dopo un riavvio del controllo numerico.

Definizione di FUNCTION COUNT

La funzione NC **FUNCTION COUNT** offre le seguenti funzioni di conteggio:

Softkey	Funzione
FUNCTION COUNT INC	Incremento del contatore del valore 1
FUNCTION COUNT RESET	Ripristino del contatore
FUNCTION COUNT TARGET	Definizione il valore nominale da raggiungere Campo di immissione: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Assegnazione di un valore definito al contatore Campo di immissione: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Incremento del contatore di un valore definito Campo di immissione: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Ripetizione del programma NC a partire dalla label se non è stato ancora raggiunto il valore nominale definito

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*	

10.13 Creazione di file di testo

Applicazione

Sul controllo numerico si possono anche inserire e elaborare dei testi con l'aiuto dell'editor di testo. Applicazioni tipiche:

- Memorizzazione di valori empirici
- Documentazione di lavorazioni
- Creazione di gruppi di formule

I file di testo sono file del tipo .A (ASCII). Desiderando elaborare altri tipi di file occorre prima convertirli nel tipo .A.

Apertura e chiusura del file di testo

- > Premere il tasto di modalità **Programmaz.**
- ▶ Richiamare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Visualizzare i file del tipo .A: premere uno dopo l'altro i softkey SELEZIONA TIPO e VIS.TUTTI
- Selezionare il file e aprirlo con il softkey SELEZ. o con il tasto ENT oppure aprire un nuovo file: immettere un nuovo nome e confermare con il tasto ENT

Per uscire dall'editor di testo richiamare la Gestione file e selezionare un file di un altro tipo, ad es. un programma NC.

Softkey	Movimenti del cursore
PAROLA SUCCES.	Cursore di una parola a destra
ULTIMA PAROLA	Cursore di una parola a sinistra
PAGINA	Cursore alla videata successiva
	Cursore alla videata precedente
INIZIO	Cursore a inizio file
FINE	Cursore a fine file

Editing di testi

Nella prima riga dell'editor di testo si trova una barra di informazione che contiene il nome del file, la sua localizzazione e l'informazione sulle righe:

- File:nome del file di testo
- **Riga**: posizione di destinazione attuale nella quale si trova il cursore
- **Colonna**: posizione attuale della colonna in cui si trova il cursore

Il testo viene inserito nel punto nel quale si trova in quel momento il cursore. Il cursore può essere portato con i tasti freccia in un qualsiasi punto del file di testo.

Con il tasto **RETURN** o **ENT** è possibile inserire un ritorno a capo.

Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe

Con l'editor di testo è possibile cancellare intere parole o righe e reinserirle in un altro punto.

- Portare il cursore sulla parola o sulla riga da cancellare e da reinserire in un altro punto
- Premere il softkey CANCELLA PAROLA o CANCELLA RIGA: il testo viene eliminato e temporaneamente memorizzato
- Portare il cursore sulla posizione nella quale si desidera inserire il testo e premere il softkey INSERIRE RIGA / PAROLA

Softkey	Funzione
CANCELLA RIGA	Cancellazione e memorizzazione temporanea di riga
CANCELLA PAROLA	Cancellazione e memorizzazione temporanea di parola
CANCELLA CARATTERE	Cancellazione e memorizzazione temporanea di carattere
INSERIRE RIGA / PAROLA	Reinserimento riga o parola dopo la cancellazione

Elaborazione di blocchi di testo

Blocchi di testo di qualsiasi lunghezza possono essere copiati, cancellati e reinseriti in un altro punto. In tutti i casi è necessario selezionare prima il blocco di testo desiderato.

- Selezionare il blocco di testo: portare il cursore sul carattere che segna l'inizio della selezione
 - 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
CANCELLA BLOCK	Cancellazione e memorizzazione temporanea del blocco selezionato
COPIARE BLOCK	Memorizzazione temporanea del blocco selezio- nato, 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



SELEZIONA BLOCK

> Premere il softkey INSERIRE BLOCK: il testo viene inserito

Finché il testo si trova nella memoria temporanea, esso può essere reinserito quante volte lo si desideri.

Copia di un blocco selezionato in un altro file

Selezionare il blocco di testo come descritto sopra



- 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 visualizzerà il dialogo Ricerca testo :
- Inserire il testo da cercare
- Ricerca testo: premere il softkey CERCARE
- ▶ Uscire dalla funzione di ricerca: premere il softkey FINE

10.14 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.

6

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:

٢	
	PGM
	MGT

ENT

ENT

 \bigcirc

- Premere il tasto PGM MGT
- Inserire un nome file qualsiasi con l'estensione .TAB
- ► Confermare con il tasto ENT
- Il controllo numerico visualizza una finestra in primo piano con i formati definiti per le tabelle.
- Selezionare con il tasto cursore un modello di tabella ad es. example.tab
- Confermare con il tasto ENT
- Il controllo numerico apre una nuova tabella nel formato predefinito.
- Per adattare la tabella alle relative esigenze, è necessario modificare il formato della tabella, Ulteriori informazioni: "Modifica del formato della tabella", Pagina 391

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 disponibi- li:	Elenco di tutte le colonne contenute nella tabella		
Spostare davanti a:	La voce evidenziata nelle Colonne disponi- bili è spostata davanti a questa colonna		
Cognome	Nome colonna: viene visualizzato nella riga di intestazione		
Tipo colonna	TEXT: immissione testo SIGN: segno + o - BIN: numero binario DEC: decimali, positivi, numero intero (numero cardinale) HEX: numero esadecimale INT: numero intero LENGTH: lunghezza (viene convertita in programmi con inch) FEED: avanzamento (mm/min o 0.1 inch/ min) IFEED: avanzamento (mm/min o inch/min) FLOAT: numero a virgola mobile BOOL: valore booleano INDEX: indice TSTAMP: formato definito per data e ora UPTEXT: immissione del testo in lettere maiuscole PATHNAMF: nome del percorso		
Valore default	Valore con cui sono predefiniti i campi in questa colonna		
Larghezza	 Il numero massimo di caratteri nella colonna La larghezza di una colonna è limitata come segue: Colonne per immissioni alfanumeriche consentono fino a max 100 caratteri Colonne per immissioni numeriche consentono fino a max 15 caratteri Oltre ai 15 caratteri il controllo numerico può visualizzare il segno e il separatore dagimala 		



Istruzione per la struttura	Significato
Chiave primaria	Prima colonna della tabella
Denominaz. colon- na 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:

1	
	Ľ
	L

ŧ

 Premere i tasti di navigazione per saltare nei campi di immissione

- Aprire i menu di selezione 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:

- C)K	

- ► Premere il softkey **OK**
- INTERRUZ.
- 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.

- ENT
- Premere il tasto ENT per passare sul lato destro al campo di immissione successivo

Seleziona di un'altra riga da elaborare



ŧ

- 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 NC **D26** si può aprire una tabella qualsiasi liberamente definibile per accedere alla tabella in scrittura con **D27** o in lettura con **D28**.

6

In un programma NC può essere sempre aperta solo una tabella. Un nuovo blocco NC con **D26** chiude automaticamente l'ultima tabella aperta. La tabella da aprire deve avere l'estensione **.TAB**.

 11 FN 26: TABOPEN TNC:\table
 ; Apertura della tabella con FN 26

 \TAB1.TAB

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 26: TABOPEN	Apertura sintassi per l'apertura di una tabella
File	Percorso della tabella da aprire Nome fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione

esecuza	cont	Tilua 🤤	Programmaz. Fditing tabella	UNC	
NC:\nc_prog\!	123.TAB		NR: 0		
100 - 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	X 100.001 99.994 99.995 100.002 99.990	Y 48.995 49.055 50.001 49.955 50.001 50.001	H S0AAAATCC S0AAATC	р (10, 993) (7, 993)	
an Min M	1000 00000 H		SOURADNICE (and	E 1/1 E	
- jaa jaun - 93	1999.999999, M	IX +999999.9.	SUCHADATCE [III]		
FILIRO	ORDINA/ EI	DITING	FUNZIONI	RESET MODIFICA COLONNA CAMPO	ORDINA

Esempio: apertura della tabella TAB1.TAB, memorizzata nella directory TNC:\DIR1

N560 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB

Con l'ausilio del softkey **SYNTAX** è possibile impostare percorsi tra virgolette doppie. Le virgolette doppie definiscono l'inizio e la fine del percorso. In questo modo il controllo numerico rileva possibili caratteri speciali come parte del percorso.

Ulteriori informazioni: "Nomi dei file", Pagina 109

Se il percorso completo si trova tra virgolette doppie, è possibile utilizzare sia \ sia / come separazione per le cartelle e i file.

D27 - Scrittura di una tabella liberamente definibile

Con la funzione NC **D27** si può scrivere nella tabella precedentemente aperta con **D26**.

Con la funzione NC **D27** si definiscono le colonne della tabella in cui deve scrivere il controllo numerico. All'interno di un blocco NC è possibile definire diverse colonne della tabella, ma una sola riga. Il contenuto da scrivere nelle colonne si definisce anticipatamente in variabili o lo si definisce direttamente nella funzione NC **FN 27**.

Se si scrivono più colonne con l'ausilio di un blocco NC, è necessario definire prima i valori da scrivere in variabili in sequenza.

Se si tenta di scrivere in una cella della tabella bloccata o non presente, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Se si scrive in più colonne, il controllo numerico può scriver solo i numeri o i nomi.

Se si definisce un valore fisso nella funzione NC **FN 27**, il controllo numerico scrive lo stesso valore in ogni colonna definita.

Immissione

11 FN 27: TABWRITE

2/"Length,Radius" = Q2

; Scrittura della tabella con **FN 27**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 27: TABWRITE	Apertura sintassi per la scrittura di una tabella
Numero	Numero di riga della tabella da scrivere Numero fisso o variabile
Nome o QS	Nome della colonna della tabella da scrivere Nome fisso o variabile I vari nomi delle colonne si separano con una virgola.
Numero, Nome o QS	Valore della tabella Numero o nome fisso o variabile

Esempio

Il controllo numerico scrive le colonne **Radius**, **Depth** e **D** della riga **5** della tabella attualmente aperta. Il controllo numerico descrive la tabella con i valori dei parametri Q **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 della tabella liberamente definibile

Con la funzione NC **D28** si legge dalla tabella che è stata precedentemente aperta con **D26**.

Con la funzione NC **D28** si definiscono le colonne della tabella che il controllo numerico deve leggere. All'interno di un blocco NC è possibile definire diverse colonne della tabella, ma una sola riga.



Se si definiscono più colonne in un blocco NC, il controllo numerico memorizza i valori letti in variabili in sequenza dello stesso tipo, ad es. **QL1**, **QL2** e **QL3**.

Immissione

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length" ; Lettura della tabella con **FN 28**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 28: TABREAD	Apertura sintassi per la lettura di una tabella
Q, QL, QR o QS	Variabile del testo sorgente In questa variabile il controllo numerico salva i contenuti delle celle della tabella da leggere.
Numero	Numero di riga della tabella da leggere Numero fisso o variabile
Nome o QS	Nome della colonna della tabella da leggere Nome fisso o variabile I vari nomi delle colonne si separano con una virgola.
Esempio

Il controllo numerico legge i valori delle colonne X, Y e D della riga 6 della tabella attualmente aperta. Il controllo numerico salva i valori nei parametri Q Q10, Q11 e Q12.

Il controllo numerico salva dalla stessa riga il contenuto della colonna DOC nel parametro QS QS1.

N50	D28	Q10	= 6/	"X,Y,I	D"*

N60 D28 QS1 = 6/"DOC"*

Adattamento del formato della tabella

ΝΟΤΑ

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
	nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una

lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. +.

10.15 Numero di giri a impulsi FUNCTION S-PULSE

Programmazione del numero di giri a impulsi

Applicazione

Consultare il manuale della macchina. Leggere e attenersi alla descrizione funzionale del costruttore della macchina.

Osservare le norme di sicurezza.

La funzione **FUNCTION S-PULSE** consente di programmare un numero di giri a impulsi per evitare le oscillazioni intrinseche della macchina ad es. alla rotazione con numero di giri costante.

Con il valore di immissione **P-TIME** si definisce la durata di un'oscillazione (lunghezza del periodo), con il valore di immissione **SCALE** la modifica del numero di giri in percentuale. Il numero di giri del mandrino varia in modo sinusoidale del valore nominale.

FROM-SPEED e **TO-SPEED** consentono di definire con il limite superiore e inferiore del numero di giri il range in cui è attivo il numero di giri a impulsi. Entrambi i valori di immissione sono opzionali. Se non si definisce alcun parametro, la funzione è attiva nell'intero range di numero di giri.

Immissione

TIME10 SCALE5 FROM- SPEED4800 TO-SPEED5200*del numero di giri nell'arco di 10 secondi del 5% intorno al valore nominale
--

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION S-PULSE	Apertura sintassi per numero di giri a impulsi
P-TIME O RESET	Definizione della durata di un'oscillazione in secondi e reset del numero di giri a impulsi
SCALE	Modifica del numero di giri in %
	Solo con selezione P-TIME
FROM-SPEED	Limite inferiore del numero di giri a partire dal quale è attivo il numero di giri a impulsi
	Solo con selezione P-TIME
	Elemento di sintassi opzionale
TO-SPEED	Limite superiore del numero di giri fino al quale è attivo il numero di giri a impulsi
	Solo con selezione P-TIME
	Elemento di sintassi opzionale

Per la definizione procedere come descritto di seguito.

]		Visualizzare il livello softkey con funzioni special	i
---	--	--	---

FU	NZI	INC
PRO	GRA	MMA
FU	NCT	ION
SF	INC	LE
SP	IND	LE-

i

SPEC FCT

Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA

Premere il softkey FUNCTION SPINDLE

- Premere il softkey SPINDLE-PULSE
- > Definire la lunghezza del periodo P-TIME
- > Definire la modifica del numero di giri SCALE

Il controllo numerico non supera mai una limitazione programmata del numero di giri. Il numero di giri viene mantenuto finché la curva sinusoidale della funzione **FUNCTION S-PULSE** scende di nuovo al di sotto del numero di giri massimo.

Icone

Nella visualizzazione di stato l'icona indica lo stato del numero di giri a impulsi:

Icona	Funzione
S %	Numero di giri a impulsi attivo



Reset del numero di giri a impulsi

Esempio

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:

ſ	SPEC	
L	FCT	

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali
- Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA



FUNZIONI PROGRAMMA

Premere il softkey FUNCTION SPINDLE



Premere il softkey RESET SPINDLE-PULSE



10.16 Tempo di attesa FUNCTION FEED DWELL

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 ciclico in secondi, ad es. per determinare una rottura del truciolo in un ciclo di tornitura (opzione #50).

Programmare **FUNCTION FEED DWELL** direttamente prima della lavorazione che si intende eseguire con rottura truciolo.

Il tempo di attesa definito da **FUNCTION FEED DWELL** è attivo sia in modalità di fresatura sia in modalità di tornitura (opzione #50).

La funzione **FUNCTION FEED DWELL** è attiva con movimenti in rapido e movimenti di tastatura.

ΝΟΤΑ

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 descritto di seguito.

Visualizzare il livello softkey con funzioni speciali



Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA



FUNZIONI PROGRAMMA

- Premere il softkey FUNCTION FEED
- FEED
- 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 descritto di seguito.

SPEC FCT	

 Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA



FUNCTION

Premere il softkey FUNCTION FEED



i

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.

10.17 Tempo di attesa FUNCTION DWELL

Programmazione del tempo di attesa

Applicazione

La funzione **FUNCTION DWELL** consente di programmare un tempo di attesa in secondi o definire il numero di giri mandrino per l'attesa. Il tempo di attesa definito da **FUNCTION DWELL** è attivo sia in modalità di fresatura sia in modalità di tornitura (opzione #50).

Procedura

Esempio

N30 FUNCTION DWELL TIME10*

Esempio

N40 FUNCTION DWELL REV5.8*

Per la definizione procedere come descritto di seguito.

- SPEC FCT
- Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA

Visualizzare il livello softkey con funzioni speciali





DWELL

REVOLUTIONS

Premere il softkey DWELL TIME

Softkey FUNCTION DWELL

- Definire la durata in secondi
- In alternativa premere il softkey DWELL REVOLUTIONS
- Definire il numero dei giri mandrino

10.18 Sollevamento dell'utensile con Stop NC: FUNCTION LIFTOFF

Programmazione del sollevamento con FUNCTION LIFTOFF

Premesse

(©)

Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione viene configurata e abilitata dal costruttore della macchina. Il costruttore della macchina definisce con il 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 $\mbox{LIFTOFF}$ va inserito il parametro $\mbox{\bf Y}$ per l'utensile attivo.

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

Applicazione

La funzione LIFTOFF è attiva nelle seguenti condizioni:

- In caso di arresto NC comandato dall'operatore
- In caso di Stop NC attivato dal software, ad es. se si verifica un errore nel sistema di azionamento
- In caso di caduta di corrente

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 T-CS con vettore risultante da X, Y e Z
- FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB: sollevamento nel sistema di coordinate utensile T-CS con angolo solido definito
- Sollevamento in direzione asse utensile con M148

Ulteriori informazioni: "Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di Stop NC: M148", Pagina 243

Liftoff in modalità di tornitura

ΝΟΤΑ

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se si impiega la funzione FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS in modalità di tornitura, possono verificarsi movimenti indesiderati degli assi. Il comportamento del controllo numerico dipende dalla descrizione cinematica e dal ciclo **G800** (**Q498=1**).

- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo Esecuzione singola
- Modificare eventualmente il segno dell'angolo definito ►

Definendo il parametro Q498 con 1, il controllo numerico ruota l'utensile durante la lavorazione.

In combinazione con la funzione LIFTOFF il controllo numerico reagisce come descritto di seguito:

- Se il mandrino utensile è definito come asse, la direzione di LIFTOFF viene invertita.
- Se il mandrino utensile è definito come conversione cinematica, la direzione di LIFTOFF non viene invertita.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione

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 descritto di seguito.

- SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con funzioni speciali



Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA

Premere il softkey FUNCTION LIFTOFF



- 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. Questa funzione è particolarmente indicata per la lavorazione di tornitura.

L'angolo indicato SPB descrive l'angolo tra Z e X. Se si imposta 0°, l'utensile si solleva in direzione asse Z.

Per la definizione procedere come descritto di seguito.



Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA

Visualizzare il livello softkey con funzioni speciali



- Premere il softkey FUNCTION 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 descritto di seguito.

Visualizzare il livello softkey con funzioni speciali



SPEC FCT

- Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA
- Premere il softkey FUNCTION LIFTOFF



Premere il softkey LIFTOFF RESET

Con la funzione M149 il controllo numerico disattiva la i funzione FUNCTION LIFTOFF senza resettare la direzione di sollevamento. Se si programma M148, il controllo numerico attiva il sollevamento automatico con la direzione di sollevamento definita da FUNCTION LIFTOFF. Il controllo numerico effettua automaticamente il reset della funzione FUNCTION LIFTOFF alla fine di un programma.

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	409
M116	Avanzamento di assi rotativi	441
PLANE/M128	fresatura inclinata	440
FUNCTION TCPM	Definizione del comportamento del controllo numerico per il posizionamen- to di assi rotativi (perfezionamento di M128)	450
M126	Spostamento di assi rotativi con ottimizzazione del percorso	442
M94	Riduzione del valore visualizzato di assi rotativi	443
M128	Definizione del comportamento del controllo numerico per il posizionamen- to di assi rotativi	445
M138	Selezione degli assi rotativi	448
M144	Calcolo della cinematica della macchina	449

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

Introduzione

 (\circ)

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 429

ΝΟΤΑ

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 dell'arresto
- > Alla riaccensione verificare lo stato della rotazione

		ΝΟΤΑ			
Attenzione Pericelo di collisionel					
Il ciclo 28 SPECULARITA può presentare effetti diversi in combinazione con la funzione Rotazione piano di lavoro .					
De gli l'op pe	assi sp perazic ricolo c	anti in tai caso sono la sequenza di programmazione, peculari e la funzione di rotazione utilizzata. Durante one di rotazione e la lavorazione successiva sussiste il li collisione!			
	Verific grafic	are esecuzione e posizioni con l'ausilio della simulazione a			
	Testa progra	re con cautela il programma NC o la sezione del amma nel modo operativo Esecuzione singola			
Es	empi				
1	Ciclo : rotazi	28 SPECULARITA programmato prima della funzione di one senza assi rotativi:			
	■ Vie PL	ene rappresentata in speculare la rotazione della funzione ANE impiegata (eccetto PLANE AXIAL)			
	La La	rappresentazione speculare è attiva dopo la rotazione n PLANE AXIAL o ciclo G80			
2	2 Ciclo 28 SPECULARITA programmato prima della funzione di rotazione con un asse rotativo:				
	L'a rot rap de	sse rotativo speculare non ha alcun effetto sulla azione della funzione PLANE impiegata; viene opresentato in speculare esclusivamente il movimento l'asse rotativo			
	No	nte operative e di programmazione			
U		La funzione Conferma posizione reale non è possibile con piano di lavoro ruotato attivo.			
		Se si utilizza la funzione PLANE con M120 attiva, il controllo numerico attivo disattiva automaticamente la compensazione del raggio e quindi anche la funzione M120 .			
		Resettare sempre tutte le funzioni PLANE con PLANE RESET . Se ad es. si definiscono tutti gli angoli solidi con 0, il controllo numerico resetta solo gli angoli e non la funzione di orientamento.			
	-	Se si intende limitare con la funzione M138 il numero degli assi rotativi, è possibile ridurre le possibilità di rotazione sulla macchina. Il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico considera gli angoli negli assi deselezionati o imposta il valore 0.			
	•	Il controllo numerico supporta funzioni di orientamento solo con asse utensile Z attivo.			

Panoramica

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	SPATIAL	Tre angoli solidi SPA , SPB , SPC	414
PROJECTED	PROJECTED	Due angoli di proiezione PROPR e PROMIN ed un angolo di rotazione ROT	418
EULER	EULER	Tre angoli di Eulero precessione (EULPR), nutazione (EULNU) e rotazione (EULROT)	420
VECTOR	VECTOR	Vettore normale per la definizione del piano e vettore base per la definizione della direzione dell'asse X ruotato	421
POINTS	POINTS	Coordinate di tre punti qualsiasi del piano da ruotare	424
REL. SPA.	RELATIVE	Angolo solido unico, con effetto incrementale	426
AXIAL	AXIAL	Fino a tre angoli asse assoluti o incrementali A , B , C	427
RESET	RESET	Reset della funzione PLANE	413

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
SELEZIONE ANIMAZ. OFF ON	Attivazione della modalità di animazione
SPATIAL	Selezione dell'animazione (sfondo blu)

Definizione della funzione PLANE



ROTAZIONE PIANO DI

LAVORO

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali
- 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	ESET 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 430
END	Premere il tasto END
La funzione	ANE 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 funzione non resetta alcun valore offset!

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

0		La rotazione nella modalità operativa Funzionamento manuale si disattiva tramite il menu 3D-ROT.
		Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC
	•	Con le funzioni di tastatura è possibile salvare la posizione inclinata del pezzo come rotazione base 3D nella tabella origini, ad es. Piano (PL) . Nel programma NC il pezzo deve essere allineato con una funzione di orientamento, ad es. con PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX . Per la lavorazione non è possibile utilizzare PLANE RESET , in quanto il controllo numerico non considera la rotazione base 3D con questa funzione.
		Ulteriori informazioni: "Definizione del piano di lavoro mediante angoli solidi: PLANE SPATIAL", Pagina 414

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.

Ulteriori informazioni: "Viste a confronto sull'esempio di uno smusso", Pagina 416



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 429



Parametri di immissione

Esempio

N50 PLANE SP	ATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45*
SPATIAL	Angolo solido A? : angolo di rotazione SPA intorno all'asse X (non ruotato). Campo di immissione da -359.9999° a +359.9999°
•	Angolo solido B? : angolo di rotazione SPB intorno all'asse Y (non ruotato). Campo di immissione da -359.9999° a +359.9999°
►	Angolo solido C?: angolo di rotazione SPC intorno

- Angolo solido C?: angolo di rotazione SPC intorno all'asse Z (non ruotato). Campo di immissione da -359.9999° a +359.9999°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento

Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 429





Viste a confronto sull'esempio di uno smusso Esempio

N110 PLANE SPATIALSPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT*

Vista A-B-C



Orientamento dell'asse utensile Z Rotazione intorno all'asse X del sistema di coordinate pezzo W-CS non orientato



SPB+0

Rotazione intorno all'asse Y del sistema **W-CS** non orientato Nessuna rotazione con valore 0



SPC+90

Orientamento dell'asse principale ${\bf X}$

Rotazione intorno all'asse Z del sistema **W-CS** non orientato



Vista C-B-A



Orientamento dell'asse princi-Rotazione intorno all'asse Z del sistema di coordinate pezzo W-CS, ossia nel piano di lavoro

Rotazione intorno all'asse Y nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**, ossia nel piano di lavoro ruotato

Nessuna rotazione con valore 0



SPA+45

Orientamento dell'asse utensile Ζ Rotazione intorno all'asse X nel sistema **WPL-CS**, ossia nel

piano di lavoro ruotato

Entrambe le viste comportano un risultato identico.

Sigle utilizzate

Sigla	Significato
SPATIAL	Ingl. spatial = spaziale, solido
SPA	sp atial A : rotazione intorno all'asse X (non ruota- to)
SPB	sp atial B : rotazione intorno all'asse Y (non ruota- to)
SPC	sp atial C : rotazione intorno all'asse Z (non ruota- to)

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 429



Parametri di immissione



- Angolo di proiez. 1° piano coord.?: angolo proiettato del piano di lavoro ruotato nel 1° piano di coordinate del sistema di coordinate non ruotato (Z/X con asse utensile Z). Campo di immissione da -89.9999° a +89.9999°. L'asse 0° è l'asse principale del piano di lavoro attivo (X con asse utensile Z, direzione positiva).
- Angolo di proiez. 2° piano coord.?: angolo proiettato nel 2° piano di coordinate del sistema di coordinate non ruotato (Y/Z con asse utensile Z). Campo di immissione da -89.9999° a +89.9999°. L'asse 0° è l'asse secondario del piano di lavoro attivo (Y con asse utensile Z)
- Angolo ROT del piano ruotato?: rotazione del sistema di coordinate orientato intorno all'asse utensile orientato (corrisponde a una rotazione con il ciclo **G73**). Attraverso l'angolo di rotazione si può determinare in modo semplice la direzione dell'asse principale del piano di lavoro (X con asse utensile Z, Z con asse utensile Y). Campo di immissione da -360° a +360°
- ► Continuare con le caratteristiche di posizionamento Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento nel posizionamento della

funzione PLANE", Pagina 429





Esempio

N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30*

Sigle utilizzate

310
cipale
lario

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.

6

Il comportamento di posizionamento può essere selezionato.

Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 429



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 G73). Attraverso l'angolo di rotazione si può determinare in modo semplice la direzione dell'asse X nel piano di lavoro orientato. Da osservare
 - il campo di immissione è da 0° a 360.0000°
 - l'asse 0° è l'asse X
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento

Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 429

Esempio

N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22*





Sigle utilizzate

Sigla	Significato
EULER	Matematico svizzero che definì i cosiddetti angoli di Eulero
EULPR	Angolo di pr ecessione: angolo che descrive la rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse Z
EULNU	Angolo di nu tazione: angolo che descrive la rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse X ruotato dell'angolo di precessione
EULROT	Angolo di rot azione: angolo che descrive la rotazione del piano di lavoro ruotato intorno all'asse Z ruotato

Definizione del piano di lavoro mediante due vettori: PLANE VECTOR

Applicazione

ī

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 429





 $[\widehat{\mathbf{O}}]$

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 429

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**.

	-	
	۰	
1		
	_	

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 429



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 429

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.

A

- 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 429

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 429

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

i

()

i

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 429

Sigle utilizzate

Sigla	Significato
AXIAL	Inglese axial = assiale



Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE

Panoramica

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 conversione (non per **PLANE AXIAL**)

ΝΟΤΑ

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 è attiva dopo la rotazione con PLANE AXIAL o ciclo G80
- 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 impiegata; 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:

МС	OVE	
TU	IRN	
ST	'AY	

- 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.
 - 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.
 - 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**).

6

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. -80
 - Ripetere la funzione PLANE SPATIAL con SYM-
 - Salvare l'angolo asse dell'asse master in un parametro Q, ad es. -100
 - 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 risul- tante
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 risul- tante	Visualizzazione della cinematica
+		A-45, B+0	XLZ
-		Messaggio di errore	Nessuna soluzione nell'area delimitata
	+	Messaggio di errore	Nessuna soluzione nell'area delimitata
	-	A-45, B+0	XLz

11

6

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 positivo 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 G73 ROTAZIONE.

Softkey	Funzione
ROT	COORD ROT:
Z,	 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
ROT	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

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

A = -90, B = 45

Origine

A = 0, B = 45



- > Il controllo numerico posiziona l'asse B sull'angolo dell'asse B+45
- Durante l'orientamento programmato con SPA-90 l'asse B diventa l'asse rotativo libero
- Il controllo numerico non posiziona l'asse rotativo libero, la posizione dell'asse B prima della rotazione del piano di lavoro rimane invariata
- Siccome il pezzo non è stato contemporaneamente posizionato, il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo l'angolo solido programmato SPB+20

Rotazione del piano di lavoro senza assi rotativi



Consultare il manuale della macchina.

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

Il costruttore della macchina deve considerare nella descrizione della cinematica l'angolo esatto, ad es. di una testa ad angolo montata.

Il piano di lavoro programmato può essere orientato perpendicolarmente all'utensile anche senza assi rotativi, ad es. per adattare il piano di lavoro per una testa ad angolo montata.

La funzione **PLANE SPATIAL** e il comportamento di posizionamento **STAY** consentono di ruotare il piano di lavoro sull'angolo indicato dal costruttore della macchina.

Esempio di testa ad angolo montata con direzione fissa dell'utensile $\ensuremath{\mathbf{Y}}$:

Esempio

A

N110 T 5 G17 S4500*

N120 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 Lavorazione inclinata (opzione #9)

Funzione

In collegamento con le funzioni **PLANE** e **M128**, si può eseguire la lavorazione inclinata in un piano di lavoro ruotato.

La lavorazione inclinata può essere convertita con l'ausilio delle seguenti funzioni:

 Lavorazione inclinata con l'ausilio della traslazione incrementale di un asse rotativo



La lavorazione inclinata nel piano ruotato è possibile solo con frese sferiche.

Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 450



Lavorazione inclinata tramite traslazione incrementale di un asse rotativo

- Disimpegno utensile
- Definizione di una qualsiasi funzione PLANE, fare attenzione al comportamento nel posizionamento
- Attivazione della funzione M128
- Traslazione incrementale mediante un blocco lineare 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 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Attivazione TCPM
N15 G01 G91 F1000 B-17*	; Inclinazione utensile
*	

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.
 In combinazione con teste angolari tenere presente che la geometria della macchina del costruttore della macchina è definita nella descrizione della cinematica. Se si impiega una testa angolare per la lavorazione, è necessario selezionare la corretta cinematica.
 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: "Scelta degli assi orientabili: M138", Pagina 448
 - 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

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°.



Consultare il manuale della macchina.

Il comportamento di posizionamento di assi rotativi è una funzione correlata alla macchina.

Con il parametro macchina **isModulo** (N. 300102) il costruttore della macchina definisce se l'asse rotativo è un asse modulo.

Con il parametro macchina opzionale **shortestDistance** (N. 300401) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico posiziona di default l'asse rotativo con il percorso di traslazione più breve. Se i percorsi di traslazione sono identici in entrambe le direzioni, è possibile preposizionare l'asse rotativo e influenzare così la direzione di rotazione. È possibile scegliere una soluzione di orientamento anche all'interno delle funzioni **PLANE**.

Ulteriori informazioni: "Selezione di possibilità di rotazione SYM (SEQ) +/-", Pagina 433

Comportamento senza M126

Senza la funzione M126 il controllo numerico sposta un asse rotativo, la cui visualizzazione di posizione è ridotta a un valore inferiore a 360°, su percorso lungo. Ecco alcuni esempi.

Posizione reale Posizione nomina-Percorso di traslale zione 10° -340° 350° 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°, su 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

La funzione M94 è attiva esclusivamente per assi rollover, la cui visualizzazione di posizione reale consente anche valori superiori a 360°.

Il controllo numerico porta l'utensile dal valore angolare attuale al valore angolare programmato.

0	Consultare il manuale della macchina. Con il parametro macchina isModulo (N. 300102) il costruttore della macchina definisce se viene impiegata la modalità di conteggio modulo per un asse rollover.
	Con il parametro macchina opzionale shortestDistance (N. 300401) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico posiziona di default l'asse rotativo con il percorso di traslazione più breve. Se i percorsi di traslazione sono identici in entrambe le direzioni, è possibile preposizionare l'asse rotativo e influenzare così la direzione di rotazione. È possibile scegliere una soluzione di orientamento anche all'interno delle funzioni PLANE . Ulteriori informazioni: "Selezione di possibilità di rotazione SYM (SEQ) +/-", Pagina 433

11

11

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.

N210 M94*	; Riduzione dei valori visualizzati di tutti gli assi rotativi attivi
N210 M94 C*	; Riduzione del valore visualizzato dell'asse C
M110 G00 C+180 M94*	; Riduzione dei valori visualizzati di tutti gli assi rotativi attivi e spostamento successivo con l'asse C sul valore programmato

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. Tale 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.

ΝΟΤΑ

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 rotativo

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 correzione del posizionamento con 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.



ι UL
-

Note per la progran	nmazione
---------------------	----------

- 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 l'icona TCPM
- Le funzioni TCPM o M128 non sono possibili in combinazione con le funzioni Controllo anticollisione dinamico DCM e anche M118
- Con il parametro macchina opzionale presetToAlignAxis (N. 300203) il costruttore della macchina definisce in modo specifico per asse come il controllo numerico interpreta i valori di offset. Con FUNCTION TCPM e M128 il parametro macchina è rilevante soltanto per l'asse rotativo che ruota intorno all'asse utensile (principalmente C_OFFS).

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

 Se il parametro macchina non è definito o è definito con il valore TRUE, è possibile compensare con l'offset una posizione inclinata del pezzo nel piano. L'offset influisce sull'orientamento del sistema di coordinate pezzo W-CS.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 83

Se il parametro macchina è definito con il valore FALSE, non è possibile compensare con l'offset una posizione inclinata del pezzo nel piano. Il controllo numerico non considera l'offset durante l'esecuzione.

M128 con tavole orientabili

Programmando un movimento della tavola orientabile con **M128** attiva, il controllo numerico esegue 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 anche 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 da programma

Se sulla macchina sono presenti assi rotativi non comandati da programma (i cosiddetti assi visualizzati), si possono eseguire lavorazioni inclinate 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 numerico 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 comandati da programma. 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.

Scelta 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 sopraccitate il controllo numerico tiene conto solamente degli assi rotativi definiti con **M138**.

Consultare il manuale della macchina. Se si intende limitare con la funzione **M138** il numero degli assi rotativi, è possibile ridurre le possibilità di rotazione sulla macchina. Il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico considera gli angoli negli assi deselezionati o imposta il valore 0.

Attivazione

(Ö)

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.

N110 G00 Z+100 G40 M138 C*

; Definizione della considerazione dell'asse 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

 \bigcirc

Consultare il manuale della macchina.

In combinazione con teste angolari tenere presente che la geometria della macchina del costruttore della macchina è definita nella descrizione della cinematica. Se si impiega una testa angolare per la lavorazione, è necessario selezionare la corretta cinematica.

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

- Nonostante la funzione M144 attiva è possibile eseguire il posizionamento con M91 o M92.
- 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 Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)

Funzione



Consultare il manuale della macchina.

In combinazione con teste angolari tenere presente che la geometria della macchina del costruttore della macchina è definita nella descrizione della cinematica. Se si impiega una testa angolare per la lavorazione, è necessario selezionare la corretta cinematica.

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
- Limitazione opzionale dell'avanzamento per movimenti di compensazione negli assi lineari in caso di movimenti con quota asse rotativo: F

Se è attiva **FUNCTION TCPM**, il controllo numerico visualizza nell'indicazione di posizione l'icona **TCPM**.

ΝΟΤΑ

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 rotativo





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 eventuali collisioni. In combinazione con utensili di altre forme il programma NC viene verificato con l'ausilio della simulazione grafica per rilevare eventuali collisioni.
- Con il parametro macchina opzionale presetToAlignAxis (N. 300203) il costruttore della macchina definisce in modo specifico per asse come il controllo numerico interpreta i valori di offset. Con FUNCTION TCPM e M128 il parametro macchina è rilevante soltanto per l'asse rotativo che ruota intorno all'asse utensile (principalmente C_OFFS).

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

 Se il parametro macchina non è definito o è definito con il valore TRUE, è possibile compensare con l'offset una posizione inclinata del pezzo nel piano. L'offset influisce sull'orientamento del sistema di coordinate pezzo W-CS.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 83

Se il parametro macchina è definito con il valore FALSE, non è possibile compensare con l'offset una posizione inclinata del pezzo nel piano. Il controllo numerico non considera l'offset durante l'esecuzione.

Definizione di FUNCTION TCPM



Selezionare le funzioni speciali



ТСРМ

- Selezionare gli aiuti di programmazione
- 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 CONT
- F CONT definisce che l'avanzamento programmato deve essere interpretato come avanzamento sulla traiettoria degli assi programmati nel rispettivo blocco NC

F TCP	F	
F CONT	X	

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 programmate degli assi rotativi

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 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 selezione AXIS POS è idonea soprattutto 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. con l'ausilio di un sistema CAM), è possibile impiegare AXIS POS anche con cinematiche macchina differenti (ad es. teste orientabili a 45°).
 Con l'ausilio della selezione AXIS SPAT si definiscono
 - Con l'ausilio della selezione AXIS SPAT si definiscono angoli solidi che si riferiscono al sistema di coordinate di immissione I-CS. Gli angoli definiti sono attivi come angoli solidi incrementali. Nel primo blocco di traslazione dopo la funzione FUNCTION TCPM con AXIS SPAT programmare sempre SPA, SPB e SPC, 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° (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:



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 **G62** con una **tolleranza per assi rotativi**. **Ulteriori informazioni:** manuale utente **Programmazione di cicli di lavorazione**

PATHCTRL AXIS

La versione **PATHCTRL AXIS** si impiega per programmi NC con piccole variazioni di orientamento per ogni blocco NC. Nel ciclo **G62** 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 461



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. Nel caso di una fresa il controllo numerico esegue il posizionamento sulla punta teorica, nel caso di un utensile per tornire sulla punta virtuale. Il centro di rotazione si trova nel centro del raggio del tagliente.
- REF POINT CNT-CNT
- REFPNT CENTER-CENTER posiziona sul centro del raggio del tagliente. Il centro di rotazione si trova anche nel centro del raggio del tagliente.

L'immissione dell'origine è opzionale. Se non si inserisce nulla, il controllo numerico utilizza **REFPNT TIP-TIP**.

REFPNT TIP-TIP

La variante **REFPNT TIP-TIP** corrisponde al comportamento standard di **FUNCTION TCPM**. È possibile impiegare tutti i cicli e tutte le funzioni consentite fino ad ora.

REFPNT TIP-CENTER

La variante **REFPNT TIP-CENTER** è principalmente concepita per essere impiegata con utensili per tornire. Qui il punto di rotazione e il punto di posizionamento non coincidono. Per un blocco NC, il punto di rotazione (centro del raggio del tagliente) viene tenuto in posizione, la punta dell'utensile si trova alla fine del blocco ma non più nella sua posizione iniziale.

L'obiettivo principale di questa selezione origine è di poter lavorare profili complessi in modalità di tornitura con correzione attiva del raggio e simultanea inclinazione dell'asse rotativo (tornitura simultanea).

Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura simultanea", Pagina 531

REFPNT CENTER-CENTER

La variante **REFPNT CENTER-CENTER** può essere utilizzata per eseguire con un utensile misurato sulla punta programmi NC generati con CAD-CAM, emessi con traiettorie centrali del raggio del tagliente.

Questa funzionalità è stata fino ad ora il risultato di una riduzione dell'utensile con **DL**. La variante con **REFPNT CENTER-CENTER** ha il vantaggio che il controllo numerico identifica la vera lunghezza dell'utensile e può proteggerla con **DCM**.

Se si desidera programmare cicli di fresatura tasca con **REFPNT CENTER-CENTER**, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.



Esempio

•••

i

N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	L'origir
REFPNT TIP-TIP*	dell'ute

N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS **REFPNT CENTER-CENTER***

ne utensile e il centro di rotazione si trovano sulla punta ensile

L'origine utensile e il centro di rotazione si trovano nel centro del raggio del tagliente

Limitazione dell'avanzamento dell'asse lineare

L'immissione opzionale F limita l'avanzamento degli assi lineari per movimenti con quote assi rotativi.

In questo modo è possibile impedire rapidi movimenti di compensazione, ad es. per movimenti di ritiro in rapido.

> Selezionare il valore per la limitazione dell'avanzamento dell'asse lineare non troppo piccolo, in quanto può comportare forti variazioni di avanzamento sulla punta di riferimento utensile (TCP). Variazioni di avanzamento comportano una inferiore qualità superficiale.

La limitazione di avanzamento è attiva anche con **FUNCTION TCPM** attiva solo per movimenti con una guota asse rotativo, non per puri movimenti di assi lineari.

La limitazione dell'avanzamento di assi lineari rimane attiva finché non ne viene programmata una nuova oppure si resetta la funzione FUNCTION TCPM.

Esempio

13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000

L'avanzamento massimo per il movimento di compensazione negli assi lineari è di 1000 mm/min

Reset di FUNCTION TCPM

RESET тсрм

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 445

 \bigcirc

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.

6

Per la correzione utensile 3D, il controllo numerico impiega le principalmente i **valori delta** definiti. Il raggio utensile totale $(\mathbf{R} + \mathbf{DR})$ viene calcolato dal controllo numerico soltanto se si è attivata **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Ulteriori informazioni: "Interpretazione della traiettoria programmata", Pagina 458

ΝΟΤΑ

Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi di una macchina possono presentare campi di traslazione limitati, ad es. asse della testa B con -90° fino a +10°. Una modifica dell'angolo di rotazione a oltre +10° può portare 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 nella modalità operativa Esecuzione singola

L'orientamento dell'utensile può essere definito in un blocco G01 come qui di seguito descritto.



11

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 descritto di seguito.

- SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con funzioni speciali



Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA

FUNCTION PROG PATH Premere il softkey FUNCTION PROG PATH

Sono disponibili le seguenti possibilità:

Softkey	Funzione
IS CONTOUR	Attivazione dell'interpretazione della traiettoria programmata come profilo
	Per la compensazione del raggio 3D, il controllo numerico calcola l'intero raggio dell'utensile R + DR e l'intero raggio dell'angolo R2 + DR2 .
OFF	Disattivazione dell'interpretazione speciale della traiettoria programmata
	Per la compensazione del raggio 3D, il controllo numerico calcola solo i valori delta DR e DR2 .

Se si attiva **FUNCTION PROG PATH**, l'interpretazione della traiettoria programmata come profilo rimane attiva per tutte le compensazioni 3D fino alla disattivazione della funzione.

Compensazione raggio utensile 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)

Applicazione

Il raggio effettivo della sfera di una fresa sferica si discosta dalla forma ideale per fattori dettati dalla produzione. L'imprecisione di forma massima è definita dal costruttore dell'utensile. Gli errori normali sono compresi tra 0,005 mm e 0,01 mm.

L'imprecisione di forma può essere salvata sotto forma di una tabella dei valori di compensazione. La tabella contiene valori angolari e lo scostamento rilevato sul relativo valore angolare dal raggio nominale **R2**.

Con l'opzione software **3D-ToolComp** (opzione #92) il controllo numerico è in grado di compensare il valore di compensazione definito nella tabella dei valori di compensazione in funzione del punto di contatto effettivo dell'utensile.

È inoltre possibile realizzare con l'opzione software **3D-ToolComp** una calibrazione 3D del sistema di tastatura. Gli errori rilevati durante la calibrazione del sistema di tastatura vengono archiviati nella tabella dei valori di compensazione.

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

Premesse

Per poter impiegare l'opzione software **3D-ToolComp** (opzione #92), il controllo numerico richiede le seguenti premesse:

- Opzione #9 abilitata
- Opzione #92 abilitata
- Colonna DR2TABLE nella tabella utensili TOOL.T abilitata
- Nella colonna DR2TABLE deve essere inserito per l'utensile da compensare il nome della tabella dei valori di compensazione (senza estensione)
- Nella colonna DR2 è inserito il valore 0
- Programma NC con vettori normali alla superficie (blocchi LN)

Tabella dei valori di compensazione

Se si crea in proprio la tabella dei valori di compensazione, procedere come segue:



 Nella Gestione file aprire il percorso TNC:\system-\3D-ToolComp



- Premere il softkey NUOVO FILE
- Inserire il nome del file con estensione .3DTC
- > Il controllo numerico apre tabella in cui sono contenute le colonne necessarie per una tabella dei valori di compensazione.

La tabella dei valori di compensazione contiene tre colonne:

- **NR**: numero di riga progressivo
- ANGLE: angolo misurato in gradi
- **DR2**: scostamento del raggio dal valore nominale

Il controllo numerico analizza max 100 righe della tabella dei valori di compensazione.



Funzione

i

Se si esegue un programma NC con vettori normali alla superficie e si è assegnata una tabella dei valori di compensazione per l'utensile attivo nella tabella utensili TOOL.T (colonna DR2TABLE), invece del valore di compensazione DR2 di TOOL.T il controllo numerico calcola i valori dalla tabella dei valori di compensazione.

Il controllo numerico considera così il valore di compensazione sulla base della relativa tabella che è definita per il punto di contatto dell'utensile con il pezzo. Se il punto di contatto si trova tra due punti di compensazione, il controllo numerico interpola quindi il valore di compensazione in lineare tra i due angoli adiacenti.

Valore angolare	Valore di compensazione
40°	0,03 mm misurato
50°	-0,02 mm misurato
45° (punto di contatto)	+0,005 mm interpolato

Note operative e di programmazione

- Se il controllo numerico non può determinare alcun valore di compensazione mediante interpolazione, segue un messaggio di errore.
- Nonostante i valori di compensazione positivi determinati non è necessaria la funzione M107 (soppressione del messaggio di errore con valori di compensazione positivi).
- Il controllo numerico calcola il valore DR2 da TOOL.T o un valore di compensazione dalla tabella dei valori di compensazione. Offset supplementari quali una maggiorazione di superficie possono essere definiti tramite DR2 nel programma NC (tabella di compensazione .tco o blocco TOOL CALL).

Programma NC

L'opzione software **3D-ToolComp** (opzione #92) funziona soltanto per programmi NC che contengono vettori normali alla superficie. Alla creazione del programma CAM, prestare attenzione alle modalità di misura degli utensili:

- L'output programma NC su polo sud della sfera richiede utensili che sono misurati sulla punta
- L'output programma NC su centro della sfera richiede utensili che sono misurati sul centro della sfera



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 640. Il controllo numerico può quindi eseguire in modo ottimale anche programmi NC con elevata densità dei punti.

Dal modello 3D al programma NC

Il processo per la creazione di un programma NC da un modello CAD può essere rappresentato in maniera semplificata nel modo seguente.

CAD: creazione modelli

l 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.

ĭ

All'interno della sintassi **BLK FORM FILE** è possibile integrare i modelli 3D nel formato STL come pezzo grezzo e parte finita.

Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo: G30/G31", Pagina 94

- 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
- Meccatronica: regolazione di avanzamento, sistemi di azionamento, macchina

Attraverso i sistemi meccanici di movimentazione degli assi la macchina trasforma i movimenti e i profili di velocità calcolati dal controllo numerico in reali movimenti dell'utensile.



Da osservare per la configurazione del postprocessor

Prestare attenzione ai seguenti punti per la configurazione del postprocessor:

- Impostare con precisione l'emissione dei dati per le posizioni degli assi ad almeno quattro cifre decimali. Si migliora così la qualità dei dati NC e si evitano errori di arrotondamento che hanno effetti visibili sulla superficie del pezzo. Per componenti ottici e componenti con raggi molti elevati (piccole curvature), ad es. stampi per il settore automotive, l'emissione a cinque cifre decimali 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 G62 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 G62
- Un errore cordale selezionato troppo elevate nel programma CAM può comportare, in funzione della relativa curvatura del profilo, blocchi NC con distanza elevata e forte variazione di direzione. Durante l'esecuzione si possono pertanto verificare elevate variazioni di avanzamento nei passaggi da un blocco all'altro. Accelerazioni regolari (stessa applicazione di forza), dovute alle variazioni di avanzamento del programma NC non omogeneo, possono comportare indesiderate oscillazioni della struttura della macchina
- I punti di traiettoria calcolati dal sistema CAM possono combinarsi anche con blocchi circolari invece di blocchi lineari.
 Il controllo numerico calcola internamente i cerchi con maggiore esattezza di quella definibile tramite il formato di immissione
- Non prevedere punti intermedi sulle traiettorie lineari. I punti intermedi, che non si trovano esattamente sulla traiettoria lineare, possono avere effetti visibili sulla superficie del pezzo
- Nelle transizioni di curvatura (spigoli) dovrebbe essere presente soltanto un punto dati NC
- Evitare blocchi a distanza troppo breve. I blocchi troppo ravvicinati sono generati dal sistema CAM a causa di forti variazioni di curvatura del profilo e allo stesso tempo con distanze cordali ridotte. Le traiettorie lineari precise non richiedono blocchi a breve distanza che spesso vengono forzati dall'emissione costante di punti dal sistema CAM
- Evitare un distribuzione precisamente sincrona dei punti sulle superfici con curvatura uniforme, in quanto possono così generarsi ombreggiature sulla superficie del pezzo
- Per programmi simultanei a 5 assi: evitare la doppia emissione di posizioni, se queste si differenziano soltanto per un diverso posizionamento del pezzo
- Evitare l'emissione dell'avanzamento in ogni blocco NC. Questo può riflettersi negativamente sul profilo di velocità del controllo numerico

- Se una chiamata e una definizione del sottoprogramma sono separati da diversi blocchi NC, possono verificarsi interruzioni legate al calcolo. Utilizzare le seguenti opzioni per evitare, ad es., rigature determinate da interruzioni:
 - Programmare sottoprogrammi con posizioni per disimpegno a inizio programma. A una successiva chiamata, il controllo numerico sa già dove si trova il sottoprogramma.
 - Scorporare le posizioni di lavorazione o le conversioni di coordinate in un programma NC separato. Il controllo numerico deve ad es. richiamare soltanto posizioni di sicurezza e conversioni di coordinate nel programma NC.

Configurazioni utili per l'operatore della macchina:

- Per la simulazione grafica reale utilizzare i modelli 3D nel formato STL come pezzo grezzo e parte finita
 Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo: G30/G31", Pagina 94
- 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 199

Per la documentazione del programma NC utilizzare la funzione di commento del controllo numerico

Ulteriori informazioni: "Inserimento di commenti", Pagina 195

- Per l'esecuzione di fori e semplici geometrie di tasche utilizzare i numerosi cicli disponibili del controllo numerico
 Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione
- 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 137

 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 non impostare l'errore cordale nel sistema CAM maggiore di 5 µm. Nel ciclo G62 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

- Tolleranza normale 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

- Tolleranza normale 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

- Tolleranza normale 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 sferiche 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 ~ K x L x TA con K = 0.0175 [1/°] Esempio: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

Possibilità di intervento sul controllo numerico

Affinché il comportamento di programmi CAM possa influire direttamente sul controllo numerico, è disponibile il ciclo **G62 TOLLERANZA**. 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 di lavorazione



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 **G332** Tuning. Con il ciclo **G332** 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

 \bigcirc

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



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 Area grafica
- 3 Barra di stato
- 4 Area delle informazioni sugli elementi
- 5 Area con lista

Tipi di file

CAD Viewer supporta i seguenti tipi di file standardizzati, che possono essere aperti direttamente sul controllo numerico:

Tipo di file	Estensione	Formato
STEP	*.stp e *.step	AP 203
		AP 214
IGES	*.igs e *.iges	Versione 5.3
DXF	*.dxf	 da R10 fino a 2015
		ASCII
STL	*.stl	 Binario
		ASCII

CAD Viewer consente di aprire file CAD composti da un numero qualsiasi di triangoli.
12.2 CAD Import (opzione #42)

Applicazione

6

Se il controllo numerico è impostato su DIN/ISO, le posizioni di lavorazione o i profili estratti vengono ugualmente emessi come programma in 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 nella configurazione standard i programmi di profilo contengono solo blocchi L e CC/C.



6

In alternativa ai blocchi **CC/C** è possibile configurare che i movimenti circolari vengano emessi come blocchi **CR**. **Ulteriori informazioni:** "Impostazioni base", Pagina 471

Se si utilizzano file nel modo operativo **Programmaz.**, il controllo numerico genera di default programmi di profilo con estensione **.H** e file di punti con estensione **.PNT**. Nel dialogo di memorizzazione è

tuttavia possibile selezionare il tipo di file. Per inserire un profilo selezionato o una posizione di lavorazione selezionata direttamente nel programma NC, utilizzare la clipboard del controllo numerico. Utilizzando la clipboard è possibile trasferire i

contenuti anche nei tool ausiliari, ad es. **Leafpad** o **Gnumeric**.



Note operative

- È possibile inserire i contenuti della clipboard soltanto in tool ausiliari finché è aperto CAD Viewer.
- Prima dell'immissione nel controllo numerico verificare che il nome del file contenga soltanto i caratteri ammessi. Ulteriori informazioni: "Nomi dei file", Pagina 109

Lavorare con CAD Viewer



Per poter azionare **CAD Viewer** senza touch screen, è indispensabile un mouse o un touch pad.

CAD Viewer viene eseguito come applicazione separata sul terzo desktop del controllo numerico. Con il tasto di commutazione è possibile passare tra le modalità Macchina, Programmazione e **CAD Viewer**. Ciò è particolarmente utile quando si desidera inserire profili o posizioni di lavorazione mediante copia tramite la clipboard in un programma in Klartext.



Se si impiega TNC 640 con comando touch, è possibile sostituire le pressioni dei tasti con comandi gestuali. **Ulteriori informazioni:** "Utilizzo del touch screen", Pagina 557

Apertura di un file CAD



> Premere il tasto **Programmaz.**

PGM MGT

TIPO

- Premere il tasto PGM MGT
- > Il controllo numerico apre la Gestione file.
- Premere il softkey SELEZIONA TIPO
- Il controllo numerico visualizza i tipi di file selezionabili.
- Premere il softkey MOSTRA CAD
- In alternativa premere il softkey VIS.TUTTI
- Selezionare la directory in cui è memorizzato il file CAD
- Selezionare il file CAD desiderato
- ENT
- Confermare con il tasto **ENT**
- Il controllo numerico avvia CAD Viewer e visualizza sullo schermo il contenuto del file. Nell'area con lista, il controllo numerico visualizza i layer (piani) e nell'area grafica il disegno.

Impostazioni base

Le impostazioni base elencate di seguito si selezionano tramite le icone della barra dei menu.

Icona	Impostazione
	Visualizza barra laterale
	Visualizzazione, ingrandimento o mascheramento delle aree con lista e informazioni sugli elementi
a	Visualizza layer
1 1,	Visualizzazione del layer nell'area con lista
	Ulteriori informazioni: "Impostazione dei layer", Pagina 474
(\square)	Origine
Ψ	Definizione origine pezzo
\bigcirc	Origine pezzo impostata
¥	Cancellazione origine pezzo impostata
X	Ulteriori informazioni: "Definizione dell'origine", Pagina 475
<u>, 1</u> ,	Piano
O	Impostazione origine
* ∲ *	Origine impostata
	Ulteriori informazioni: "Definizione del punto zero", Pagina 478
G	Profilo
	Selezione del profilo (opzione #42)
	Ulteriori informazioni: "Selezione e salvataggio del profilo", Pagina 482
+++	Posizioni
	Selezione delle posizioni (opzione #42)
	Ulteriori informazioni: "Selezione e salvataggio di posizioni di lavorazione", Pagina 487
	Mesh 3D
	Creazione di mesh superficiale (opzione #152)
	Ulteriori informazioni: "Generazione dei file STL con Mesh 3D (opzione #152)", Pagina 492
	Visualizza tutto
5↑3	Impostazione dello zoom alla massima rappre- sentazione possibile della grafica completa
	Colori invertiti
	Commutazione del colore di background (nero o bianco)
	Commutazione tra modalità 2D e modalità 3D. La modalità attiva è evidenziata con relativo colore.



lcona	Impostazione			
mm inch	Impostazione dell'unità di misura mm o inch del file. Il controllo numerico emette in questa unità di misura anche il programma di profilo e le posizio- ni di lavorazione. L'unità di misura attiva è eviden- ziata in rosso.			
	Internamente CAD Viewer esegue sempre i calco- li in mm. Se si seleziona l'unità di misura Inch, CAD Viewer commuta tutti i valori in inch.			
0,01	Numero di cifre decimali			
0, 0 01	Selezione della risoluzione. La risoluzione defini- sce il numero di posizioni decimali e il numero di posizioni per la linearizzazione.			
	Impostazione di default: 4 cifre decimali per unità di misura in mm e 5 cifre decimali per unità di misura in inch			
	Ulteriori informazioni: "Selezione e salvataggio del profilo", Pagina 482			
<u>E</u>	Imposta prospettive			
	Commutazione tra diverse viste del modello ad es. Alto			
xv	Assi			
	Selezione del piano di lavoro			
	XY			
	■ YZ			
	ZX			
	ZXØ			
	Nel piano di lavoro ZXØ è possibile selezionare profili di tornitura (opzione #50).			
	Se si acquisisce un profilo o posizioni, il control- lo numerico emette il programma NC nel piano di lavoro selezionato.			
	Ulteriori informazioni: "Selezione e salvataggio del profilo", Pagina 482			
	Commutazione per un modello 3D tra modello di volume e modello a linee			
4	Modalità di selezione, inserimento o rimozione di elementi del profilo			
+ 	L'icona visualizza la modalità corrente. Un clic sull'icona attiva la modalità successiva.			
lloontrollor				

Il controllo numerico visualizza le seguenti icone soltanto in determinate modalità.

lcona	Impostazione		
Ъ	L'operazione eseguita per ultima viene rifiutata.		

lcona	Impostazione
۲ ۳	Modo per la conferma del profilo
կյ	La tolleranza definisce la misura in cui gli elemen- ti di profilo adiacenti possono distare tra loro. Attraverso la tolleranza si possono compensare le imprecisioni durante la creazione del disegno. L'impostazione base è definita a 0,001mm.
C o CR o	Modo Arco di cerchio
ملاہ میں	Si seleziona se il controllo numerico emette archi di cerchio C o CR nel programma NC.
1//	Modo per la conferma di punti
¥¥	Il controllo numerico visualizza o nasconde i percorsi utensile tra le posizioni.
5⊸↑	Modo per l'ottimizzazione del percorso
()	Il controllo numerico ottimizza il movimento di traslazione dell'utensile tra le posizioni di lavora- zione. Se si seleziona di nuovo l'icona, il controllo numerico rifiuta l'ottimizzazione.
\bigcirc	Modo per le posizioni di lavorazione
	Il controllo numerico apre la finestra Cerca centri cerchio per range diametro . Il filtraggio può essere eseguito per diametri e profondità.
A No	te operative
•	Occorre impostare l'unità di misura corretta affinché CAD Viewer visualizzi i valori corretti.
-	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

i

- II file CAD da elaborare deve contenere almeno un layer. Il controllo numerico sposta automaticamente gli elementi non assegnati ad alcun layer nel layer "anonimo".
- Se il nome del layer non viene completamente visualizzato nell'area con lista, è possibile ingrandire l'area con vista utilizzando l'icona Visualizza barra laterale.
- Si può selezionare un profilo anche se il progettista ha memorizzato le linee su diversi layer.
- Facendo doppio clic su un layer, il controllo numerico commuta nella modalità per la conferma del profilo e seleziona il primo elemento disegnato del profilo. Il controllo numerico evidenzia in verde gli altri elementi selezionabili di questo profilo. In particolare per profili con molti elementi corti, con questa procedura si evita la ricerca manuale di un inizio del profilo.

Se si apre un file CAD in **CAD Viewer**, tutti i layer presenti sono visualizzati.

Mascheramento dei layer

Per nascondere un layer, procedere come descritto di seguito.



- Selezionare IMPOSTA LAYER
- Il controllo numerico visualizza nell'area con lista tutti i layer contenuti nel file CAD attivo.
- Selezionare il layer desiderato
- > Disattivare la casella di controllo con un clic
- In alternativa utilizzare il tasto di spaziatura
- Il controllo numerico nasconde il layer selezionato.



Visualizzazione dei layer

Per visualizzazione un layer, procedere come descritto di seguito.



Selezionare IMPOSTA LAYER

- Il controllo numerico visualizza nell'area con lista tutti i layer contenuti nel file CAD attivo.
- Selezionare il layer desiderato
- Attivare la casella di controllo con un clic
- ▶ In alternativa utilizzare il tasto di spaziatura
- Il controllo numerico evidenzia con una × il layer selezionato nella vista con lista.
- > Il layer selezionato viene visualizzato.

Definizione dell'origine

Non sempre l'origine del disegno del file CAD è disposta in modo da poter essere impiegata 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.

Si può definire un'origine nei seguenti punti:

- Mediante immissione numerica diretta nell'area con lista
- Per linee:
 - Punto iniziale
 - Centro
 - Punto finale
- Per archi di cerchio
 - Punto iniziale
 - Centro
 - Punto finale
- Per circonferenze
 - Sul passaggio tra quadranti
 - Nel centro
- Nel punto d'intersezione tra:
 - Due linee, anche se il punto d'intersezione si trova sul prolungamento della rispettiva linea
 - Linea e arco
 - Linea e cerchio completo
 - Due cerchi, indipendentemente se cerchio parziale o cerchio completo



Nota operativa

L'origine può essere modificata anche dopo aver selezionato il profilo. Il controllo numerico calcola i dati effettivi solo quando il profilo selezionato viene memorizzato in un programma.



Sintassi NC

Nel programma NC vengono aggiunti l'origine e l'orientamento opzionale come commento a iniziare da **origin**.

4 ;orgin = X... Y... Z... 5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...

Le informazioni sull'origine pezzo e sul punto zero pezzo possono essere salvate in un file oppure nella clipboard, anche senza l'opzione software CAD Import (opzione #42).

Impostazione dell'origine su un singolo elemento

Per impostare l'origine su un singolo elemento, procedere come descritto di seguito.



- Selezionare la modalità per impostare l'origine
- Posizionare il mouse sull'elemento desiderato
- Il controllo numerico visualizza con un asterisco le origini possibili, presenti sull'elemento selezionabile.
- Selezionare l'icona dell'asterisco che corrisponde alla posizione origine desiderata
- Utilizzare eventualmente la funzione Zoom
- Il controllo numerico colloca il simbolo di origine sul punto selezionato.
- Allineare eventualmente anche il sistema di coordinate
 Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro", Pagina 478

Impostazione dell'origine sul punto di intersezione di due elementi

Per impostare l'origine sul punto di intersezione di due elementi, procedere come descritto di seguito.



i `

- Selezionare la modalità per impostare l'origine
- Selezionare il primo elemento con il tasto sinistro del mouse (linea, cerchio completo o arco di cerchio)
- Il controllo numerico evidenzia l'elemento mediante colori.
- Selezionare con il tasto sinistro del mouse il secondo elemento (linea, cerchio completo o arco di cerchio)
- Il controllo numerico colloca il simbolo di origine sul punto di intersezione.
- Allineare eventualmente anche il sistema di coordinate

Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro", Pagina 478

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 stata impostata un'origine, il controllo numerico visualizza l'icona dell'origine con un quadrante giallo \oplus .

Utilizzando la seguente icona viene di nuovo cancellata un'origine impostata $\overline{*}$.

Orientamento del piano di lavoro

Per orientare il piano di lavoro, è necessario soddisfare le seguenti premesse:

- Origine impostata
- Elementi adiacenti all'origine che possono essere utilizzati per l'allineamento desiderato

L'orientamento del piano di lavoro si determina tramite l'allineamento degli assi.

Per orientare il piano di lavoro, procedere come descritto di seguito.



- Selezionare con il tasto sinistro del mouse l'elemento che si trova in direzione X positiva
- > Il controllo numerico allinea l'asse X.
- > Il controllo numerico modifica l'angolo in C.
- Selezionare con il tasto sinistro del mouse l'elemento che si trova in direzione Y positiva
- > Il controllo numerico allinea l'asse Y e Z.
- > Il controllo numerico modifica l'angolo in A e C.

Per angoli diversi da 0, il controllo numerico visualizza in arancione la vista con lista.

Informazioni su elementi

Il controllo numerico visualizza informazioni sull'elemento a sinistra nell'area:

- distanza tra origine impostata e punto zero disegno
- Orientamento del piano di lavoro



Definizione del punto zero

Non sempre l'origine del pezzo 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 piano di orientamento.

Il punto zero con allineamento del piano di lavoro può essere definito nelle stesse posizioni di un punto di riferimento.

Ulteriori informazioni: "Definizione dell'origine", Pagina 475



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
```

Le informazioni sull'origine pezzo e sul punto zero pezzo possono essere salvate in un file oppure nella clipboard, anche senza l'opzione software CAD Import (opzione #42).

Impostazione del punto zero su un singolo elemento

Per impostare il punto zero su un singolo elemento, procedere come descritto di seguito.



Selezionare il modo per definire il punto zero

- Posizionare il mouse sull'elemento desiderato
- Il controllo numerico visualizza con un asterisco i punti zero selezionabili, presenti sull'elemento selezionabile.
- Selezionare l'icona dell'asterisco che corrisponde alla posizione desiderata del punto zero
- Utilizzare eventualmente la funzione Zoom
- Il controllo numerico colloca l'icona del punto zero sul punto selezionato.
- Allineare eventualmente anche il sistema di coordinate
 Ulteriori informazioni: "Allineamento del sistema di coordinate", Pagina 481

Impostazione del punto zero sul punto di intersezione di due elementi

Per impostare il punto zero sul punto di intersezione di due elementi, procedere come descritto di seguito.



Selezionare il modo per definire il punto zero

- Selezionare il primo elemento con il tasto sinistro del mouse (linea, cerchio completo o arco di cerchio)
- Il controllo numerico evidenzia l'elemento mediante colori.
- Selezionare con il tasto sinistro del mouse il secondo elemento (linea, cerchio completo o arco di cerchio)
- Il controllo numerico colloca l'icona del punto zero sul punto di intersezione.
- Allineare eventualmente anche il sistema di coordinate

Ulteriori informazioni: "Allineamento del sistema di coordinate", Pagina 481

A

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 stato impostato un punto zero, il controllo numerico visualizza l'icona del punto zero con una superficie gialla **. Utilizzando la seguente icona viene di nuovo cancellato un punto zero impostato ×.

Allineamento del sistema di coordinate

Per allineare il sistema di coordinate, devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:

- Punto zero impostato
- Elementi adiacenti all'origine che possono essere utilizzati per l'allineamento desiderato

La posizione del sistema di coordinate si determina tramite l'allineamento degli assi.

Per allineare il sistema di coordinate, procedere come indicato di seguito.



Ť

i

- Selezionare con il tasto sinistro del mouse l'elemento che si trova in direzione X positiva
- > Il controllo numerico allinea l'asse X.
- > Il controllo numerico modifica l'angolo in C.
- Selezionare con il tasto sinistro del mouse l'elemento che si trova in direzione Y positiva
- > Il controllo numerico allinea l'asse Y e Z.
- > Il controllo numerico modifica l'angolo in A e C.

Per angoli diversi da 0, il controllo numerico visualizza in arancione la vista con lista.

Informazioni su elementi

Il controllo numerico visualizza nell'area informativa degli elementi la distanza del punto zero selezionato rispetto all'origine del pezzo. Il controllo numerico visualizza informazioni sull'elemento a sinistra nell'area:

- distanza tra punto zero impostato e origine pezzo
- Orientamento del piano di lavoro

Il punto zero può essere ulteriormente spostato in manuale dopo l'impostazione. Inserire a tale scopo nel campo delle coordinate i valori desiderati degli assi.



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 del profilo sono molto vicini tra loro, utilizzare la funzione Zoom.

I seguenti elementi sono selezionabili come profilo:

Linea

i

- Cerchio completo
- Cerchio parziale
- Polilinea
- Curva qualsiasi (ad es. spline, ellisse)

Linearizzazione

CAD Viewer linearizza tutti i profili che non si trovano nel piano di lavoro.

Per la linearizzazione, **CAD Viewer** suddivide un profilo in singoli segmenti. Dai segmenti CAD Import crea linee **L** e traiettorie circolari **C** o **CR** possibilmente lunghe.

Tramite la linearizzazione è possibile acquisire con CAD Import anche profili che non possono essere programmati con le funzioni traiettoria del controllo numerico, ad es. spline.

Quanto più fine è la risoluzione definita con le posizioni decimali, tanto minore sarà la deviazione del profilo acquisito.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni base", Pagina 471



È possibile impedire la linearizzazione ad es. di cerchi che non si trovano nel piano di lavoro. Selezionare il piano di lavoro in cui è definito il cerchio.

Informazioni su elementi

Nell'area delle informazioni sugli elementi, il controllo numerico visualizza diverse informazioni sull'elemento di profilo che è stato selezionato per ultimo nell'area con lista o in quella grafica.

- Layer: visualizza il piano attivo
- **Type**: visualizza il tipo di elemento, ad es. linea
- Coordinate: visualizzano il punto di partenza e finale di un elemento ed eventualmente il centro del cerchio e il raggio

i	Assicurarsi che l'unità di misura del programma NC e di CAD Viewer coincidano. Gli elementi che sono salvati da
	CAD Viewer nella clipboard, non contengono informazioni sull'unità di misura.



Selezione del profilo



Nota operativa

Facendo doppio clic su un layer nell'area con lista, il controllo numerico commuta nel modo per la conferma del profilo e seleziona il primo elemento disegnato del profilo. Il controllo numerico evidenzia in verde gli altri elementi selezionabili di questo profilo. In particolare per profili con molti elementi corti, con questa procedura si evita la ricerca manuale di un inizio del profilo.

Per selezionare un profilo utilizzando gli elementi presenti del profilo, procedere come descritto di seguito:

- \mathbf{P}
- Selezionare il modo di selezione del profilo
- Posizionare il mouse sull'elemento desiderato
- Il controllo numerico rappresenta la direzione proposta con linea tratteggiata.
- Per modificare la direzione spostare eventualmente il puntatore del mouse in direzione del punto finale opposto
- Selezionare l'elemento con il tasto sinistro del mouse
- Il controllo numerico rappresenta in colore blu l'elemento di profilo selezionato.
- Il controllo numerico visualizza in verde gli altri elementi selezionabili del profilo.

Per profili ramificati il controllo numerico seleziona il percorso con lo scostamento minimo di direzione. Per modificare l'andamento proposto del profilo, il controllo numerico mette a disposizione una modalità supplementare:

Ulteriori informazioni: "Creazione dei percorsi indipendentemente dagli elementi presenti del profilo", Pagina 485

- Selezionare con il tasto sinistro del mouse l'ultimo elemento verde del profilo desiderato
- > Il controllo numerico modifica in blu il colore di tutti gli elementi selezionati.
- La vista con lista contrassegna tutti gli elementi selezionabili con una croce nella colonna NC.

Memorizzazione del profilo

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 numerico memorizza solo gli elementi che sono effettivamente selezionati (elementi contrassegnati in colore blu), quindi provvisti di una crocetta nell'area con lista.

Per salvare un profilo selezionato, procedere come indicato di seguito:

껱

- Selezionare la funzione di salvataggio
- Il controllo numerico richiede la directory di destinazione, un nome file qualsiasi e il tipo di file.
- Inserire le informazioni
- Confermare l'immissione
 - Il controllo numerico salva il programma del profilo.
 - In alternativa, copiare gli elementi del profilo nella clipboard

Assicurarsi che l'unità di misura del programma NC e di CAD Viewer coincidano. Gli elementi che sono salvati da CAD Viewer nella clipboard, non contengono informazioni sull'unità di misura.

Deselezione del profilo

Per cancellare elementi selezionati del profilo, procedere come descritto di seguito.



- Selezionare la funzione di cancellazione per deselezionare tutti gli elementi
- In alternativa fare clic sui singoli elementi con tasto CTRL contemporaneamente premuto

Creazione dei percorsi indipendentemente dagli elementi presenti del profilo

Per selezionare profili qualsiasi utilizzando i punti finali del profilo, i centri o i punti di transizione, procedere come descritto di seguito:

- Selezionare il modo di selezione del profilo
- Attivare la modalità di inserimento di elementi del profilo
- Il controllo numerico visualizza la seguente icona:
- Posizionare il mouse sull'elemento del profilo
- > Il controllo numerico visualizza punti selezionabili.

Punti selezionabili:

- Punti finali o centro di una linea o di una curva
- Passaggi tra i quadranti o centro di un cerchio
- Punti di intersezione degli elementi presenti
- Selezionare eventualmente il punto di partenza
- Selezionare l'elemento di partenza
- Selezionare l'elemento successivo
- In alternativa selezionare un punto selezionabile qualsiasi
- > Il controllo numerico crea il percorso desiderato.

Avvertenze per l'uso

i

4

- Gli elementi selezionabili del profilo rappresentati in verde influiscono sui possibili percorsi. Senza elementi verdi il controllo numerico visualizza tutte le possibilità. Per rimuovere l'andamento proposto del profilo, fare clic sul primo elemento verde tenendo contemporaneamente premuto il tasto CTRL. In alternativa commutare sulla modalità di rimozione:
- Se l'elemento di profilo da prolungare o accorciare è una linea, il controllo numerico prolunga o accorcia l'elemento di profilo in modo lineare. Se l'elemento di profilo da allungare o accorciare è un arco di cerchio, il controllo numerico allunga o accorcia l'arco di cerchio in modo circolare.



Selezione profilo per lavorazione di tornitura

Con CAD Import è anche possibile confermare profili per una lavorazione di tornitura (opzione #50). Prima di selezionare un profilo di tornitura, è necessario impostare l'origine sull'asse rotativo. CAD Import salva i profili di tornitura con coordinate Z e X ed emette coordinate X come valori di diametro. Tutti gli elementi del profilo al di sotto dell'asse rotativo non possono essere selezionati e vengono rappresentati su sfondo grigio.

Per selezionare un profilo di tornitura utilizzando gli elementi presenti del profilo, procedere come descritto di seguito:

- Selezionare il piano di lavoro ZXØ per la definizione di un profilo di tornitura
- Il controllo numerico visualizza esclusivamente gli elementi selezionabili al di sopra dell'asse rotativo.
- Selezionare gli elementi del profilo con il tasto sinistro del mouse
- > Il controllo numerico rappresenta in blu gli elementi selezionati del profilo.
- > Il controllo numerico visualizza gli elementi selezionati anche nella finestra della vista con lista.



Le funzioni o le icone non disponibili per i profili di tornitura sono rappresentate in grigio.

La rappresentazione della grafica di tornitura può anche essere modificata con il mouse. Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:

- Per spostare il modello rappresentato muovere il mouse con tasto centrale premuto oppure con la rotella
- Per ingrandire una determinata area selezionarla tenendo premuto il tasto sinistro del mouse
- Per ingrandire rapidamente ruotare avanti o indietro la rotella del mouse
- Per ripristinare la vista standard fare doppio clic con il tasto destro del mouse



ΝΟΤΑ

Attenzione Pericolo di collisione!

Utilizzare esclusivamente profili chiusi all'interno della definizione del pezzo grezzo. In tutti gli altri casi i profili chiusi vengono modificati anche lungo l'asse rotativo causando collisioni.

 Selezionare o programmare esclusivamente i necessari elementi del profilo, ad es. all'interno di una definizione della parte finita

Selezione e salvataggio di posizioni di lavorazione



i

Note operative

- Se l'opzione #42 non è abilitata, questa funzione non è disponibile.
- Se gli elementi del 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 471

Per selezionare le posizioni di lavorazione sono disponibili tre possibilità.

- Selezione singola: selezionare le posizioni di lavorazione desiderate con singoli clic del mouse
 - Ulteriori informazioni: "Selezione singola", Pagina 488
- Selezione multipla con evidenziazione: selezionare diverse posizioni di lavorazione disegnando un'area con il mouse
 Ulteriori informazioni: "Selezione multipla con evidenziazione", Pagina 489
- Selezione multipla con filtro di ricerca: selezionare tutte le posizioni di lavorazione nel range di diametro definibile
 Ulteriori informazioni: "Selezione multipla con filtro di ricerca", Pagina 489
 - Deselezione, cancellazione e salvataggio delle posizioni di lavorazione funzionano in modo analogo alla procedura per gli elementi del profilo.
 - **CAD Viewer** riconosce anche i cerchi come posizioni di lavorazione composti da due semicerchi.



Selezionare il tipo di file

È ora possibile selezionare i seguenti tipi di file:

- tabella punti (.PNT)
- programma in Klartext (.H)

Se le posizioni di lavorazione si salvano in un programma in Klartext, il controllo numerico crea per ogni posizione di lavorazione un blocco lineare separato con chiamata ciclo (L X... Y... Z... F MAX M99).



i

Per la sintassi NC utilizzata, CAD Import consente di esportare o eseguire programmi NC generati 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 sono causa di comportamenti imprevedibili.

Selezione singola

Per selezionare singole posizioni di lavorazione, procedere come descritto di seguito.

+	_
+	۲,
	L .

 Selezionare il modo per la selezione della posizione di lavorazione

- Posizionare il mouse sull'elemento desiderato
- Il controllo numerico rappresenta in arancio l'elemento selezionabile.
- Selezionare il centro cerchio come posizione di lavorazione
- In alternativa selezionare un cerchio o un arco di circonferenza
- Il controllo numerico acquisisce la posizione di lavorazione selezionata nell'area con lista.



Selezione multipla con evidenziazione

Per selezionare numerose posizioni di lavorazione, procedere come descritto di seguito.

posizione di lavorazione

Selezionare il modo per la selezione della



hr

- Attivare l'inserimento
- Il controllo numerico visualizza la seguente icona:
- Con tasto sinistro del mouse premuto disegnare l'area desiderata
- Il controllo numerico apre una finestra in primo piano. La finestra in primo piano visualizza i diametri e le profondità identificate.
- Eventualmente modificare le impostazioni dei filtri Ulteriori informazioni: "Impostazioni dei filtri", Pagina 490
- Confermare l'immissione con **OK**
- Il controllo numerico acquisisce tutte le posizioni di lavorazione delle aree selezionate dei diametri e delle profondità nell'area con lista.

Selezione multipla con filtro di ricerca

Per selezionare diverse posizioni di lavorazione con filtro di ricerca, procedere come descritto di seguito.



- Selezionare il modo per la selezione della posizione di lavorazione
- Attivare il filtro di ricerca
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano. La finestra in primo piano visualizza i diametri e le profondità identificate.
- Eventualmente modificare le impostazioni dei filtri Ulteriori informazioni: "Impostazioni dei filtri", Pagina 490
- Confermare l'immissione con **OK**
- Il controllo numerico acquisisce tutte le posizioni di lavorazione delle aree selezionate dei diametri e delle profondità nell'area con lista.





Impostazioni dei filtri

Se le posizioni sono state contrassegnate con la selezione rapida, il controllo numerico visualizza la finestra **Cerca centri cerchio per range diametro**. Con i pulsanti sotto i valori visualizzati è possibile filtrare i valori di diametro o profondità partendo dall'origine pezzo. Il controllo numerico acquisisce solo diametri e profondità selezionati.

La finestra **Cerca centri cerchio per range diametro** offre i seguenti pulsanti:

Pulsante Si		Significato		
<<	-	Il controllo numerico visualizza il minimo diametro trovato.		
	-	Il controllo numerico visualizza la profondità minima trovata.		
	Questo filtro è attivo di default.			
<<		Il controllo numerico imposta il filtro del diametro massimo sul valore che è selezionato per il diametro minimo.		
	•	Il controllo numerico imposta il filtro della profondità massima sul valore che è selezionato per la profondità minima.		
<	-	Il controllo numerico visualizza il successivo diametro inferiore trovato.		
	-	Il controllo numerico visualizza la successiva profondità inferiore trovata.		
>	-	Il controllo numerico visualizza il successivo diametro superiore trovato.		
	-	Il controllo numerico visualizza la successiva profondità superiore trovata.		
>>		Il controllo numerico imposta il filtro del diametro minimo sul valore che è selezionato per il diametro massimo.		
	•	Il controllo numerico imposta il filtro della profondità minima sul valore che è selezionato per la profondità massima.		
>>	-	Il controllo numerico visualizza il massimo diametro trovato.		
	-	Il controllo numerico visualizza la massima profondità trovata.		
	Qı	iesto filtro è attivo di default.		

La traiettoria dell'utensile può essere visualizzata con l'icona **VISUALIZZA TRAIETT. UTENSILE**.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni base", Pagina 471





Informazioni su elementi

Il controllo numerico visualizza nell'area delle informazioni sugli elementi le coordinate della posizione di lavorazione selezionata per ultima.

La rappresentazione della grafica di tornitura può anche essere modificata con il mouse. Sono disponibili le funzioni riportate di seguito:

- Per ruotare il modello muovere il mouse con tasto centrale premuto
- Per spostare il modello rappresentato muovere il mouse con tasto centrale premuto oppure con la rotella
- Per ingrandire una determinata area selezionarla tenendo premuto il tasto sinistro del mouse
- Per ingrandire rapidamente ruotare avanti o indietro la rotella del mouse
- Per ripristinare la vista standard fare doppio clic con il tasto destro del mouse



12.3 Generazione dei file STL con Mesh 3D (opzione #152)

Applicazione

La funzione **Mesh 3D** consente di generare file STL di modelli 3D. È così possibile modificare file errati di attrezzature di serraggio e portautensili oppure riutilizzare file STL generati di altre lavorazioni opportunamente riposizionati.

Premesse

 Opzione software Ottimizzazione del modello CAD (opzione #152)

Descrizione funzionale

Se si seleziona l'icona **Mesh 3D**, il controllo numerico passa in modalità **Mesh 3D**. Il controllo numerico crea una mesh di triangoli su un modello 3D aperto in **CAD Viewer**.

Il controllo numerico semplifica il modello iniziale ed elimina quindi errori, ad es. fori piccoli nel volume o autointersezioni della superficie.

È possibile salvare il risultato e impiegarlo in diverse funzioni di controllo, ad es. come pezzo grezzo con l'ausilio della funzione **BLK FORM FILE**.

Il modello semplificato o parti di esso possono essere più grandi o più piccoli del modello iniziale. Il risultato dipende dalla qualità del modello iniziale e dalle impostazioni selezionate nella modalità **Mesh 3D**.

L'area con lista contiene le seguenti informazioni:



Modello 3D nel modo Mesh 3D

Campo	Significato		
Mesh origi- nale	Numero di triangoli nel modello iniziale		
Numero di triangoli:	Numero di triangoli con impostazioni attive nel modello semplificato		
	 Se il campo è su sfondo verde, il numero di triangoli si trova nel range ottimale. Il numero di triangoli può essere ulteriormente ridotto con le funzioni disponibili. Ulteriori informazioni: "Funzioni per il 		
	modello semplificato", Pagina 494		
Aumento max	Ingrandimento massimo della mesh triangolare		
Superf.sopra Limit	Percentuale della superficie aumentata rispetto al modello iniziale		
Riduzione max	Ritiro massimo della mesh triangolare rispetto al modello iniziale		
Superf.sotto Limit	Percentuale della superficie ritirata rispetto al modello iniziale		
Riparazioni	Riparazione apportata al modello iniziale Se è stata eseguita una riparazione, il controllo numerico visualizza il tipo di riparazione, ad es. Hole Int Shells . L'indicazione di riparazione si compone dei		
	seguenti contenuti: Hole		
	 CAD Viewer ha chiuso i fori nel modello 3D. Int 		
	 CAD Viewer na risolto le autointersezioni. Shells CAD Viewer ha riunito diversi volumi separati. 		
Per utilizzare i f salvati devono	ile STL nelle funzioni del controllo numerico, i file STL soddisfare i seguenti requisiti:		

- Max 20.000 triangoli
- La mesh di triangoli forma una superficie chiusa

Più triangoli vengono impiegati in un file STL, maggiore potenza di calcolo è richiesta dal controllo numerico nella simulazione.

Funzioni per il modello semplificato

Per ridurre il numero di triangoli, è possibile definire altre impostazioni per il modello semplificato. **CAD Viewer** offre le seguenti funzioni:

lcona	Significato		
*	Semplificazione ammessa		
ሸጥከ	Questa funzione consente di semplificare il modello di output della tolleranza immessa. Maggiore è il valore immesso, maggiore è il possi- bile scostamento delle superfici dall'originale.		
	Rimuovi fori <= diametro		
回ノ	Questa funzione consente di rimuovere fori e tasche fino al diametro immesso del modello iniziale.		
	Visualizzata solo mesh ottimizzata		
	Il controllo numerico visualizza solo il modello semplificato.		
	Originale visualizzato		
	Il controllo numerico visualizza il modello sempli- ficato sovrapposto alla mesh originale del file sorgente. Questa funzione consente di valutare gli scostamenti.		
	Salva		
	Questa funzione consente di salvare il modello 3D semplificato con le relative impostazioni come file STL.		

Posizionamento del modello 3D per lavorazione lato posteriore

Un file STL per una lavorazione lato posteriore si posiziona come descritto di seguito:

Esportazione del pezzo simulato come file STL

Ulteri ed es

⇒

PGM MGT

 \square

P

A

iori info ecuzior	rmazioni: manuale utente Configurazione, prova ne di programmi NC
►	Selezionare il modo operativo Programmaz.
►	Premere il tasto PGM MGT
>	Il controllo numerico apre la Gestione file.
	Selezionare il file STL esportato
>	Il controllo numerico apre il file STL in CAD Viewer.
►	Selezionare Origine
>	Il controllo numerico visualizza nell'area con lista le informazioni sulla posizione dell'origine.
•	Inserire il valore della nuova origine nel campo Origine , ad es. Z-40
	Confermare l'immissione
►	Orientare il sistema di coordinate nel campo PLANE SPATIAL SP*, ad es. A+180 e C+90
	Confermare l'immissione
►	Selezionare Mesh 3D
>	Il controllo numerico apre il modo Mesh 3D e semplifica il modello 3D con le impostazioni standard.
•	Se necessario, semplificare ulteriormente il modello 3D con le funzioni nel modo Mesh 3D
	Ulteriori informazioni: "Funzioni per il modello semplificato", Pagina 494
►	Selezionare Salva
>	Il controllo numerico apre il menu Definisci nome

- file per mesh 3D.
- Inserire il nome desiderato
- Selezionare Salva
- > Il controllo numerico salva il file STL posizionato per la lavorazione lato posteriore.

Il risultato può essere integrato per una lavorazione lato posteriore nella funzione BLK FORM FILE.

Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo: G30/ G31", Pagina 94





Pallet

13.1 Gestione pallet

Applicazione



Ĭ

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 su centri di lavoro con cambio pallet. Le tabelle pallet richiamano i diversi pallet (PAL), come opzione le attrezzature di serraggio (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.

Colonne della tabella pallet

Il costruttore della macchina definisce un prototipo per una tabella pallet che è possibile selezionare quando si crea una tabella pallet. Il controllo numerico visualizza tutti i prototipi presenti nella finestra **Seleziona formato tabelle**.

Il prototipo può includere le seguenti colonne:

Colonna	Significato	Tipo campo
NR	Il controllo numerico crea automaticamente una voce.	Campo obbligatorio
	La voce è necessaria per il campo di immissione Numero di riga della funzione LETTURA BLOCCHI .	
ТҮРЕ	Il controllo numerico differenzia le seguenti voci:	Campo obbligatorio
	PAL pallet	
	FIX attrezzatura	
	PGM programma NC	
	Le voci si selezionano con l'ausilio del tasto ENT e i tasti cursore o tramite softkey.	
NAME	Nome file	Campo obbligatorio
	l nomi di pallet e attrezzature vengono eventualmen- te 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.	
DATUM	Origine	Campo opzionale
	Se la tabella origini non è salvata nella cartella della tabella pallet, è necessario indicare il percorso comple- to. I punti zero di una tabella punti zero si attivano nel programma NC con il ciclo G53 .	L'immissione è necessaria soltanto in caso di impiego di una tabella origini.
PRESET	Preset pezzo Indicare il numero di preset del pezzo.	Campo opzionale

Colonna	Significato	Tipo campo
LOCATION	Punto di sosta del pallet	Campo opzionale
	La voce MA evidenzia che un pallet o un'attrezzatura di bloccaggio si trova sulla macchina e può quindi essere lavorato. Premere il tasto ENT per registrare MA . Con il tasto NO ENT è possibile eliminare la voce e quindi la lavorazione.	Se la colonna è presente, è indispensa- bile la presenza di una voce.
LOCK	Riga bloccata	Campo opzionale
	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 singoli programmi NC, attrezzature o interi pallet. Non vengono lavorate nemmeno le righe non bloccate (ad es. PGM) di un pallet bloccato.	
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 di sicurezza negli assi lineari X, Y e Z	Campo opzionale
SP-A, SP-B, SP-C	Altezza di sicurezza negli assi rotativi A, B e C	Campo opzionale
SP-U, SP-V, SP-W	Altezza di sicurezza negli assi paralleli U, V e W	Campo opzionale
DOC	Commento	Campo opzionale
COUNT	Numero di lavorazioni	Campo opzionale
	Per righe del tipo PAL : valore effettivo corrente del valore nominale definito nella colonna TARGET del contatore pallet	
	Per righe del tipo PGM : valore del quale il valore effetti- vo del contatore pallet aumenta dopo l'esecuzione del programma NC	
TARGET	Numero totale di lavorazioni	Campo opzionale
	Valore nominale del contatore pallet per righe del tipo PAL	
	Il controllo numerico ripete i programmi NC di questo pallet fino a raggiungere il valore nominale.	



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 502

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
INIZIO	Selezione inizio tabella
FINE	Selezione fine tabella
PAGINA	Selezione pagina precedente tabella
	Selezione pagina successiva tabella
INSERIRE RIGA	Inserimento di una riga a fine tabella
CANCELLA RIGA	Cancellazione di una riga a fine tabella
INSERIRE ALLA FINE N RIGHE	Inserimento di più righe a fine tabella
COPIARE VALORE ATTUALE	Copia valore attuale
INSERIRE VALORE COPIATO	Inserimento del valore copiato
INIZIO RIGA	Selezione inizio riga
FINE RIGA	Selezione fine riga
CERCARE	Trova testo o valore
ORDINA/ NASCONDI COLONNE	Ordinamento o mascheramento colonne della tabella

Softkey	Funzione di editing
MODIFICA CAMPO ATTUALE	Editing campo attuale
ORDINA	Ordinamento per contenuti colonna
FUNZIONI AUSIL.	Funzioni supplementari, ad es. memorizzazione
SELEZIONE	Apertura selezione percorso file

Selezione della tabella pallet

Una tabella pallet può essere selezionata o creata come descritto di seguito:

\Rightarrow

 Passare nella modalità operativa Programmaz. o in una modalità di esecuzione programma

PGM MGT Premere il tasto PGM MGT

Se non sono visibili tabelle pallet:



ENT

OK

- 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
- Il controllo numerico apre la finestra Seleziona formato tabelle.
- Selezionare il formato della tabella
- ► Premere il softkey **OK**
- Selezionare eventualmente l'unità di misura MM o INCH
- > Il controllo numerico apre la tabella pallet.



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



FORMATO

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

- ENT
- Confermare con il tasto ENT

Con il softkey CANCELLA COLONNA è possibile eliminare la colonna.

Principi fondamentali della lavorazione orientata all'utensile

Applicazione

 \bigcirc

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

ΝΟΤΑ

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. Rotazione piano di lavoro o M138)
- Testare con cautela la tabella pallet con i relativi programma NC nel modo operativo Esecuzione singola

Non sono consentite le seguenti funzioni:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Cambio dell'origine pallet

Le seguenti funzioni richiedono particolare cautela, in particolare in fase di riaccesso:

- Modifica degli stati macchina con funzioni ausiliarie (ad es. M13)
- Scrittura nella configurazione (ad es. WRITE KINEMATICS)
- Cambio del campo di spostamento
- Ciclo G62
- Ciclo G800
- 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'avanzamen- to della lavorazione. Per un pezzo non lavora- to 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 lettu- ra blocchi.
	Se si cancella o si modifica la voce, non è più possibile riaccedere.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A,	La voce dell'altezza sicura negli assi presenti è opzionale.
SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	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



i

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 dei necessari interventi 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

Nella modalità operativa <dialogtext ID="N1008C" isCustomElement=""><RefControl ID="N10090" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="NCEDITOR_APPTITLE" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="2.0" webdavID="1498716336390"/ >Programmaz.</dialogtext><dialogtext ID="N1008C" isCustomElement=""><RefControl ID="N1008C" isCustomElement=""><RefControl ID="N10090" PickerElement="dialogtext" TargetTitle="NCEDITOR_APPTITLE" objType="stringobj" serverID="JACKRABBIT" versionLabel="2.0" webdavID="1498716336390"/>Programmaz.</dialogtext> è possibile creare e modificare la lista job.

La lista job viene eseguita nelle modalità operative **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**. Eventuali modifiche sono possibili solo in misura limitata.

13

Ripartizione dello schermo

Se si apre **Batch Process Manager** nella modalità operativa **Programmaz.**, è disponibile la seguente ripartizione dello schermo:

Funzionamento manu Satch Process Manager											
TNC:\nc pro	demo\Palle	et\PALLET P									
Inte	erventi manua	ali necessar:	L	0	ggetto		Tempo		Success. intervent	o man.:	
Impossibile	e lavorare pa	allet			2		< 1m				
				1					7s	2	
	Progr	amma	Du	rata	Fine	Preset	UT P	gm	Pallet		
Palett	te: 1			8s		• • · /		1	Nome	_	
P/	ART_1.H			8s	8s	1	•	/	Tabella origini	_	
😽 🗆 Palett	te: 2			6s		~	•	/			
P#	ART_21.H			85	165	-	•	!	Origine	_	
P/	ART_22.H			8s	24s	-		1	2 Bloccato	- 1	
									Consenso lavorazio	ne	2
				6	j –				4	1	3
THOSPITOR	THOSPITOS					_					
PRIMA	DOPO	RIMUOVI		5	5				0	FF ON	

- 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
	Informazioni sul contatore pallet:
	 Per righe del tipo PAL: valore effettivo corrente (COUNT) e valore nominale definito (TARGET) del contatore pallet
	Per righe del tipo PGM: valore del quale il valore effettivo aumenta dopo l'esecuzione del programma NC
	Metodo di lavorazione:
	 Lavorazione orientata al pezzo
	 Lavorazione orientata all'utensile
Durata	Durata in secondi
	Questa colonna viene visualizzata soltanto con schermo da 19".

Colonna	Significato
Fine	Fine della durata
	Tempo in Programmaz.
	 Ora effettiva in Esecuzione singola e Esecuzione continua
Preset	Stato dell'origine del pezzo
UT	Stato degli utensili impiegati
Pgm	Stato del programma NC
Sts	Stato di lavorazione

Nella prima colonna viene visualizzato lo stato di **Pallet**, **Attrezzatura** e **Programma** con l'ausilio di 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 nella modali- tà operativa 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
Г L	Lavorazione orientata all'utensile Inizio Fine

Nelle colonne \mbox{Datum},\mbox{UT} e $\mbox{Pgm},$ lo stato viene rappresentato mediante icone.

Le icone hanno il seguente significato:

lcona	Significato
√	Verifica terminata
	Il controllo delle collisioni è completo
*1	Simulazione programma con Controllo anticolli- sione dinamico DCM attivo (opzione #40)

lcona	Significato
X	Verifica fallita, ad es. vita utile dell'utensile conclu- sa, pericolo di collisione
X	Verifica non ancora terminata
?	Struttura programma non corretta, ad es. il pallet non contiene programmi subordinati
\bigoplus	Origine pezzo definita
<u>^</u>	Verifica immissione È possibile assegnare un'origine pezzo al pallet o a tutti i programmi NC subordinati.
A	Note operative
U	Nella modalità operativa Programmaz. la colonna Wkz è sempre vuota, in quanto il controllo numerico verifica lo stato soltanto nelle modalità operative 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

Nella colonna **Sts** viene rappresentato lo stato di lavorazione utilizzando delle icone.

Le icone hanno il seguente significato:

lcona	Significato
	Pezzo grezzo, necessaria lavorazione
	Lavorazione incompleta, necessaria ulteriore lavorazione
	Lavorazione completa, nessuna lavorazione più necessaria
	Salta lavorazione
A	Note operative
	 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

\bigcirc

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



► 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:

0	Consultare il manuale della macchina. Il costruttore della macchina può configurare alcuni softkey.

Softkey	Funzione
DETTAGLI OFF ON	Apertura o chiusura della struttura ad albero
EDIT OFF ON	Modifica della lista commesse aperta

Softkey	Funzione		
INSERIRE RIMUOVI	Mostra i softkey INSERISCI PRIMA, INSERISCI DOPO e RIMUOVI		
SPOSTA	Spostamento riga		
TAG	Marcatura riga		
ANNULLA SELEZIONE	Annullamento selezione		
INSERISCI PRIMA	Inserimento di nuova voce Pallet , Attrezzatura o Programma prima della posizione in cui si trova il cursore		
INSERISCI DOPO	Inserimento di nuova voce Pallet, Attrezzatura o Programma dopo la posizione in cui si trova il cursore		
RIMUOVI	Cancellazione di una riga o di un blocco		
	Cambio finestra attiva		
SELEZIONE	Selezione di possibili immissioni da finestra in primo piano		
RESETTA LO STATO	Reset stato di lavorazione a pezzo grezzo		
METODO LAVORAZ.	Selezione della lavorazione orientata al pezzo o all'utensile		
VERIFICA COLLISIONE	Esecuzione del controllo anticollisione (opzione #40)		
	Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico (opzione #40)", Pagina 347		
ANNULLA VERIFICA COLLISIONE	Interruzione del controllo anticollisione (opzione #40)		
ACCESSI OFF ON	Attivazione o disattivazione dei necessari accessi manuali		
GESTIONE UTENSILI	Avvio della Gestione utensili estesa		
STOP INTERNO	Interruzione della lavorazione		

6

Avvertenze per l'uso

- I softkey GESTIONE UTENSILI, VERIFICA COLLISIONE, ANNULLA VERIFICA COLLISIONE e STOP INTERNO sono presenti soltanto nelle modalità operative Esecuzione singola ed Esecuzione continua.
 So polla tabella pollet à presente la colonna W-STATUS
- 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.

f II n ser	ome del file di una lista di commesse deve iniziare mpre con una lettera.
\$	Premere il tasto Programmaz.
PGM	Premere il tasto PGM MGT
	> Il controllo numerico apre la Gestione file.
NUOVO FILE	Premere il softkey NUOVO FILE
	 Inserire il nome del file con estensione (.p)
ENT	 Confermare con il tasto ENT
	 Il controllo numerico apre la finestra Seleziona formato tabelle.
	 Selezionare il formato della tabella
ок	 Premere il softkey OK
	 Selezionare eventualmente l'unità di misura MM o INCH
	 Il controllo numerico apre la lista job in Batch Process Manager.
INSERIRE RIMUOVI	Premere il softkey INSERIRE RIMUOVI
INSERISCI	Premere il softkey INSERISCI DOPO
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

- EN
- Confermare le immissioni con il tasto ENT
- Ripetere eventualmente le operazioni eseguite
 Premere il softkey EDIT



Modifica della lista job

La lista job può essere modificata nella modalità operativa **Programmaz.**, **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua**.



Note operative

- Se una lista job è selezionata nella modalità operativa Esecuzione singola ed Esecuzione continua, non è possibile modificare la lista job nella modalità operativa Programmaz.
- La modifica della lista job 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.
- La modifica della lista job resetta lo stato da Verifica collisione terminata allo stato Verifica terminata.

In **Batch Process Manager** una riga nella lista job si modifica come descritto di seguito:

Aprire la lista job desiderata

- EDIT OFF ON
- 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 seguenti 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



EDIT



In Batch Process Manager una riga nella lista job si sposta come descritto di seguito:

Aprire la lista job desiderata



- Premere il softkey EDIT
- Posizionare il cursore sulla riga desiderata, ad es. Programma
- > Il controllo numerico visualizza la riga selezionata in blu.
- SPOSTA
- Premere il softkey TAG

Premere il softkey SPOSTA

- > 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



INSERISCI PRIMA

Premere il softkey EDIT



Tornitura

14.1 Lavorazione di tornitura su fresatrici (opzione #50)

Introduzione

A seconda della macchina e della cinematica, è possibile eseguire su fresatrici sia lavorazioni di fresatura sia lavorazioni di tornitura. Questo consente di effettuare completamente su un'unica macchina la lavorazione dei pezzi, anche quando sono richieste fresature e torniture complesse.

In caso di lavorazione di tornitura l'utensile si trova in una posizione fissa, mentre la tavola rotante e il pezzo serrato eseguono un movimento di rotazione.

Le lavorazioni di tornitura vengono suddivise, a seconda della direzione di lavorazione e della funzione, in diverse procedure di produzione, ad es.:

- Tornitura assiale
- Tornitura in piano
- Troncatura-tornitura
- Tornitura filettatura

Il controllo numerico propone numerosi cicli per le diverse procedure di produzione.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione

Sul controllo numerico è possibile passare con facilità dalla modalità di fresatura a quella di tornitura e viceversa all'interno di un programma NC. Durante la tornitura la tavola funge da mandrino di tornitura e il mandrino di fresatura con l'utensile è fermo. Si creano in questo modo profili simmetrici di rotazione. L'origine utensile deve trovarsi a tale scopo al centro del mandrino di tornitura.

Nella gestione degli utensili per tornire sono necessarie altre descrizioni geometriche rispetto agli utensili per fresare o forare. Il controllo numerico necessita ad es. della definizione del raggio di taglio per poter eseguire una compensazione. Il controllo numerico offre una tabella utensili speciale per gli utensili per tornire. Nella Gestione utensili il controllo numerico indica soltanto i dati utensili necessari per il tipo utensile corrente.

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

Per la lavorazione sono disponibili diversi cicli, che possono essere impiegati anche con gli assi rotativi inclinati supplementari.

Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura inclinata", Pagina 529



Piano delle coordinate per la lavorazione di tornitura

La disposizione degli assi è fissa in fase di tornitura, affinché le coordinate X descrivano il diametro del pezzo e le coordinate Z le posizioni assiali.

La programmazione viene quindi sempre eseguita nel piano di lavoro **ZX**. Gli assi macchina impiegati per i movimenti veri e propri dipendono dalla relativa cinematica della macchina e vengono definiti dal costruttore della macchina stessa. I programmi NC con funzioni di tornitura sono ampiamente interscambiabili e indipendenti dal tipo di macchina.

Compensazione del raggio del tagliente SRK

Gli utensili di tornitura presentano un raggio del tagliente **RS** sulla punta dell'utensile. I percorsi di traslazione programmati si riferiscono di default alla punta teorica dell'utensile, ossia i valori più lunghi misurati ZL, XL e YL. Se si lavorano coni, smussi e raggi, si formano scostamenti sul profilo attraverso il raggio del tagliente **RS**s. La compensazione del raggio del tagliente impedisce tali scostamenti.

Il controllo numerico determina la punta teorica del tagliente dai valori più lunghi misurati **ZL**, **XL** e **YL**.

Nei cicli di tornitura il controllo numerico esegue automaticamente la compensazione del raggio del tagliente. Nei singoli blocchi di traslazione e all'interno dei profili programmati la compensazione SRK si attiva con **G41** o **G42**.

Il controllo numerico verifica la geometria del tagliente sulla base dell'angolo dell'inserto **P-ANGLE** e dell'angolo di registrazione **T-ANGLE**. Il controllo numerico lavora gli elementi del profilo nel ciclo soltanto nella misura in cui ciò è possibile con il relativo utensile.

Se il materiale residuo rimane invariato a causa dell'angolo dei taglienti secondari, il controllo numerico visualizza un avvertimento. Con il parametro macchina **suppressResMatIWar** (N. 201010) è possibile sopprimere l'avvertimento.



Note per la programmazione

 Con posizione neutra del tagliente (TO=2;4;6;8) la direzione della compensazione del raggio non è univoca. In tali casi la compensazione SRK è possibile soltanto all'interno dei cicli di lavorazione.

La compensazione del raggio del tagliente è possibile anche durante una lavorazione inclinata.

Funzioni ausiliarie attive limitano pertanto le seguenti possibilità.

- Con M128 la compensazione del raggio del tagliente è possibile esclusivamente in combinazione con cicli di lavorazione
- Con M144 o FUNCTION TCPM con REFPNT TIP-CENTER la compensazione del raggio del tagliente è possibile anche con tutti i blocchi di traslazione, ad es. con G41/G42



Punta teorica dell'utensile

La punta teorica dell'utensile è attiva nel sistema di coordinate dell'utensile. Se si inclina l'utensile, la posizione della punta dell'utensile ruota insieme all'utensile.



Punta virtuale dell'utensile

La punta virtuale dell'utensile si attiva con **FUNCTION TCPM** e la selezione di **REFPNT TIP-CENTER**. Il calcolo della punta virtuale dell'utensile presuppone dati utensile corretti.

La punta virtuale dell'utensile è attiva nel sistema di coordinate del pezzo. Se si inclina l'utensile, la punta virtuale dell'utensile è uguale, finché l'utensile presenta ancora lo stesso orientamento **TO**. Il controllo numerico attiva la visualizzazione di stato **TO** e quindi commuta anche automaticamente la punta virtuale dell'utensile, se l'utensile esce ad esempio dall'area angolare valida per **TO 1**.

La punta virtuale dell'utensile consente di eseguire con precisione lavorazioni assiali e radiali inclinate parallele all'asse anche senza compensazione del raggio.

Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura simultanea", Pagina 531

14.2 Funzioni base (opzione #50)

Commutazione tra Fresare e Tornire

(0)

Consultare il manuale della macchina.

La lavorazione di tornitura e la commutazione delle modalità di lavorazione viene configurata e abilitata dal costruttore della macchina.

Per passare dalle lavorazioni di fresatura a quelle di tornitura e viceversa, è necessario commutare sulla relativa modalità.

Per commutare la modalità di lavorazione occorre utilizzare le funzioni NC **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION MODE MILL**.

Con modalità di tornitura attiva, il controllo numerico mostra un'icona nella visualizzazione di stato.

lcona	Modalità di lavorazione	
D	Modalità di tornitura attiva: FUNCTION MODE- TURN	
Nessuna icona	Modalità di fresatura attiva: FUNCTION MODE- MILL	

Per commutare la modalità di lavorazione, il controllo numerico lancia una macro che definisce le impostazioni specifiche della macchina per la relativa modalità.

Con le funzioni NC **FUNCTION MODE TURN** e

FUNCTION MODE MILL è possibile attivare una cinematica della macchina che il costruttore della macchina può definire e salvare nella macro.

ALLARME

Attenzione Pericolo per l'operatore e la macchina!

Per la lavorazione di tornitura si verificano ad es. forze fisiche molto elevate a causa dell'alto numero di giri e dei pezzi pesanti e sbilanciati. In caso di parametri di lavorazione errati, sbilanciamento non considerato o bloccaggio errato, sussiste un elevato rischio di infortuni duranti la lavorazione!

- Serrare il pezzo al centro del mandrino
- Serrare con sicurezza il pezzo
- Programmare il ridotto numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- Limitare il numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- Eliminare lo sbilanciamento (calibratura)



Note per la programmazione

- Se le funzioni Rotazione piano di lavoro (opzione #8) o TCPM (opzione #9) sono attive, non è possibile commutare la modalità di lavorazione.
- In modalità di tornitura, eccetto lo Spostamento punto zero, non sono ammessi cicli per la conversione di coordinate.
- L'orientamento del mandrino utensile (angolo mandrino) dipende dalla direzione di lavorazione. Per lavorazioni esterne il tagliente deve essere rivolto al centro del mandrino di tornitura. Per lavorazioni interne l'utensile deve essere rivolto in posizione opposta al centro del mandrino di tornitura.
- Una modifica della direzione di lavorazione (lavorazione esterna e interna) richiede l'adattamento della direzione di rotazione del mandrino.
- Per lavorazioni di tornitura il tagliente dell'utensile e il centro del mandrino di tornitura devono trovarsi alla stessa altezza. In modalità di tornitura l'utensile deve essere preposizionato sulla coordinata Y del centro del mandrino di tornitura.
- Con M138 è possibile selezionare gli assi di rotazione interessati per M128 o TCPM.

Note operative

i

- In modalità di tornitura l'origine deve trovarsi al centro del mandrino di tornitura.
- In modalità di tornitura vengono visualizzati i valori di diametro nell'indicazione di posizione dell'asse X. Il controllo numerico visualizza il simbolo aggiuntivo del diametro.
- In modalità di tornitura il potenziometro del mandrino è attivo per il mandrino di tornitura (tavola di tornitura).
- In modalità di tornitura possono essere utilizzate tutte le funzioni di tastatura manuali, eccetto Tastatura piano e Tastatura intersezione. In modalità di tornitura i valori misurati dell'asse X corrispondono ai valori del diametro.
- Per la definizione delle funzioni di tornitura è possibile impiegare anche la funzione smartSelect.
 Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni speciali", Pagina 342
- In modalità di tornitura non sono ammesse le conversioni SPA, SPB e SPC dalla tabella origini. Se si attiva una delle conversioni citate, durante l'esecuzione del programma NC in modalità di tornitura il controllo numerico visualizza il messaggio di errore Conversione non possibile.

Immissione della modalità di lavorazione



Visualizzare il livello softkey con funzioni speciali



- Premere il softkey FUNCTION MODE
- Selezionare la funzione per la modalità di lavorazione: premere il softkey TURN (Tornire) o il softkey MILL (Fresare)

Se il costruttore della macchina ha abilitato la selezione della cinematica, procedere come descritto di seguito:



- Premere il softkey SELEZIONA CINEMATICA
- Selezionare la cinematica

Esempio

i

N110 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"*	Attivazione modo tornitura
N120 FUNCTION MODE TURN*	Attivazione modo tornitura
13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"	Attivazione modo fresatura

Rappresentazione grafica della lavorazione di tornitura

Le lavorazioni di tornitura possono essere simulate nel modo operativo **Prova programma**. Si presuppone comunque una definizione del pezzo grezzo idonea per la lavorazione di tornitura e l'opzione #20.

l tempi di lavorazione determinati con l'ausilio della
simulazione grafica non coincidono con i tempi di
lavorazione effettivi. I motivi per lavorazioni combinate di
fresatura e tornitura sono tra gli altri la commutazione delle
modalità di lavorazione.

Funzionamento manu. Prova programa Pro

40.000

Rappresentazione grafica in modalità Programmazione

Le lavorazioni di tornitura possono anche essere simulate graficamente con la grafica a linee nel modo operativo **Programmaz.** Per la simulazione dei movimenti di traslazione in modalità di tornitura nel modo operativo **Programmaz.** si passa alla visualizzazione con l'aiuto di softkey.

Ulteriori informazioni: "Generazione della grafica di programmazione per un programma NC esistente", Pagina 209 La disposizione standard degli assi è fissa in fase di tornitura, affinché le coordinate X descrivano il diametro del pezzo e le coordinate Z le posizioni assiali.

Anche se la lavorazione di tornitura viene eseguita in un piano bidimensionale (coordinate Z e X), per un pezzo grezzo rettangolare è necessario programmare i valori Y alla definizione del pezzo grezzo.

Esempio: pezzo grezzo rettangolare

%LT 200 G71 *	
N10 G30 G18 X+0 Y-1 Z-50*	Definizione del pezzo grezzo per la simulazione grafica della lavorazione
N20 G31 G90 X+87 Y+1 Z+2*	
N30 T301*	Chiamata utensile
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido
N50 FUNCTION MODE TURN*	Attivazione tornitura

Programmazione del numero di giri



Consultare il manuale della macchina.

Se si lavora con velocità di taglio costante, la gamma selezionata limita il possibile range del numero di giri. La presenza e la definizione delle gamme disponibili dipendono dalla macchina in uso.

In modalità di tornitura è possibile lavorare sia con numero di giri costante sia con velocità di taglio costante.

Se si lavora con velocità di taglio costante **VCONST:ON**, il controllo numerico modifica il numero di giri in funzione della distanza tra il tagliente dell'utensile e la metà del mandrino di tornitura. Per posizionamenti in direzione del centro di tornitura il controllo numerico incrementa il numero di giri della tavola, per movimenti dal centro di tornitura invece lo riduce.

Per la lavorazione con numero di giri costante **VCONST:Off** il numero di giri è indipendente dalla posizione dell'utensile.

Per definire il numero di giri si impiega la funzione **FUNCTION TURNDATA SPIN**. Il controllo numerico mette qui a disposizione i seguenti parametri di immissione:

- VCONST: velocità di taglio costante off/on (opzionale)
- VC: velocità di taglio (opzionale)
- S: numero di giri nominale se non è attiva la velocità di taglio costante (opzionale)
- S MAX: numero di giri massimo con velocità di taglio costante (opzionale), viene resettato con S MAX 0
- GEARRANGE: gamma per il mandrino di tornitura (opzionale)

Definizione del numero di giri

Il ciclo **G800** limita il numero di giri massimo in Tornitura eccentrica. La limitazione programmata del numero di giri del mandrino viene ripristinata dal controllo numerico dopo la Tornitura eccentrica.

Per il reset della limitazione del numero di giri, programmare **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAXO**. Se viene raggiunto il numero di giri massimo, il controllo

numerico mostra nella visualizzazione di stato **SMAX** invece di **S**.

Esempio

N30 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100
GEARRANGE:2*Definizione di una velocità di taglio costante in gamma 2N30 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF \$550*Definizione di un numero di giri costante

•••



Velocità di avanzamento

In tornitura gli avanzamenti vengono indicati spesso in mm al giro. Il controllo numerico sposta così l'utensile ad ogni giro del mandrino di un valore definito. L'avanzamento traiettoria risultante dipende così dal numero di giri del mandrino di tornitura. A numeri di giri elevati il controllo numerico aumenta l'avanzamento, a numeri di giri ridotti lo riduce. A profondità di taglio costante è possibile lavorare con forza costante e ottenere uno spessore costante del truciolo.

_	
•	
Ш	

Velocità di taglio costanti (**VCONST: ON**) non possono essere rispettate per molte lavorazioni di tornitura, in quanto si raggiunge prima il numero di giri massimo del mandrino. Con il parametro macchina **facMinFeedTurnSMAX** (N. 201009) si definisce il comportamento del controllo numerico dopo che è stato raggiunto il numero di giri massimo.



Il controllo numerico interpreta di default l'avanzamento programmato in millimetri al minuto (mm/min). Se si desidera definire l'avanzamento in millimetri al giro (mm/giro), è necessario programmare la funzione **M136**. Il controllo numerico interpreta quindi tutte le successive immissioni di avanzamento in mm/giro fino ad annullare nuovamente la funzione **M136**.

M136 è di tipo modale a inizio blocco e può essere di nuovo annullata con **M137**.

Esempio

%LT 200 G71 *	
N40 G00 G40 G90 X+102 Z+2*	Movimento in rapido
N30 G01 X+87 F200*	Movimento con avanzamento di 200 mm/min
N40 M136*	Avanzamento in millimetri al giro
N50 G01 X+154 F0.2*	Movimento con avanzamento di 0,2 mm/giro

••

14.3 Funzioni programma Tornitura (opzione #50)

Compensazione utensile nel programma NC

La funzione **FUNCTION TURNDATA CORR** consente di definire valori di compensazione supplementari per l'utensile attivo. In **FUNCTION TURNDATA CORR** è possibile inserire valori delta per le lunghezze utensile in direzione X **DXL** e in direzione Z **DZL**. I valori di compensazione si aggiungono ai valori di compensazione presenti nella tabella degli utensili per tornire.

La funzione **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** consente di definire una maggiorazione del raggio del tagliente con **DRS**. Si può così programmare un sovrametallo equidistante del profilo. Per un utensile per troncare è possibile compensare la larghezza di troncatura con **DCW**.

FUNCTION TURNDATA CORR agisce sempre per l'utensile attivo. Con una nuova chiamata utensile **T** si disattiva di nuovo la compensazione. Se si esce dal programma NC, il controllo numerico resetta automaticamente i valori di compensazione.

Se si esce dal programma NC (ad es. PGM MGT), il controllo numerico resetta automaticamente i valori di compensazione.

All'immissione della funzione **FUNCTION TURNDATA CORR** è possibile definire tramite softkey il funzionamento della compensazione utensile:

- FUNCTION TURNDATA CORR-TCS: la compensazione utensile è attiva nel sistema di coordinate dell'utensile
- FUNCTION TURNDATA CORR-WPL: la compensazione utensile è attiva nel sistema di coordinate del pezzo
- Il controllo numerico rappresenta nella simulazione grafica i valori delta della Gestione utensili. Per valori delta del programma NC o delle tabelle di compensazione il controllo numerico modifica nella simulazione soltanto la posizione dell'utensile.
 I valori della funzione FUNCTION TURNDATA CORR sono attivi come valori delta del programma NC.
 - La correzione dell'utensile FUNCTION TURNDATA CORR-TCS è attiva sempre nel sistema di coordinate dell'utensile, anche durante una lavorazione inclinata.

Nella tornitura in interpolazione le funzioni **FUNCTION TURNDATA CORR** e **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** non hanno alcun effetto.

i

Se si desidera compensare un utensile per la tornitura nel ciclo **G292 PROF. TORN. INTERP.**, è necessario procedere nel ciclo o nella tabella utensili.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione

Definizione della compensazione utensile

Per definire la compensazione utensile nel programma NC, procedere come indicato di seguito:



Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione", Pagina 372

Esempio

N210 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05*

•••

Ricalcolo del pezzo grezzo TURNDATA BLANK

La funzione **TURNDATA BLANK** consente di lavorare con il ricalcolo del pezzo grezzo.

Mediante il ricalcolo del pezzo grezzo il controllo numerico rileva le aree già lavorate e adegua tutti i percorsi di avvicinamento e allontanamento della condizione di lavorazione di volta in volta attuale. Si evitano così "tagli in aria" e il tempo di lavorazione viene nettamente ridotto.

Con **TURNDATA BLANK** si richiama una descrizione del profilo che il controllo numerico impiega come pezzo grezzo ricalcolato.

Il ricalcolo è attivo esclusivamente in combinazione con cicli di sgrossatura. Per cicli di finitura il controllo numerico lavora sempre il profilo completo, ad es. affinché il profilo non presenti alcun offset.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione



Note per la programmazione

- Il ricalcolo del pezzo grezzo è possibile soltanto in modalità di tornitura (FUNCTION MODE TURN) per l'esecuzione del ciclo.
- Per il ricalcolo del pezzo grezzo è necessario definire un profilo chiuso come pezzo grezzo (pos. iniziale = pos. finale). Il pezzo grezzo è conforme alla sezione di un corpo simmetrico di rotazione.

ΝΟΤΑ

Attenzione Pericolo di collisione!

Con il ricalcolo del pezzo grezzo il controllo numerico ottimizza le aree di lavorazione e i movimenti di avvicinamento. Il controllo numerico considera per i movimenti di avvicinamento e allontanamento il pezzo grezzo di volta in volta ricalcolato. Se le aree della parte finita sporgono dal pezzo grezzo, questo può comportare danni al pezzo e all'utensile.

> Definire il pezzo grezzo maggiore della parte finita

Definire la funzione TURNDATA BLANK come indicato di seguito:

Visualizzare il livello softkey con funzioni speciali



SPEC FCT

Premere il softkey FUNZIONI DI TORNITURA



- Premere il softkey FUNCTION TURNDATA
- TURNDATA Prem
- Premere il softkey TURNDATA BLANK
 Premere il softkey della chiamata profile
 - Premere il softkey della chiamata profilo desiderata







È possibile richiamare la descrizione del profilo:

Softkey	Funzione
BLANK	Descrizione del profilo in un programma NC ester-
<file></file>	no
	Chiamata tramite nome file
BLANK	Descrizione del profilo in un programma NC ester-
<file>=QS</file>	no
	Chiamata tramite parametri stringa
BLANK	Descrizione del profilo in un sottoprogramma
LBL NR	Chiamata tramite numero label
BLANK	Descrizione del profilo in un sottoprogramma
LBL NAME	Chiamata tramite nome label
BLANK	Descrizione del profilo in un sottoprogramma
LBL QS	Chiamata tramite parametri stringa

Disattivazione del ricalcolo del pezzo grezzo

Il ricalcolo del pezzo grezzo si disattiva come descritto di seguito.

SPEC FCT

FUNZIONI

Premere il softkey FUNZIONI DI TORNITURA

Visualizzare il livello softkey con funzioni speciali

DI TORNITURA FUNCTION

TURNDATA

Premere il softkey FUNCTION TURNDATA

TURNDATA BLANK Premere il softkey TURNDATA BLANK



Premere il softkey BLANK OFF

Lavorazione di tornitura inclinata

A volte può risultare necessario che gli assi rotativi debbano essere portati in una certa posizione per poter eseguire la lavorazione. Tale inclinazione è ad esempio necessaria se gli elementi del profilo possono essere lavorati soltanto in una determinata posizione a causa della geometria dell'utensile.

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per eseguire la lavorazione in posizione inclinata:

- M144
- M128
- **FUNCTION TCPM** con **REFPNT TIP-CENTER**
- Ciclo G800 ADEGUA SISTEMA
 Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione

Se si eseguono i cicli di tornitura con **M144**, **FUNCTION TCPM** o **M128**, gli angoli dell'utensile variano rispetto al profilo. Il controllo numerico considera automaticamente tali variazioni e controlla così anche la lavorazione, se inclinata.



Note per la programmazione

- I cicli di filettatura con lavorazione inclinata sono possibili soltanto con angolo retto (+90° e -90°).
- La correzione dell'utensile FUNCTION TURNDATA CORR-TCS è attiva sempre nel sistema di coordinate dell'utensile, anche durante una lavorazione inclinata.



M144

Grazie all'inclinazione di un asse orientabile si crea un offset tra pezzo e utensile. La funzione **M144** considera la posizione degli assi inclinati e compensa tale offset. La funzione **M144** allinea inoltre la direzione Z del sistema di coordinate del pezzo in direzione dell'asse centrale del pezzo. Se l'asse inclinato è un asse orientabile e il pezzo si trova in una posizione obliqua, il controllo numerico esegue i movimenti di traslazione nel sistema di coordinate ruotato del pezzo. Se l'asse inclinato è una testa orientabile (l'utensile è in posizione obliqua), il sistema di coordinate del pezzo non viene ruotato.

In seguito all'inclinazione dell'asse orientabile è eventualmente necessario preposizionare di nuovo l'utensile nella coordinata Y e orientare la posizione del tagliente con il ciclo **G800**.

•••		
N10 M144*		Attivazione lavorazione inclinata
N20 G00 A-25 G40*		Posizionamento asse rotativo
N30 G800 ADEGUA SISTEMA		Allineamento sistema di coordinate pezzo e utensile
Q497=+90	;ANGOLO DI PRECESSIONE	
Q498=+0	;INVERSIONE UTENSILE	
Q530=+2	;LAVORAZ. INCLINATA	
Q531=-25	;ANGOLO DI INCLINAZ.	
Q532=750	;AVANZAMENTO	
Q533=+1	;DIREZIONE PREFERENZ.	
Q535=3	;TORNITURA ECCENTRICA	
Q536=0	;ECCENTR. SENZA STOP*	
N40 G00 X+165 Y+0 G40*		Preposizionamento utensile
N50 G00 Z+2 G40*		Utensile su posizione partenza
		Lavorazione con asse inclinato

M128

In alternativa si può impiegare anche la funzione **M128**. L'effetto è identico ma con la seguente limitazione: qualora la lavorazione inclinata sia stata attivata con M128, la compensazione del raggio del tagliente non è possibile senza ciclo, ossia in blocchi di traslazione con **G41/G42**. Se si attiva la lavorazione inclinata con **M144**, tale limitazione non si applica.

FUNCTION TCPM con REFPNT TIP-CENTER

La punta virtuale dell'utensile si attiva con **FUNCTION TCPM** e la selezione di **REFPNT TIP-CENTER**. Qualora la lavorazione inclinata sia stata attivata con **FUNCTION TCPM** con **REFPNT TIP-CENTER**, la compensazione del raggio del tagliente è possibile anche senza ciclo, ossia in blocchi di traslazione con **G41/G42**.

Anche nella modalità operativa **Funzionamento manuale** è possibile eseguire una rotazione inclinata, se si attiva **FUNCTION TCPM** con la selezione **REFPNT TIP-CENTER** ad es. nella modalità operativa **Introduzione manuale dati**.

Lavorazione con utensili per troncare a gomito

Prima di lavorare con un utensile per troncare a gomito, è necessario inclinare gli assi. Attenersi alla cinematica della macchina in uso.

Esempio di macchina con cinematica AC

N80 T "RECESS_25" *		Utensile per troncare a gomito 25°
N110 M144*		Attivazione lavorazione inclinata
N120 G00 A+25 G40*		Posizionamento asse rotativo
N130 G800 ADEGUA SISTEMA		
Q497=+90	;ANGOLO DI PRECESSIONE	Allineamento sistema di coordinate pezzo e utensile
Q498=+0	;INVERSIONE UTENSILE	
Q530=+0	;LAVORAZ. INCLINATA	
Q531=+0	;ANGOLO DI INCLINAZ.	
Q532=750	;AVANZAMENTO	
Q533=+1	;DIREZIONE PREFERENZ.	
Q535=3	;TORNITURA ECCENTRICA	
Q536=0	;ECCENTR. SENZA STOP*	
N140 G00 X+165 Y+0 Z+2 G40*		Preposizionamento eventuale di utensile
N150 G		Definizione ciclo di troncatura o di troncatura-tornitura
		Lavorazione

Lavorazione di tornitura simultanea

La lavorazione di tornitura può essere combinata con la funzione M128 o FUNCTION TCPM e REFPNT TIP-CENTER. Questo consente di realizzare in una passata i profili per i quali è necessario modificare l'angolo di inclinazione (lavorazione simultanea).

Il profilo di tornitura simultanea è un profilo di tornitura per il quale sui cerchi polari e blocchi lineari è possibile programmare un asse rotativo, la cui inclinazione non danneggia il profilo. Non si impedisce la collisione con taglienti laterali o supporti. Questo consente di rifinire i profili con un utensile in una passata, sebbene diverse parti del profilo siano raggiungibili soltanto con inclinazioni differenti.

Nel programma NC si imposta come deve essere inclinato l'asse rotativo per raggiungere le diverse parti del profilo senza pericolo di collisione.

Con la maggiorazione del raggio del tagliente **DRS** è possibile lasciare sul profilo un sovrametallo equidistante.

Con **FUNCTION TCPM** e **REFPNT TIP-CENTER** è possibile misurare gli utensili per tornire anche sulla punta teorica.



Procedura

Per creare un programma simultaneo, procedere come descritto di seguito.

- Attivazione della modalità di tornitura
- Cambio dell'utensile di tornitura
- Adattare il sistema di coordinate con il ciclo **G800**
- Attivare FUNCTION TCPM con REFPNT TIP-CENTER
- Attivare la compensazione del raggio con G41/G42
- Programmare il profilo di tornitura simultanea
- Terminare la compensazione del raggio con il blocco Departure o G40
- ► Resettare **FUNCTION TCPM**

Esempio

%TURNSIMULTAN G71*	
N120 FUNCTION MODE TURN*	Attivazione della modalità di tornitura
N130 TOOL CALL "TURN_FINISH"*	Cambio dell'utensile di tornitura
N140 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST: OFF S500*	
N150 M140 MB MAX*	
N160 G800 ADEGUA SISTEMA	Adattamento del sistema di coordinate
Q497=+90 ;ANGOLO DI PRECESSIONE	
Q498=+0 ;INVERSIONE UTENSILE	
Q530=+0 ;LAVORAZ. INCLINATA	
Q531=+0 ;ANGOLO DI INCLINAZ.	
Q532= MAX ;AVANZAMENTO	
Q533=+0 ;DIREZIONE PREFERENZ.	
Q535=+3 ;TORNITURA ECCENTRICA	
Q536=+0 ;ECCENTR. SENZA STOP	
N170 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER*	Attivazione di FUNCTION TCPM
N180 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1*	
N190 G00 G90 X+100 Y+0 Z+10 G40 M304	
N200 G00 X+45 G42	Attivazione della compensazione del raggio con G42
N260 G01 Z-12.5 A-75	Programmazione del profilo di tornitura simultanea
N270 G01 Z-15	
N280 I+69 K-20	
N290 G11 H-90 A-45	
N300 G11 H-90 A-45	
N470 G00 G90 X+100 Z-45 G40	Fine della compensazione del raggio con G40
N480 FUNCTION RESET TCPM	Reset di FUNCTION TCPM
N490 FUNCTION MODE MILL	
N99999999 %TURNSIMULTAN G71*	

M128

In alternativa, per la tornitura simultanea si può impiegare anche la funzione $\ensuremath{\textbf{M128}}.$

Con M128 si applicano le seguenti limitazioni:

- Solo per programmi NC che sono creati sulla traiettoria centrale dell'utensile
- Solo per utensili sferici di tornitura con TO 9
- Misurazione dell'utensile al centro del raggio del tagliente

Lavorazione di tornitura con utensili FreeTurn

Applicazione

Il controllo numerico consente di definire utensili FreeTurn e di impiegarli ad es. per lavorazioni di tornitura inclinate o simultanee.

Gli utensili FreeTurn sono utensili per tornire con diversi taglienti. In funzione della versione un unico utensile FreeTurn può sgrossare e rifinire parallelamente all'asse e al profilo.

L'impiego di utensili FreeTurn riduce il tempo attivo grazie al minor numero di cambi utensile. L'orientamento utensile necessario verso il pezzo consente esclusivamente lavorazioni esterne.

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

Premesse

 Macchina, il cui mandrino portautensili è perpendicolare al mandrino portapezzo o può essere inclinato

A seconda della cinematica della macchina, è necessario un asse rotativo per l'orientamento dei mandrini tra loro.

- Macchina con mandrino portautensili controllato
 Il controllo numerico inclina il tagliente dell'utensile con l'ausilio del mandrino portautensili.
- Opzione software Fresatura-tornitura (opzione #50)
- Descrizione cinematica
- La descrizione della cinematica è creata dal costruttore della macchina. Con l'ausilio della descrizione della cinematica il controllo numerico può considerare ad es. la geometria utensile.
- Macro del costruttore della macchina per tornitura simultanea con utensili FreeTurn
- Utensile FreeTurn con portautensili idoneo
- Definizione utensile
 Un utensile FreeTurn è sempre composto da tre taglienti di un utensile indicizzato.

Descrizione funzionale

Per utilizzare utensili FreeTurn, nel programma NC si richiama esclusivamente il tagliente desiderato dell'utensile indicizzato definito correttamente.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione



Utensile FreeTurn nella simulazione

Utensili FreeTurn







PlacchettaFreeTurn per sgrossare

PlacchettaFreeTurn Pla per rifinire pe

PlacchettaFreeTurn per sgrossare e rifinire

Il controllo numerico supporta tutte le versioni di utensili FreeTurn:

- Utensile con taglienti di finitura
- Utensile con taglienti di sgrossatura
- Utensile con taglienti di sgrossatura e finitura

Nella colonna **TYP** della Gestione utensili si seleziona come tipo utensile un utensile per tornire (**TURN**). Ai singoli taglienti si assegnano come tipi di utensile tecnologici specifici Utensile per sgrossare (**ROUGH**) o Utensile per rifinire (**FINISH**) nella colonna **TYPE**.

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

Un utensile FreeTurn si definisce come utensile indicizzato con tre taglienti, sfalsati tra loro tramite l'angolo di orientamento **ORI**. Ogni tagliente presenta l'orientamento utensile **TO 18**.

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

Portautensili FreeTurn

Per ogni versione utensile FreeTurn è disponibile un portautensili idoneo. HEIDENHAIN offre modelli di portautensili finiti all'interno del software di programmazione da scaricare. Le cinematiche portautensili generate dai modelli vengono attribuite a ogni tagliente indicizzato.

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



Modello di portautensili per un utensile FreeTurn

Note

ΝΟΤΑ

Attenzione Pericolo di collisione!

La lunghezza del gambo dell'utensile per tornire delimita il diametro che può essere lavorato. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione
- L'orientamento utensile necessario verso il pezzo consente esclusivamente lavorazioni esterne.
- Tenere presente che gli utensili FreeTurn possono essere combinati con diverse strategie di lavorazione. Considerare pertanto le indicazioni specifiche, ad es. in combinazione con i cicli di lavorazione selezionati.

Impiego della testa a sfacciare

Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

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

Con una testa a sfacciare, denominata anche testa di tornitura, con pochi utensili diversi è possibile eseguire quasi tutte le lavorazioni di tornitura. La posizione della slitta della testa a sfacciare in direzione X è programmabile. Sulla testa a sfacciare si monta ad es. un utensile per tornitura assiale, che si richiama con un blocco TOOL CALL.

La lavorazione funziona anche con piano di lavoro ruotato e su pezzi non simmetrici di rotazione.

Per la programmazione

Per lavorazioni con una testa a sfacciare si applicano le seguenti limitazioni:

- Nessuna funzione ausiliaria M91 e M92 possibile
- Nessun ritorno con M140 possibile
- Nessun TCPM o M128 possibile
- Nessun controllo anticollisione DCM possibile
- Nessun ciclo G800, G801 e G880 possibile
- Nessun ciclo G286 e G287 possibile (opzione #157)

Se nel piano di lavoro ruotato si impiega la testa a sfacciare, attenersi a quanto riportato di seguito.

- Il controllo numerico calcola il piano ruotato come in modalità di fresatura. Le funzioni COORD ROT e TABLE ROT come pure SYM (SEQ) si riferiscono al piano XY.
- HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare il comportamento in posizionamento TURN. Il comportamento in posizionamento MOVE è idoneo, solo in misura limitata, in combinazione con la testa a sfacciare.

ΝΟΤΑ

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Con l'ausilio della **FUNCTION MODE TURN** è necessario selezionare per l'impiego di una testa a sfacciare una cinematica predisposta dal costruttore della macchina. In questa cinematica, il controllo numerico imposta i movimenti dell'asse X programmati della testa a sfacciare con funzione **FACING HEAD** attiva come movimenti dell'asse U. Questo automatismo viene a mancare con funzione **FACING HEAD** inattiva e nel modo operativo **Funzionamento manuale**. Vengono pertanto eseguiti movimenti **X** (programmati o tasto asse) nell'asse X. La testa a sfacciare deve essere mossa in questo caso con l'asse U. Durante il disimpegno o i movimenti manuali sussiste il pericolo di collisione!

- Posizionare la testa a sfacciare con funzione FACING HEAD POS attiva in posizione di base
- Disimpegnare la testa a sfacciare con funzione FACING HEAD POS attiva
- Nel modo operativo Funzionamento manuale spostare la testa a sfacciare con il tasto di movimento asse U
- Siccome è possibile la funzione Rotazione piano di lavoro, prestare sempre attenzione allo stato 3D-ROT

Immettere i dati utensile

I dati utensile sono conformi ai dati della tabella degli utensili per tornire.

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

Da tenere presente per la chiamata utensile

- Blocco TOOL CALL senza asse utensile
- Velocità di taglio e numero di giri con TURNDATA SPIN
- Attivazione del mandrino con M3 o M4

È possibile impiegare per una limitazione del numero di giri sia il valore NMAX della tabella utensili sia SMAX di FUNCTION TURNDATA SPIN.

Attivazione della funzione Testa a sfacciare e posizionamento

Prima di poter attivare la funzione Testa a sfacciare, è necessario selezionare tramite **FUNCTION MODE TURN** una cinematica con testa a sfacciare, che è messa a disposizione dal costruttore della macchina.

Esempio

All'at autor

All'attivazione la testa a sfacciare si porta automaticamente in X e Y sull'origine. Posizionare l'asse mandrino precedentemente all'altezza di sicurezza o inserire l'altezza di sicurezza nel blocco NC FACING HEAD POS.

Attivare la funzione Testa a sfacciare come definito di seguito:

Premere il tasto SPEC FCT

SPEC FCT	
FUNZIONI	
DI TORNITURA	
CARRELLO	
TRASVERS.	
FACING HEAD	
POS	

Premere il softkey FUNZIONI DI TORNITURA

- Premere il softkey CARRELLO TRASVERS.
- Premere il softkey FACING HEAD POS
- ► Inserire eventualmente l'altezza di sicurezza
- Inserire eventualmente l'avanzamento

Esempio

N70 FACING HEAD POS*	Attivazione senza altezza di sicurezza
N70 FACING HEAD POS HEIGHT+100 F1000*	Attivazione con posizionamento ad altezza di sicurezza Z +100 con avanzamento 1000

Lavorare con la testa a sfacciare



Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può mettere a disposizione alcuni cicli per lavorare con una testa a sfacciare. Di seguito è descritta la funzionalità standard.

Il costruttore della macchina può mettere a disposizione una funzione con cui si indica la posizione con un offset della testa a sfacciare in direzione X. Di norma, tuttavia, l'origine deve trovarsi nell'asse del mandrino

Struttura consigliata del programma

- 1 Attivazione di FUNCTION MODE TURN con testa a sfacciare
- 2 Raggiungimento eventuale della posizione di sicurezza
- 3 Spostamento origine rispetto all'asse mandrino
- 4 Attivazione della testa a sfacciare e posizionamento con **FACING HEAD POS**
- 5 Lavorazione nel piano di coordinate ZX e con cicli di tornitura
- 6 Disimpegno della testa a sfacciare e posizionamento alla posizione base
- 7 Disattivazione della testa a sfacciare
- 8 Commutazione della modalità di lavorazione con **FUNCTION MODE TURN** o **FUNCTION MODE MILL**

Il piano delle coordinate è disposto in modo tale che le coordinate X descrivono il diametro del pezzo e le coordinate Z le posizioni assiali.



Disattivazione della funzione Testa a sfacciare

Disattivare la funzione Testa a sfacciare come definito di seguito:

Premere il tasto SPEC FCT

- SPEC FCT FUNZIONI DI TORNITURA CARRELLO TRASVERS. FUNCTION FACING HEAD
- Premere il softkey FUNZIONI DI TORNITURA
- Premere il softkey CARRELLO TRASVERS.
- Premere il softkey FUNCTION FACING HEAD
- FACING HEA
- Confermare con il tasto **ENT**

Esempio

N70 FUNCTION FACING HEAD OFF*

Disattivazione della testa a sfacciare
Monitoraggio della forza di taglio con la funzione AFC



Consultare il manuale della macchina.

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

La funzione **AFC** (opzione #45) può essere impiegata anche nel modo di tornitura permettendo quindi di monitorare l'operazione di lavorazione completa. In modalità di tornitura il controllo numerico monitora l'usura e la rottura dell'utensile. Il controllo dell'avanzamento è disattivato durante la modalità di tornitura.

Il controllo numerico impiega a tale scopo il carico di riferimento **Pref**, il carico minimo **Pmin** e il carico massimo **Pmax**.

Il monitoraggio della forza di taglio con **AFC** funziona di norma come il Controllo adattativo dell'avanzamento in modo di fresatura. Il controllo numerico necessita in misura limitata di altri dati, messi a disposizione dalla tabella AFC.TAB.

I carichi di riferimento appresi **Pref**<5 % vengono quindi automaticamente incrementati al limite inferiore di 5%.



La funzione **AFC CUT BEGIN** termina soltanto dopo aver raggiunto il numero di giri iniziale. In caso contrario il controllo numerico emette un messaggio d'errore e la passata AFC non viene avviata.

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

Definizione delle impostazioni base AFC

La tabella AFC.TAB si impiega per il modo di fresatura e di tornitura. Per la tornitura si definisce una impostazione specifica di monitoraggio (riga nella tabella). Inserire i seguenti dati nella tabella:

Colonna	Funzione	
NR	Numero di riga progressivo nella tabella	
AFC	Nome dell'impostazione di monitoraggio. Questo nome deve essere registrato nella colonna AFC della tabella utensili. Definisce l'assegnazione all'utensile	
FMIN	Avanzamento con cui il controllo numerico deve eseguire una reazione al sovraccarico. Il valore di immissione nella tornitura: 0 (non necessario in modo di tornitura)	
FMAX	Avanzamento massimo nel materiale, fino al quale il controllo numerico può aumentare automaticamente. Il valore di immissione nella tornitura: 0 (non necessario in modo di tornitura)	
FIDL	Avanzamento con cui il controllo numerico deve spostarsi se l'utensile non taglia (avanzamento in aria). Il valore di immissione nella tornitura: 0 (non necessario in modo di tornitura)	
FENT	Avanzamento con cui il controllo numerico deve spostarsi mentre l'utensile penetra o fuoriesce dal materiale. Il valore di immissione nella tornitura: 0 (non necessario in modo di tornitura)	
OVLD	 Reazione che il controllo numerico deve eseguire in caso di sovraccarico: E: visualizzazione di un messaggio d'errore sullo schermo L: bloccaggio utensile attuale -: nessuna reazione al sovraccarico Non è possibile inserire un utensile gemello nel modo tornitura. Se si definisce la reazione di sovraccarico M, il controllo numerico emette un 	
POUT	Inserire il carico minimo Pmin per il monitoraggio della rottura utensile	
SENS	Sensibilità della regolazione Valore di immissione in modalità di tornitura: 0 o 1 per il monitoraggio a carico minimo Pmin SENS 1: con analisi di Pmin SENS 0: senza analisi di Pmin	
PLC	Valore che il controllo numerico deve trasferire al PLC all'inizio di un passo di lavorazione. La funzio- ne viene definita dal costruttore della macchina, consultare il manuale della macchina	

Definizione dell'impostazione di monitoraggio per utensili per tornire

L'impostazione di monitoraggio si definisce separatamente per ogni utensile per tornire. Procedere come segue:

- Aprire la tabella utensili TOOL.T
- Ricercare l'utensile di tornitura
- Acquisire la strategia AFC desiderata nella colonna AFC

Se si lavora con la Gestione utensili estesa, è possibile indicare l'impostazione di monitoraggio anche direttamente nella maschera Utensile.

Esecuzione della passata di apprendimento

Nel modo di tornitura è necessario eseguire completamente la fase di apprendimento. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore se si immette **TIME** o **DIST** per la funzione **AFC CUT BEGIN**. Non è ammessa un'interruzione con il softkey **CHIUDI APPREND.**

Non è ammesso il reset del carico di riferimento, il softkey **PREF RESET** è grigio.

Attivazione e disattivazione di AFC

Il controllo dell'avanzamento si attiva come in modalità di fresatura.

Monitoraggio di usura utensile e rottura utensile

In modo di tornitura il controllo numerico può monitorare l'usura e la rottura dell'utensile.

Una rottura utensile causa un'improvvisa diminuzione del carico. Affinché il controllo numerico monitori anche la diminuzione del carico, nella colonna SENS impostare il valore 1.



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

15

Lavorazione di rettifica

15.1 Lavorazione di rettifica su fresatrici (opzione #156)

Panoramica



Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina configura e abilita la lavorazione di rettifica. Potrebbero non essere disponibili tutti i cicli e tutte le funzioni descritti.

Su versioni speciali di fresatrici è possibile eseguire sia lavorazioni di fresatura sia lavorazioni di rettifica. Questo consente di lavorare completamente i pezzi su una macchina persino se sono necessarie lavorazioni di fresatura e rettifica complesse.

Il termine Rettifica include diverse tipologie di lavorazione che sono in parte molto diverse tra loro, ad es.:

- Rettifica a coordinate
- Rettifica in tondo
- Rettifica in piano

Su TNC 640 è al momento a disposizione la rettifica a coordinate.



Utensili per la rettifica

Nella gestione di un utensile per rettificare sono necessarie altre descrizioni geometriche rispetto agli utensili per fresare o forare. Il controllo numerico offre a tale scopo una gestione utensili speciale basata su maschera per utensili per rettificare e ravvivatori.

Se sulla fresatrice è abilitata la rettifica (opzione #156), è disponibile anche la funzione Ravvivatura. In questo modo è possibile rimettere in forma o riaffilare la mola sulla macchina.

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

Rettifica a coordinate



Il controllo numerico propone diversi cicli per le sequenze di movimento speciali per la rettifica a coordinate e la ravvivatura.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione

La rettifica a coordinate è la rettifica di un profilo 2D. Il movimento dell'utensile nel piano viene sovrapposto opzionalmente con un movimento di pendolamento lungo l'asse utensile attivo.

Su una fresatrice si impiega la rettifica a coordinate principalmente per la ripresa di un profilo prelavorato utilizzando un utensile per rettificare. La rettifica a coordinate si differenzia soltanto in minimi dettagli dalla fresatura. Al posto di un utensile per fresare si impiega un utensile per rettificare, ad es. una punta smerigliatrice o una mola. Con l'ausilio della rettifica a coordinate si ottengono maggiori accuratezze e migliori superfici rispetto alla fresatura.

La lavorazione viene eseguita in modalità di fresatura $\ensuremath{\textbf{FUNCTION}}$ $\ensuremath{\textbf{MODE}}$ $\ensuremath{\textbf{MILL}}$

Grazie ai cicli di rettifica sono disponibili sequenze di movimento speciali per l'utensile per rettificare. Un movimento verticale o di oscillazione, il cosiddetto movimento pendolare, nell'asse utensile si sovrappone così al movimento nel piano di lavoro.

La rettifica è possibile anche nel piano di lavoro ruotato. Il controllo numerico esegue un movimento pendolare lungo l'asse utensile attivo nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.

Movimento pendolare

Per la rettifica a coordinate è possibile sovrapporre il movimento dell'utensile nel piano a un movimento verticale, il cosiddetto movimento pendolare. Il movimento pendolare sovrapposto agisce nell'asse utensile attivo.

Si definiscono il limite superiore e inferiore della corsa ed è possibile avviare e arrestare il movimento pendolare come pure resettare i valori. Il movimento pendolare rimane attivo fino a nuovo arresto. Con **M2** o **M30** il movimento pendolare si arresta automaticamente.

Il controllo numerico offre dei cicli per la definizione, l'avvio e l'arresto del movimento pendolare.

Fino a quando il movimento pendolare è attivo nel programma NC avviato, non è possibile passare nella modalità operativa **Funzionam. manuale** o **Introduzione manuale dati**.



Note operative

- Il movimento pendolare continua a essere eseguito durante un arresto programmato con M0 come pure nella modalità Esecuzione singola anche dopo la fine di un blocco NC.
- Il controllo numerico non supporta la lettura blocchi mentre è attivo il movimento pendolare.



Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può definire l'override che influisce sul movimento pendolare.

Simulazione grafica del movimento pendolare

La grafica di simulazione nelle modalità **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** rappresenta il movimento verticale sovrapposto.

Struttura del programma NC

Un programma NC con lavorazione di rettifica è strutturato come descritto di seguito:

- Ravvivatura eventuale dell'utensile per rettificare
- Definizione del movimento pendolare
- Avvio separato di eventuale movimento pendolare
- Allontanamento dal profilo
- Arresto del movimento pendolare

Per il profilo è possibile impiegare determinati cicli di lavorazione, ad es. cicli per rettifica, tasche, isole o SL.

Il controllo numerico si comporta con un utensile per rettificare come con una fresa:

- Se si rettifica senza ciclo il profilo il cui raggio interno minimo è inferiore al raggio utensile, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.
- Se si lavora con cicli SL, il controllo numerico lavora soltanto le aree che sono possibili con il raggio utensile corrente. Il materiale residuo viene ignorato.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione

Correzioni nel processo di rettifica

Per poter raggiungere l'accuratezza richiesta, è possibile applicare compensazioni con le apposite tabelle durante la rettifica a coordinate.

Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione", Pagina 372

15.2 Ravvivatura (opzione #156)

Principi fondamentali funzione Ravvivatura

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina deve predisporre la macchina per la ravvivatura. Il costruttore della macchina mette eventualmente a disposizione alcuni cicli.

Per ravvivatura si intende la riaffilatura o la rimessa in forma dell'utensile per rettificare sulla macchina. È il ravvivatore a lavorare la mola durante la ravvivatura. In tal caso l'utensile per rettificare è quindi il pezzo da lavorare.

Durante la ravvivatura si verifica un'asportazione di materiale dalla mola e una possibile usura del ravvivatore. L'asportazione di materiale e l'usura determinano modifiche dei dati utensile che devono essere corretti al termine della ravvivatura.

Nella Gestione utensili il parametro COR_TYPE offre le seguenti correzioni possibili dei dati utensile:

 Mola con compensazione, COR_TYPE_GRINDTOOL
 Metodo di compensazione con asportazione del materiale sull'utensile per rettificare

Ulteriori informazioni: "Metodi di compensazione", Pagina 550

 Ravvivatore con usura, COR_TYPE_DRESSTOOL
 Metodo di compensazione con asportazione del materiale sul ravvivatore

Ulteriori informazioni: "Metodi di compensazione", Pagina 550 L'utensile per rettificare o il ravvivatore si compensano indipendentemente dal metodo di compensazione con i cicli 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA e 1033 COMPENSAZIONE

RAGGIO MOLA.

Ulteriori informazioni: manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione

0

Ö

Non ogni utensile per rettificare necessita di essere ravvivato. Attenersi alle indicazioni del produttore dell'utensile.

Piano delle coordinate per la lavorazione di ravvivatura

Il punto zero pezzo si trova su un bordo della mola per la ravvivatura. Il relativo bordo si seleziona con l'ausilio del ciclo **ATTIVA BORDO MOLA**.

La disposizione degli assi è fissa in fase di ravvivatura, affinché le coordinate X descrivano le posizioni sul raggio della mola e le coordinate Z le posizioni assiali nell'asse dell'utensile per rettificare. I programmi di ravvivatura sono pertanto indipendenti dal tipo di macchina.

Il costruttore della macchina definisce gli assi macchina che devono eseguire i movimenti programmati.



Ravvivatura semplificata

 \bigcirc

Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina deve predisporre la macchina per la ravvivatura. Il costruttore della macchina mette eventualmente a disposizione alcuni cicli.

Il costruttore della macchina può programmare l'intera modalità di ravvivatura in una cosiddetta macro.

In funzione di questa macro si avvia la modalità di ravvivatura con uno dei seguenti cicli:

- ciclo G1010 DIAM. RAVVIVATURA
- ciclo G1015 RAVVIVATURA PROFILO
- ciclo G1016 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA
- ciclo del costruttore della macchina

Non è necessario programmare FUNCTION DRESS BEGIN.

In tal caso il costruttore della macchina definisce la procedura di ravvivatura.

Metodi di compensazione

Asportazione di materiale sull'utensile per rettificare

Per la ravvivatura è necessario impiegare di norma un ravvivatore che è più duro dell'utensile per rettificare. A causa della differenza di durezza, la rimozione del materiale durante la ravvivatura avviene principalmente sull'utensile per rettificare. Il valore di ravvivatura programmato viene effettivamente rimosso dall'utensile per rettificare, in quanto il ravvivatore non si usura in modo evidente. In questo caso si impiega il metodo di compensazione **Mola con compensazione, COR_TYPE_GRINDTOOL** nel parametro **COR_TYPE** dell'utensile per rettificare.

Ulteriori informazioni: Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Per questo metodo di compensazione i dati utensile del ravvivatore rimangono costanti. Il controllo numerico corregge esclusivamente l'utensile per rettificare come descritto di seguito:

- Valore di ravvivatura programmato nei dati base dell'utensile per rettificare, ad es. R-OVR
- Scostamento eventualmente misurato tra quota nominale e quota reale nei dati di compensazione dell'utensile per rettificare, ad es. dR-OVR

Asportazione di materiale sul ravvivatore

Contrariamente al caso standard, l'asportazione del materiale per determinate combinazioni di rettifica e ravvivatura non avviene esclusivamente sull'utensile per rettificare. In questo caso il ravvivatore si usura in misura evidente, ad es. per utensili per rettificare molto duri in combinazione con ravvivatori più morbidi. Per compensare questa usura evidente sul ravvivatore, il controllo numerico offre il metodo di compensazione **Ravvivatore con usura, COR_TYPE_DRESSTOOL** nel parametro **COR_TYPE** dell'utensile per rettificare.

Ulteriori informazioni: Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

Per questo metodo di compensazione i dati utensile del ravvivatore cambiano nettamente. Il controllo numerico compensa l'utensile per rettificare e il ravvivatore come descritto di seguito:

- Valore di ravvivatura nei dati base dell'utensile per rettificare, ad es. R-OVR
- Usura misurata nei dati di compensazione del ravvivatore, ad es.
 DXL

Se si impiega il metodo di compensazione **Ravvivatore con usura, COR_TYPE_DRESSTOOL**, dopo la ravvivatura il controllo numerico salva il numero utensile del ravvivatore impiegato nel parametro **T_DRESS** dell'utensile per rettificare. Per le future operazioni di ravvivatura il controllo numerico monitora se si impiega il ravvivatore definito. Se si utilizza un altro ravvivatore, il controllo numerico arresta l'esecuzione con un messaggio di errore.

Dopo ogni operazione di ravvivatura è necessario misurare di nuovo l'utensile per rettificare affinché il controllo numerico possa determinare e compensare l'usura.

6

Per il metodo di compensazione **Ravvivatore con usura, COR_TYPE_DRESSTOOL** non si devono utilizzare ravvivatori inclinati.

Programmazione della ravvivatura FUNCTION DRESS

 \bigcirc

Consultare il manuale della macchina. La modalità d ravvivatura è una funzione correlata alla macchina. Il costruttore della macchina mette eventualmente a disposizione una procedura semplificata.

Ulteriori informazioni: "Ravvivatura semplificata", Pagina 550

ΝΟΤΑ

Attenzione Pericolo di collisione!

All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** il controllo numerico commuta la cinematica. La mola diventa il pezzo da lavorare. Gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare la modalità di ravvivatura FUNCTION DRESS soltanto nei modi operativi Esecuzione singola o Esecuzione continua
- Prima della funzione FUNCTION DRESS BEGIN posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione FUNCTION DRESS BEGIN lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina
- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

ΝΟΤΑ

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli di ravvivatura posizionano il ravvivatore sul bordo programmato della mola. Il posizionamento ha contemporaneamente luogo su due assi del piano di lavoro. Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione durante il movimento. Pericolo di collisione!

- Prima della funzione FUNCTION DRESS BEGIN posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Assicurarsi che non vi sia rischio di collisione
- Avviare lentamente il programma NC

Note operative

- All'utensile per rettificare non deve essere assegnata alcuna cinematica del portautensili.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura. I tempi determinati con l'ausilio della simulazione non coincidono con i tempi di lavorazione effettivi. Ciò è dovuto tra l'altro alla necessaria commutazione della cinematica.
- In caso di passaggio alla modalità di ravvivatura, l'utensile per rettificare rimane nel mandrino e mantiene la velocità corrente.

Il controllo numerico non supporta la lettura blocchi durante l'operazione di ravvivatura. Se nella lettura blocchi si seleziona il primo blocco NC dopo la ravvivatura, il controllo numerico si porta sull'ultima posizione raggiunta in ravvivatura.

Note per la programmazione

- La funzione FUNCTION DRESS BEGIN è ammessa soltanto se un utensile per rettificare è inserito nel mandrino.
- Se le funzioni Rotazione piano di lavoro o **TCPM** sono attive, non è possibile passare in modalità di ravvivatura.
- In modalità di ravvivatura non sono ammessi cicli per la conversione di coordinate.
- La funzione **M140** non è consentita in modalità di ravvivatura.
- Per la ravvivatura il tagliente del ravvivatore e il centro della mola devono trovarsi alla stessa altezza. La coordinata Y programmata deve essere 0.

Commutazione tra modalità normale e modalità di ravvivatura

Affinché il controllo numerico si commuti sulla cinematica di ravvivatura, è necessario programmare l'operazione di ravvivatura tra le funzioni **FUNCTION DRESS BEGIN** e **FUNCTION DRESS END**. Con modalità di ravvivatura attiva, il controllo numerico mostra un'icona nella visualizzazione di stato.

lcona	Modalità di lavorazione
	Modalità di ravvivatura attiva: FUNCTION DRESS BEGIN
Nessuna icona	Modalità normale Fresatura o Rettifica a coordina- te attiva

Con la funzione **FUNCTION DRESS END** si torna alla modalità normale.

In caso di interruzione di un programma NC o di un'interruzione di tensione, il controllo numerico attiva automaticamente la modalità normale e la cinematica attiva prima della modalità di ravvivatura.

ΝΟΤΑ

Attenzione Pericolo di collisione!

Con una cinematica di ravvivatura attiva, i movimenti della macchina sono eventualmente attivi nella direzione opposta. Pericolo di collisione in caso di traslazione degli assi!

- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

Attivazione della modalità di ravvivatura

Per attivare la modalità di ravvivatura, procedere come descritto di seguito.



- Premere il tasto SPEC FCT
- FUNZIONI PROGRAMMA FUNCTION
- Premere il softkey FUNZIONI PROGRAMMA
- UNCTION
- Premere il softkey FUNCTION DRESS
- FUNCTION DRESS BEGIN
- Premere il softkey FUNCTION DRESS BEGIN

Se il costruttore della macchina ha abilitato la selezione della cinematica, procedere come descritto di seguito:

- SELEZ.
- Premere il softkey SELEZIONA CINEMATICA
- Preposizionare in modo idoneo ravvivatore e centro dell'utensile per rettificare nella coordinata Y

Esempio

N110 FUNCTION DRESS BEGIN*	Attivazione della modalità di ravvivatura
N120 FUNCTION DRESS BEGIN "KINE_DRESS"*	Attivazione della modalità di ravvivatura con selezione della cinematica

Con la funzione **FUNCTION DRESS END** si torna alla modalità normale.

Esempio

N180 FUNCTION DRESS END*

Disattivazione della modalità di ravvivatura

16

Utilizzo del touch screen

16.1 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.

In alternativa, TNC 640 presenta il pannello di comando integrato nel display.

- 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
- 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
- 5 Definizione della ripartizione dello schermo
- **6** Commutazione videata tra i modi operativi Macchina, Programmazione e terzo desktop





Comando e pulizia

Lo schermo touch può essere utilizzato anche con mani sporche, se i sensori touch identificano la resistenza della pelle. Piccole quantità di liquido non influiscono sulla funzionalità dello schermo touch, mentre grandi quantità possono causare immissioni errate.

Arrestare il controllo numerico prima di pulire lo schermo. In alternativa si può impiegare anche la modalità di pulizia touch screen.

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

Non applicare il detergente direttamente sullo schermo, ma inumidire un panno pulito che non lascia pelucchi.

- Per lo schermo sono ammessi i seguenti detergenti:
- Detergenti per vetri
- Detergenti schiumogeni per schermi
- Detergenti delicati

Per lo schermo sono vietati i seguenti detergenti:

- Solventi aggressivi
- Agenti abrasivi
- Aria compressa

i

- Pulitrici a getto di vapore
 - I touch screen sono sensibili alle cariche elettrostatiche dell'operatore. Dissipare la carica statica toccando oggetti metallici collegati a terra o indossando indumenti ESD.
 - Indossare i guanti da lavoro per evitare contaminazioni sullo schermo.
 - I guanti da lavoro speciali per touch screen consentono di utilizzare lo schermo touch.

Pannello di comando

A seconda della versione, il controllo numerico può essere azionato come sempre tramite il pannello di comando esterno, ma utilizzato anche in modalità touch con comandi gestionali.

Se si dispone di un controllo numerico con pannello di comando integrato, si applica la seguente descrizione.

Pannello di comando integrato

Il pannello di comando è integrato nel monitor. Il contenuto del pannello di comando cambia in funzione della modalità operativa selezionata.

- **1** Area in cui è possibile visualizzare:
 - Tastiera alfanumerica
 - Menu HEROS
 - Potenziometro per la velocità di simulazione (solo nella modalità operativa 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 **Programmaz.** e **Introduzione manuale dati**)
- 7 Immissione valori numerici e selezione assi
- 8 Navigazione
- 9 Frecce e istruzione di salto GOTO
- 10 Barra delle applicazioni

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

Il costruttore della macchina fornisce anche un pannello di comando macchina.



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



Pannello di comando nella modalità operativa Prova programma



Pannello di comando nella modalità operativa Funzionamento manuale

Funzionamento generale

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

Tasto	Funzione	Comando gestuale
0	Commutazione dei modi operativi	Tocco della modalità operativa nella riga di intestazione
	Commutazione del livello softkey	Sfioramento orizzontale sul livello softkey
	Tasti di selezione softkey	Tocco della funzione sul touch screen

16.2 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
	Тоссо	Un breve tocco dello schermo
•		
	Doppio tocco	Due brevi tocchi dello schermo
	Pressione	Tocco prolungato dello schermo
٠		 Tenendo costantemente premuto, il controllo numerico interrompe automaticamente l'operazione dopo circa 10 secondi. Non è quindi possibile un'attivazione continuata.
$\stackrel{\uparrow}{\leftarrow} \stackrel{\uparrow}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset$	Sfioramento	Movimento scorrevole sullo schermo
$\begin{array}{c} \uparrow \\ \leftarrow \bigcirc \rightarrow \\ \downarrow \end{array}$	Trascinamento	Movimento sullo schermo, per il quale è definito in modo univoco il punto di partenza
$\leftarrow \bigcirc \uparrow \bigcirc \rightarrow$	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.

lcona	Comando gestuale	Funzione
	Тоссо	Selezione di blocco NC o riga della tabella
•		Arresto scorrimento
	Doppio tocco	Attivazione cella della tabella
	Sfioramento	Scorrimento nel programma NC o tabella
$\begin{array}{c} \leftarrow \bigcirc \rightarrow \\ \downarrow \end{array}$		

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)
← ● → ↓		
t	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.

lcona	Comando gestuale	Funzione
	Тоссо	Selezione del punto di misura

Uso del CAD Viewer

Il controllo numerico supporta l'utilizzo touch anche quando si lavora con **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:

lcona	Funzione
2	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 origina- ria
• +	Attivazione di Aggiungi e doppio tocco sullo sfondo	Reset della grafica o del modello 3D alla dimensione e all'angolazione originarie
$\begin{array}{c} \uparrow \\ \leftarrow \bigcirc \rightarrow \\ \downarrow \end{array}$	Trascinamento	Rotazione della grafica o del modello 3D (impostazione solo nel modo Layer)

Icona	Comando gestuale	Funzione
$\leftarrow \bigcirc^{\uparrow}_{\downarrow} \rightarrow \downarrow$	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:

lcona	Comando gestuale	Funzione
•	Tocco su un elemento	Selezione dell'elemento
•	Tocco su un elemento nella finestra con lista	Selezione o deselezione degli elementi
• +	Attivazione di Aggiungi e tocco su un elemento	Separazione, restringimento e allungamento dell'elemento
• -	Attivazione di Rimuovi e tocco su un elemento	Deselezione dell'elemento
	Doppio tocco sullo sfondo	Reset della grafica alla dimensione originaria
$\begin{array}{c} \uparrow \\ \bullet \\ \bullet \\ \downarrow \end{array} \rightarrow$	Sfioramento su un elemento	Visualizzazione dell'anteprima di elementi selezionabili Visualizzazione delle informazioni sull'elemento
$\leftarrow \bigcirc^{\uparrow}_{\downarrow} \rightarrow \downarrow$	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	

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		
$\stackrel{\uparrow}{\leftarrow} \stackrel{\uparrow}{}{}{\rightarrow}$	Sfioramento su un elemento	Visualizzazione dell'anteprima di elementi selezionabili Visualizzazione delle informazioni sull'elemento		
 ← ● → _●	Attivazione e trascinamento di Aggiungi	Definizione dell'area di selezione rapida		
↑ ↓ → ■	Attivazione e trascinamento di Rimuovi	Definizione dell'area per la deselezione di elementi		
$\leftarrow \bigcirc \uparrow \bigcirc \rightarrow \downarrow \rightarrow$	Trascinamento con due dita	Spostamento della grafica		
	Allontanamento di due dita	Ingrandimento della grafica		

Icona Comando gestuale Funzione 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 CAD Viewer

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

 Tramite la barra delle applicazioni per poter aprire CAD Viewer sul terzo desktop

Il terzo desktop rimane attivo in background.

Tabelle e riepiloghi

17.1 Dati di sistema

Lista delle funzioni D18

La funzione consente di leggere dati di sistema numerici e salvare il valore in un parametro Q, QL o QR, ad es. **FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3**.



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

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

Pagina 308

La funzione **SYSSTR** consente di leggere dati di sistema alfanumerici e salvare il valore in un parametro QS, ad es. **QS25 = SYSSTR(ID 10950 NR1)**.

Ulteriori informazioni: "Lettura dati di sistema", Pagina 318

All'interno di un programma ISO non possono essere programmate istruzioni SQL. All'occorrenza è possibile richiamare un programma in Klartext con istruzioni SQL da un programma ISO.

- 1	

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Informazio	ne 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 visibi- le 2 = ciclo / macro, nessun programma princi- pale visibile
		8	1	Unità di misura del programma NC a chiamata diretta (può essere anche un ciclo). Valori di feedback: 0 = mm 1 = inch -1 = non esiste alcun programma corrispon- dente
			2	Unità di misura del programma NC visibile nell'indicazione blocco, da cui è stato richia- mato direttamente o indirettamente il ciclo attuale. Valori di ritorno: 0 = mm 1 = Inch -1 = non esiste alcun programma corrispon- dente
		9	-	All'interno di una macro di funzioni M: numero della funzione M. Altrimenti -1
			-	All'interno di una macro di funzioni M: numero della funzione M. Altrimenti -1
		10	-	Contatore di ripetizioni: numero di volte che è stato eseguito il codice corrente da quando è stato chiamato il programma NC corrente
		103	Numero parametro Q	Rilevante all'interno di cicli NC; per l'interroga- zione 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 sa	to 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 FN 14: ERROR avviene il salto con reazione NC CANCEL, invece di inter- rompere il programma NC con un errore. Il numero di errore programmato nell'istruzione FN 14 può essere letto in ID992 NR14. Valore = 0: FN 14 con funzionamento norma- le.
		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 FILECO- PY, FUNCTION FILEMOVE o FUNCTION FILEDELETE), invece di interrompere il programma NC con un errore. Valore = 0: errore di tipo normale.
Accesso indic	izzato a paramet	tri Q		
	15	11	N. parametro Q	Lettura di Q(IDX)
		12	N. parametro QL	Lettura di QL(IDX)
		13	N. parametro QR	Lettura di QR(IDX)
Stato macchi	าล			
	20	1	-	Numero utensile attivo
		2	-	Numero utensile predisposto
		3	-	Asse utensile attivo 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	N. giri mandrino programmato
		5	-	Stato mandrino attivo -1 = stato mandrino indefinito 0 = M3 attiva 1 = M4 attiva 2 = M5 attiva dopo M3 3 = M5 attiva dopo M4
		7	-	Gamma attiva
		8	-	Stato refrigerante attivo 0 = off, 1 = on
		9	-	Avanzamento attivo

Nome gruppo

Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
	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

Stato refrigerante M8: 0 = inattivo, 1 = attivo

23

_

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Dati del ca	nale			
	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
		48	-	Tolleranza
		49	-	Modo HSC (ciclo 32 Tolleranza)
		50	-	Tolleranza assi rotativi (ciclo 32 Tolleranza)
		52	Numero parametro Q	Tipo di parametro di trasferimento per cicli utente: –1: parametro ciclo in CYCL DEF non program- mato 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 tasta- tura da 30 a 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
----------------	---------------------	------------------------------	------------	--
		70	-	Moltiplicatore per avanzamento (ciclo 17 e 18)

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Stato moda	ale			
	35	1	-	Quota: 0 = assoluta (G90) 1 = incrementale (G91)
		2	-	Compensazione raggio: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Fresatura frontale 11 = Fresatura in contornatura
Dati per tab	pelle 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 ta	abella utensili			
	50	1	N. utensile	Lunghezza utensile L
		2	N. utensile	Raggio utensile R
		3	N. utensile	Raggio utensile R2
		4	N. utensile	Maggiorazione lunghezza utensile DL
		5	N. utensile	Maggiorazione raggio utensile DR
		6	N. utensile	Maggiorazione raggio utensile DR2
		7	N. utensile	Utensile bloccato TL 0 = non bloccato, 1 = bloccato
		8	N. utensile	Numero utensile gemello RT
		9	N. utensile	Durata massima TIME1
		10	N. utensile	Durata massima TIME2
		11	N. utensile	Durata attuale CUR.TIME
		12	N. utensile	Stato PLC
		13	N. utensile	Lunghezza massima tagliente LCUTS
		14	N. utensile	Angolo massimo di penetrazione ANGLE
		15	N. utensile	TT: numero taglienti CUT
		16	N. utensile	TT: tolleranza usura lunghezza LTOL
		17	N. utensile	TT: tolleranza usura raggio RTOL
		18	N. utensile	TT: senso di rotazione DIRECT 0 = positivo, –1 = negativo
		19	N. utensile	TT: offset piano R-OFFS R = 99999,9999
		20	N. utensile	TT: offset lunghezza L-OFFS
		21	N. utensile	TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK
		22	N. utensile	TT: tolleranza rottura raggio RBREAK
		28	N. utensile	Numero di giri massimo NMAX
		32	N. utensile	Angolo del tagliente TANGLE

HEIDENHAIN | TNC 640 | Manuale utente Programmazione DIN/ISO | 10/2023

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
		34	N. utensile	Sollevamento ammesso LIFTOFF (0 = no, 1 = sì)
		35	N. utensile	Raggio tolleranza di usura R2TOL
		36	N. utensile	Tipo di utensile TYPE (fresa = 0, mola = 1, sistema di tastatura = 21)
		37	N. utensile	Riga corrispondente nella tabella del sistema di tastatura
		38	N. utensile	Ora dell'ultimo impiego
		39	N. utensile	ACC
		40	N. utensile	Passo per cicli di filettatura
		41	N. utensile	AFC: carico di riferimento
		42	N. utensile	AFC: sovraccarico preallarme
		43	N. utensile	AFC: sovraccarico Stop NC
		44	N. utensile	Superata durata utensile
		45	N. utensile	Larghezza frontale della placchetta (RCUTS)
		46	N. utensile	Lunghezza utile della fresa (LU)
		47	N. utensile	Raggio collo della fresa (RN)

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Dati della t	abella 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
Rilevamen	to posto utensile			
	52	1	N. utensile	Numero posto
		2	N. utensile	Numero magazzino utensili
Informazio	ni file			
	56	1	-	Numero di righe della tabella utensili
		2	-	Numero di righe della tabella origini attiva
		4	-	Numero delle righe di una tabella definibile a piacere, aperta con FN 26: TABOPEN
Dati utensi	le 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 prog	rammati 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

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
		9	-	Avanzamento attivo
		10	-	Velocità di taglio in [mm/min]
Valori progra	mmati in TOOL D	EF		
	61	0	N. utensile	Lettura numero di sequenza di cambio utensi- le: 0 = utensile già nel mandrino, 1 = cambio tra utensili esterni, 2 = cambio da utensile interno a utensile ester- no, 3 = cambio da utensile speciale a utensile esterno, 4 = inserimento utensile esterno, 5 = cambio da utensile esterno a utensile inter- no, 6 = cambio da utensile interno a utensile inter- no, 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 prog	rammati con FUN	CTION TURNDATA		
	62	1	-	Maggiorazione lunghezza utensile DXL
		2	-	Maggiorazione lunghezza utensile DYL
		3	-	Maggiorazione lunghezza utensile DZL
		4	-	Maggiorazione raggio tagliente DRS
Informazio	ni su cicli HEIDEN	HAIN		
	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 [kgm²] (per assi rotativi A/B/C) o massa totale in [kg] (per assi lineari X/Y/Z)
		1	0	Ciclo 957 Disimpegno da filettatura
		20	0	Informazioni di configurazione per la ravviva- tura: (CfgDressSettings) percorso di ricerca massimo / distanza di sicurezza
			1	Informazioni di configurazione per la ravviva- tura: (CfgDressSettings) velocità di ricerca (con microfono di contatto)
			2	Informazioni di configurazione per la ravviva- tura: (CfgDressSettings) fattore di avanzamento (traslazione senza contatto)
			3	Informazioni di configurazione per la ravviva- tura: (CfgDressSettings) fattore di avanzamento della mola
			4	Informazioni di configurazione per la ravviva- tura: (CfgDressSettings) fattore di avanzamento del raggio mola
			5	Informazioni utensile per la ravvivatura: (toolgrind.grd) distanza di sicurezza in Z (interna)
			6	Informazioni utensile per la ravvivatura: (toolgrind.grd) distanza di sicurezza in Z (esterna)
			7	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: distanza di sicurezza in X (diametro)
			8	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: rapporto della velocità di taglio
			9	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: numero programmato del ravvivatore

HEIDENHAIN | TNC 640 | Manuale utente Programmazione DIN/ISO | 10/2023

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
			10	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: numero programmato della cinematica di ravvivatura
			11	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: TCPM attivo/inattivo
			12	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: posizione programmata dell'asse rotativo
			13	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: velocità di taglio della mola
			14	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: numero di giri del mandrino di ravvivatura
			15	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: numero magazzino del ravvivatore
			16	Informazioni di lavorazione per la ravvivatura: numero posto del ravvivatore
		21	0	Informazioni di configurazione per la rettifica: (CfgGrindSettings) velocità di avanzamento (pendolamento sincrono)
			1	Informazioni di configurazione per la rettifica: (CfgGrindSettings) velocità di ricerca (con microfono di contatto)
			2	Informazioni di configurazione per la rettifica: (CfgGrindSettings) valore di rilievo
			3	Informazioni di configurazione per la rettifica: (CfgGrindSettings) offset del controllo numerico di misura
		22	0	Informazioni di configurazione per il compor- tamento in caso di mancata risposta del sensore. (CfgGrindEvents/sensorNotReached) IDX: sensore
		23	0	Informazioni di configurazione per il compor- tamento con sensore già attivo all'avvio. (CfgGrindEvents/sensorActiveAtStart) IDX: sensore
		24	1	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato anche da una funzione del sensore: (CfgGrindEvents/sensorSource2) funzione del sensore = avanzamento con sistema di tastatura
			2	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato anche da una funzione del sensore: (CfgGrindEvents/sensorSource2) funzione del sensore = avanzamento con microfono di contatto.

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
			3	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato anche da una funzione del sensore: (CfgGrindEvents/sensorSource2) funzione del sensore = avanzamento con controllo numerico di misura
			9	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato anche da una funzione del sensore: (CfgGrindEvents/sensorSource2) funzione del sensore = interazione 1 specifica per OEM
			10	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato anche da una funzione del sensore: (CfgGrindEvents/sensorSource2) funzione del sensore = interazione 2 specifica per OEM
			11	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato anche da una funzione del sensore: (CfgGrindEvents/sensorSource2) funzione del sensore = ravvivatura intermedia
			12	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato anche da una funzione del sensore: (CfgGrindEvents/sensorSource2) funzione del sensore = tasto Teach
		25	1	Informazioni di configurazione per il valore di rilievo di una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorReleave) Funzione del sensore = avanzamento con sistema di tastatura
			2	Informazioni di configurazione per il valore di rilievo di una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorReleave) Funzione del sensore = avanzamento con microfono di contatto
			3	Informazioni di configurazione per il valore di rilievo di una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorReleave) Funzione del sensore = avanzamento con controllo numerico di misura
			9	Informazioni di configurazione per il valore di rilievo di una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorReleave) Funzione del sensore = interazione 1 specifica per OEM
			10	Informazioni di configurazione per il valore di rilievo di una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorReleave) Funzione del sensore = interazione 2 specifica per OEM

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
			11	Informazioni di configurazione per il valore di rilievo di una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorReleave) Funzione del sensore = ravvivatura intermedia
			12	Informazioni di configurazione per il valore di rilievo di una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorReleave) Funzione del sensore = tasto Teach
		26	1	Informazioni di configurazione per il tipo di reazione a un evento di una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorReaction) Funzione del sensore = avanzamento con sistema di tastatura
			2	Informazioni di configurazione per il tipo di reazione a un evento di una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorReaction) Funzione del sensore = avanzamento con microfono di contatto
			3	Informazioni di configurazione per il tipo di reazione a un evento di una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorReaction) Funzione del sensore = avanzamento con controllo numerico di misura
			9	Informazioni di configurazione per il tipo di reazione a un evento di una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorReaction) Funzione del sensore = interazione 1 specifica per OEM
			10	Informazioni di configurazione per il tipo di reazione a un evento di una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorReaction) Funzione del sensore = interazione 2 specifica per OEM
			11	Informazioni di configurazione per il tipo di reazione a un evento di una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorReaction) Funzione del sensore = ravvivatura intermedia
			12	Informazioni di configurazione per il tipo di reazione a un evento di una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorReaction) Funzione del sensore = tasto Teach

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
		27	1	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato da una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorSource) Funzione del sensore = avanzamento con sistema di tastatura
			2	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato da una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorSource) Funzione del sensore = avanzamento con microfono di contatto
			3	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato da una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorSource) Funzione del sensore = avanzamento con controllo numerico di misura
			9	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato da una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorSource) Funzione del sensore = interazione 1 specifica per OEM
			10	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato da una funzione del sensore: (CfgGrindEvents/sensorSource) Funzione del sensore = interazione 2 specifica per OEM
			11	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato da una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorSource) Funzione del sensore = ravvivatura intermedia
			12	Informazioni di configurazione per l'evento utilizzato da una funzione del sensore (CfgGrindEvents/sensorSource) Funzione del sensore = tasto Teach
		28	0	Informazioni di configurazione per l'assegna- zione di fonti di override a funzioni di rettifica: (CfgGrindOverrides) Rettifica in tondo - Fonte di override per il movimento di pendolamento
			1	Informazioni di configurazione per l'assegna- zione di fonti di override a funzioni di rettifica: (CfgGrindOverrides) Rettifica in tondo - Fonte di override per il movimento di avanzamento
			2	Informazioni di configurazione per l'assegna- zione di fonti di override a funzioni di rettifica: (CfgGrindOverrides) Rettifica in piano - Fonte di override per il movimento di pendolamento

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
			3	Informazioni di configurazione per l'assegna- zione di fonti di override a funzioni di rettifica: (CfgGrindOverrides) Rettifica in piano - Fonte di override per il movimento di avanzamento
			4	Informazioni di configurazione per l'assegna- zione di fonti di override a funzioni di rettifica: (CfgGrindOverrides) Rettifica speciale - Fonte di override per il movimento di pendolamento
			5	Informazioni di configurazione per l'assegna- zione di fonti di override a funzioni di rettifica: (CfgGrindOverrides) Rettifica speciale - Fonte di override per il movimento di avanzamento
			6	Informazioni di configurazione per l'assegna- zione di fonti di override a funzioni di rettifica: (CfgGrindOverrides) Rettifica a coordinate (movimento pendolare)
			7	Informazioni di configurazione per l'assegna- zione di fonti di override a funzioni di rettifica: (CfgGrindOverrides) Movimenti generali nel generatore di avanza- mento (ad es. traslazione in generale con/ senza sensore)
			8	Informazioni di configurazione per l'assegna- zione di fonti di override a funzioni di rettifica: (CfgGrindOverrides) Movimenti generali nel generatore di avanza- mento (ad es. traslazione con microfono di contatto)
			9	Informazioni di configurazione per l'assegna- zione di fonti di override a funzioni di rettifica: (CfgGrindOverrides) Movimenti generali nel generatore di avanza- mento (ad es. traslazione con sistema di tastatura)

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Area di memo	oria liberamente d	disponibile per cicl	i 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 mem	oria liberamente d	disponibile per cicl	i 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 veloc	ità mandrino min	ima 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 ut	ensile			
	200	1	1 = senza maggiorazio- ne 2 = con maggiorazio- ne 3 = con maggiorazione e maggiora- zione da TOOL CALL	Raggio attivo
		2	1 = senza maggiorazio- ne 2 = con maggiorazio- ne 3 = con maggiorazione e maggiora- zione da TOOL CALL	Lunghezza attiva

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
		3	1 = senza maggiorazio- ne 2 = con maggiorazio- ne 3 = con maggiorazione e maggiora- zione da TOOL CALL	Raggio di arrotondamento R2
		6	N. utensile	Lunghezza utensile Indice 0 = utensile attivo
Conversion	i 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 abilita- to, viene proiettato l'angolo 0.
		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
		11	_	Sistema di coordinate per movimenti manuali: 0 = sistema di coordinate macchina M-CS 1 = sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS 2 = sistema di coordinate utensile T-CS 4 = sistema di coordinate pezzo W-CS

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
		12	Asse	Compensazione nel sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS (FUNCTION TURNDATA CORR WPL o FUNCTION CORRDATA WPL) Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Sistema di	coordinate attivo			
	211	_	-	1 = sistema di immissione (default) 2 = sistema REF 3 = sistema di cambio utensile
Conversior	ni speciali in moda	alità di tornitura		
	215	1	-	Angolo per la precessione del sistema di immissione nel piano XY in modalità di tornitu- ra. Per resettare la conversione, è necessario inserire il valore 0 per l'angolo. Questa conver- sione 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)
Spostamer	nto 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 di valori per offset OEM Indice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,)
Campo di t	raslazione			
	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 pos	sizione nominale r	nel sistema REF		
	240	1	Asse	Posizione nominale corrente nel sistema REF
Lettura pos	sizione nominale r	nel sistema REF incl	lusi offset (volan	tino ecc.)
	241	1	Asse	Posizione nominale corrente nel sistema REF
Posizioni n	ominali di assi fis	ici nel sistema REF		
	245	1	Asse	Posizioni nominali correnti di assi fisici nel sistema REF
Lettura pos	sizione attuale nel	sistema di coordin	ate attivo	
	270	1	Asse	Posizione nominale attuale nel sistema di immissione Alla chiamata con correzione raggio utensi- le attiva la funzione fornisce le posizioni non corrette per gli assi principali X, Y e Z. Se la funzione con correzione raggio attiva viene

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
				richiamata per un asse rotativo, viene emesso un messaggio di errore. Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Lettura po	sizione nominale	nel sistema di coorc	linate attivo inclus	si offset (volantino ecc.)
	271	1	Asse	Posizione nominale corrente nel sistema di immissione
Lettura inf	ormazioni relative	e 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
Cinematic	a 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/kinCompositeMo- dels –1 = non programmato
Lettura da	ti della cinematica	a 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)
		5	Asse seconda- rio	Lettura se l'asse secondario indicato viene impiegato nella cinematica. -1 = asse non nella cinematica 0 = asse non incluso nel calcolo cinematico:
		6	Asse	Testa ad angolo: vettore di spostamento in sistema di coordinate base B-CS mediante testa ad angolo Indice: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Asse	Testa ad angolo: vettore di direzione dell'uten- sile in sistema di coordinate base B-CS Indice: 1, 2, 3 (X, Y, Z)

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
		10	Asse	Definizione degli assi programmabili. Defini- zione 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. Defini- zione dell'indice dell'asse (X = 1, Y = 2,) per l'ID asse indicato. Indice: ID asse (indice da CfgAxis/axisList)

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Modifica c	comportamento ge	ometrico		
	310	20	Asse	Programmazione diametro: –1 = on, 0 = off
		126	-	M126: –1 = on, 0 = off
Ora di sist	ema 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 program- ma NC attuale.
Formattaz	ione dell'ora di sist	tema		
	321	0	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
		1	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
		2	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
		3	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AA hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AA hh:mm:ss
		4	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
		5	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
		6	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
		7	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AA.MM.GG hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AA.MM.GG hh:mm:ss
		8	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA
		9	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA
		10	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AA

		1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AA
	11	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AAAA-MM-GG
		1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AAAA-MM-GG
	12	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AA-MM-GG
		1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AA-MM-GG
	13	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: hh:mm:ss
		1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: hh:mm:ss
	14	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: hh:mm:ss
		1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: hh:mm:ss
	15	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: hh:mm:ss
		1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: hh:mm:ss
	16	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 0:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
			1	Formattazione di: ora di sistema in secon- di trascorsi dal 1.1.1970, ore 0:00 (calcolo preventivo) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm
		20	0	Settimana di calendario corrente a norma ISO 8601 (tempo reale)
_			1	Settimana di calendario corrente a norma ISO 8601 (calcolo preventivo)
Impostazio	oni globali di progr	ramma GPS: stato d	li attivazione glo	bale
	330	0	-	0 = nessuna impostazione globali del programma GPS attiva 1 = qualsiasi impostazione GPS attiva
Impostazio	ni globali di progr	ramma GPS: stato d	li attivazione sin	golo
	331	0	-	0 = nessuna impostazione globali del programma 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 modifica- to 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 volanti- no 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
Impostazio	oni globali del pro	gramma 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	i tastatura digitale	e 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 mis	urazione utensili TT	-	
	350	70	1	TT: tipo sistema di tastatura
			2	TT: riga nella tabella del sistema di tastatura
			3	TT: marcatura della riga attiva nella tabella di tastatura
			4	TT: ingresso 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
			-	TT: arresto con deflessione del sistema di tastatura
		100	-	Lunghezza percorso dopo la quale il tastatore viene deflesso con simulazione del sistema di tastatura

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Origine dal	ciclo di tastatura	(risultati di tastatur	a)	
	360	1	Coordinata	Ultima origine di un ciclo di tastatura manua- le 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 manua- le 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 immissio- ne dei cicli di tastatura 0 e 1. Il risultato di misura viene caricato sotto forma di coordina- te. Correzione: solo offset
		4	Coordinata	Ultima origine di un ciclo di tastatura manua- le oppure ultimo punto di tastatura del ciclo 0 (sistema di coordinate pezzo). Il risultato di misura viene caricato sotto forma di coordina- te. 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 siste- ma 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
Impostazio	oni per cicli di tasta	atura		
	370	2	-	Rapido in misurazione
		3	-	Rapido macchina come rapido di misura
		5	-	Ricalcolo angolare on/off
		6	-	Cicli di misura automatici: interruzione con info on/off
		7	-	Reazione se il ciclo di misura automatico 14xx non raggiunge il punto di tastatura: 0 = interruzione 1 = warning 2 = nessun messaggio Per i valori 1 o 2 è necessario analizzare il risultato di misura e reagire allo stesso di conseguenza.
Lettura o s	crittura di valori da	a tabella origini atti	va	
	500	Row number	Colonna	Lettura
Lettura o s	crittura di valori d	a tabella Preset (co	nversione base)	
	507	Row number	1-6	Lettura
Lettura o s	crittura di offset a	sse da tabella Pres	et	
	508	Row number	1-9	Lettura
Dati per lav	orazione pallet			
	510	1	-	Riga attiva
		2	-	Numero pallet corrente. Valore della colon- na 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 attua- le.
		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 relati- vo 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

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
				10 = interruzione proseguimento 11 = proseguimento con la riga nella tabel- la 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 dat	ti 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 s	crittura di Preset	attivo		
	530	1	-	Numero dell'origine attiva nella tabella origini attiva.
Origine pal	llet attiva			
	540	1	-	Numero dell'origine pallet attiva. restituisce il numero dell'origine attiva. Se non è attiva alcuna origine pallet, la funzione resti- tuisce il valore -1.
		2	-	Numero dell'origine pallet attiva. come NR1.
Valori per o	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 ass	e da tabella origin	i 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	Λ			
	558	Row number	Offset	Lettura di valori per offset OEM Indice: 4 - 9 (A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS)
Lettura o s	crittura dello stat	o macchina		
	590	2	1-30	Liberamente disponibile, non viene cancellato alla selezione del programma.
		3	1-30	Liberamente disponibile, non viene cancella- to alla caduta di rete (memorizzazione perma- nente).
Lettura o s	crittura parametr	o Look Ahead di un s	singolo asse (pia	ano macchina)
	610	1	-	Avanzamento minimo (MP_minPathFeed) in mm/min.
		2	-	Avanzamento minimo su spigoli (MP_minCor- nerFeed) 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
		5	-	Jerk max a velocità elevata (MP_maxPathJer- kHi) in m/s ³

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Lettura o s	crittura parametro	o Look-Ahead di un	singolo asse (pia	no macchina)
	610	6	-	Tolleranza a velocità ridotta (MP_pathTole- rance) in mm
		7	-	Tolleranza a velocità elevata (MP_pathTole- ranceHi) in mm
		8	-	Deviazione max del jerk (MP_maxPathYank) in m/s ⁴
		9	-	Fattore di tolleranza in curve (MP_curveTol- Factor)
		10	-	Percentuale del jerk max ammesso per varia- zione curvatura (MP_curveJerkFactor)
		11	-	Jerk max per movimenti di tastatura (MP_pa- thMeasJerk)
		12	-	Tolleranza angolare per avanzamento di lavorazione (MP_angleTolerance)
		13	-	Tolleranza angolare per rapido (MP_angleTo- leranceHi)
		18	-	Accelerazione radiale per avanzamento di lavorazione (MP_maxTransAcc)
		19	-	Accelerazione radiale per rapido (MP_max- TransAccHi)
		20	Indice dell'as- se fisico	Avanzamento max (MP_maxFeed) in mm/min
		21	Indice dell'as- se fisico	Accelerazione max (MP_maxAcceleration) in m/s ²
		22	Indice dell'as- se fisico	Jerk transizione massimo dell'asse in rapido (MP_axTransJerkHi) in m/s²
		23	Indice dell'as- se fisico	Jerk transizione massimo dell'asse in avanza- mento di lavorazione (MP_axTransJerk) in m/ s ³
		24	Indice dell'as- se fisico	Precontrollo accelerazione (MP_compAcc)
		25	Indice dell'as- se fisico	Jerk specifico per asse a velocità ridotta (MP_axPathJerk) in m/s³
		26	Indice dell'as- se fisico	Jerk specifico per asse a velocità elevata (MP_maxPathJerkHi) in m/s³
		27	Indice dell'as- se fisico	Tolleranza precisa negli spigoli (MP_reduce- CornerFeed) 0 = disinserita, 1 = inserita
		28	Indice dell'as- se fisico	DCM: tolleranza massima per assi lineari in mm (MP_maxLinearTolerance)
		29	Indice dell'as- se fisico	DCM: tolleranza angolare massima in [°] (MP_maxAngleTolerance)
		30	Indice dell'as- se fisico	Monitoraggio tolleranza per filettatura conca- tenata (MP_threadTolerance)

Numero

gruppo ID...

37

40

41

42

43

44

Indice dell'as-

Indice dell'as-

se fisico

se fisico

_

_

_

Nome

gruppo

Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
31	Indice dell'as- se fisico	Forma (MP_shape) del filtro axisCutterLoc 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
32	Indice dell'as- se fisico	Frequenza (MP_frequency) del filtro axisCut- terLoc in Hz
33	Indice dell'as- se fisico	Forma (MP_shape) del filtro axisPosition 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
34	Indice dell'as- se fisico	Frequenza (MP_frequency) del filtro axisPosi- tion in Hz
35	Indice dell'as- se fisico	Ordine del filtro per la modalità Funzionamen- to manuale (MP_manualFilterOrder)
36	Indice dell'as- se fisico	Modo HSC (MP_hscMode) del filtro axisCut- terLoc
37	Indice dell'as- se fisico	Modo HSC (MP_hscMode) del filtro axisPosi- tion
38	Indice dell'as- se fisico	Jerk specifico per asse per movimenti di tastatura (MP_axMeasJerk)
39	Indice dell'as- se fisico	Ponderazione dell'errore per il calcolo del filtro (MP_axFilterErrWeight)

Lunghezza massima filtro di posizione

Lunghezza massima filtro CLP (MP_maxH-

Avanzamento massimo dell'asse in avanzamento di lavorazione (MP_maxWorkFeed)

Accelerazione traiettoria massima in avanza-

Accelerazione traiettoria massima in rapido

mento di lavorazione (MP_maxPathAcc)

(MP_maxHscOrder)

(MP_maxPathAccHi)

scOrder)

HEIDENHAIN TNC 640 Manuale utente Programmazione DIN/ISO 10/2023	

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Lettura o s	crittura parametro	b Look Ahead di un s	singolo asse (pia	no macchina)
	610	45	-	Forma filtro Smoothing (CfgSmoothingFilter/shape) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle
		46	-	Ordine filtro Smoothing (solo valori dispari) (CfgSmoothingFilter/order)
		47	-	Tipo profilo di accelerazione (CfgLaPath/profileType) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		48	-	Tipo di profilo di accelerazione, rapido (CfgLaPath/profileTypeHi) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		49	-	Modo Riduzione filtro (CfgPositionFilter/timeGainAtStop) 0 = Off 1 = NoOvershoot 2 = FullReduction
		51	Indice dell'as- se fisico	Compensazione dell'errore di inseguimento nella fase di jerk (MP_lpcJerkFact)
		52	Indice dell'as- se 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
Lettura o s	crittura parametr	o Look Ahead di un s	singolo asse (livel	lo macchina)
	610	53	Indice dell'as- se fisico	Jerk radiale, avanzamento normale (MP_max- TransJerk)
		54	Indice dell'as- se fisico	Jerk radiale, avanzamento elevato (MP_max- TransJerkHi)
Lettura o s	crittura parametro	o Look Ahead di un s	singolo asse (livel	lo ciclo)
	613	see ID610	Vedere ID610	Come ID610, ma attivo solo a livello del ciclo. Vengono così letti valori della configurazione macchina e i valori del livello macchina.
Misurazion	ne carico massimo	o di un asse		
	621	0	Indice dell'as- se fisico	Conclusione della misurazione del carico dinamico e memorizzazione del risultato nel parametro Q indicato.
Lettura cor	ntenuti 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</nr.>
		2	-	Lettura numero di serie SIK -1 = nessun SIK valido nel sistema
		3	-	Lettura tipo (generazione) di SIK 1 = SIK1 oppure nessun SIK 2 = SIK2
		4	Numero opzio- ne (4 posizio- ni)	Lettura stato di un'opzione software (disponi- bile solo per SIK2) 0 = non abilitato 1 o più = numero abilitato
		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,)

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Dati gener	ali della mola			
	780	2	-	Larghezza
		3	-	Sbraccio
		4	-	Angolo Alpha (opzionale)
		5	-	Angolo Gamma (opzionale)
		6	-	Profondità (opzionale)
		7	-	Raggio di arrotondamento su spigolo "Further" (opzionale)
		8	-	Raggio di arrotondamento su spigolo "Nearer" (opzionale)
		9	-	Raggio di arrotondamento su spigolo "Neare- st" (opzionale)
		10	-	Spigolo attivo: 1 = Further 2 = Nearer 3 = Nearest 4 = Special 5 = FurtherBack 6 = NearerBack 7 = NearestBack 8 = SpecialBack 9 = FurtherWheelRad 10 = NearerWheelRad
		11	-	Tipo di mola (diritta/inclinata)
		12	-	Mola esterna o interna?
		13	-	Angolo di correzione dell'asse B (rispetto all'angolo base del posto)
		14	_	Tipo di mola inclinata
		15	-	Lunghezza totale della mola
		16	-	Lunghezza del bordo interno della mola
		17	-	Diametro minimo del disco (limite di usura)
		18	-	Larghezza minima del disco (limite di usura)
		19	-	Numero utensile
		20	-	Velocità di taglio
		21	-	Velocità di taglio massima ammessa
		27	-	Mola del tipo base con taglio in rilievo
		28	-	Angolo con gola di scarico sul lato esterno
		29	-	Angolo con gola di scarico sul lato interno
		30	-	Stato di rilevamento
		31	-	Compensazione raggio
		32	-	Compensazione lunghezza totale
		33	-	Compensazione dello sbraccio

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
		34	-	Compensazione della lunghezza fino al bordo più interno
		35	-	Raggio del gambo della mola
		36	-	Ravvivatura iniziale eseguita?
		37	-	Stazione per ravvivatura iniziale
		38	-	Ravvivatore per ravvivatura iniziale
		39	-	Mola misurata?
		51	-	Ravvivatore per ravvivatura sul diametro
		52	-	Ravvivatore per ravvivatura sul bordo esterno
		53	-	Ravvivatore per ravvivatura sul bordo interno
		54	-	Ravvivatura del diametro dopo n. chiamate
		55	-	Ravvivatura del bordo esterno dopo n. chiama- te
		56	-	Ravvivatura del bordo interno dopo n. chiama- te
		57	-	Contatore ravvivatura diametro
		58	-	Contatore ravvivatura bordo esterno
		59	-	Contatore ravvivatura bordo interno
		60	-	Selezione del metodo di compensazione
		61	-	Angolo di inclinazione del ravvivatore
		101	-	Raggio della mola

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Spostamer	nto origine per mo	la		
	781	1	Asse	Spostamento origine da calibrazione spigoli anteriori
		2	Asse	Spostamento origine da calibrazione spigoli posteriori
		3	Asse	Spostamento origine da attrezzaggio
		4	Asse	Spostamento origine riferito alla mola programmato
		5-9	Asse	Altro spostamento origine riferito alla mola
Geometria	della mola			
	782	1	-	Forma della mola
		2	-	Overflow su lato esterno
		3	-	Overflow su lato interno
		4	-	Overflow diametro
Geometria	dettagliata (profil	o) della mola		
	783	1	1	Larghezza smusso del lato mola esterno
			2	Larghezza smusso del lato mola interno
		2	1	Angolo smusso del lato mola esterno
			2	Angolo smusso del lato mola interno
		3	1	Raggio angolo del lato mola esterno
			2	Raggio angolo del lato mola interno
		4	1	Lunghezza del lato mola esterno
			2	Lunghezza del lato mola interno
		5	1	Lunghezza sottosquadro del lato mola esterno
			2	Lunghezza sottosquadro del lato mola interno
		6	1	Angolo sottosquadro del lato mola esterno
			2	Angolo sottosquadro del lato mola interno
		7	1	Lunghezza sottosquadro del lato mola esterno
			2	Lunghezza sottosquadro del lato mola interno
		8	1	Raggio di avvicinamento del lato mola esterno
			2	Raggio di avvicinamento del lato mola interno
		9	1	Profondità totale esterna
			2	Profondità totale interna

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Dati per ra	vvivare la mola			
	784	1	-	Numero di posizioni di sicurezza
		5	-	Ravvivatura
		6	-	Numero del programma di ravvivatura
		7	-	Valore di incremento in ravvivatura
		8	-	Angolo/direzione di incremento in ravvivatura
		9	-	Numero di ripetizioni in ravvivatura
		10	-	Numero di corse a vuoto in ravvivatura
		11	-	Avanzamento in ravvivatura sul diametro
		12	-	Fattore di avanzamento in ravvivatura del lato (riferito a NR11)
		13	-	Fattore di avanzamento in ravvivatura di raggi (riferito a NR11)
		14	-	Fattore di avanzamento in ravvivatura di superfici inclinate (riferito a NR11)
		15	_	Velocità all'esterno della mola in preprofilatura
		16	-	Fattore di velocità all'interno della mola in preprofilatura (riferito a NR15)
		25	-	Ravvivatura per ravvivatura intermedia
		26	-	Numero del programma del ravvivatura inter- media
		27	-	Valore di incremento in ravvivatura intermedia
		28	-	Angolo/direzione di incremento in ravvivatura intermedia
		29	-	Numero di ripetizioni in ravvivatura intermedia
		30	-	Numero di corse a vuoto in ravvivatura inter- media
		31	-	Avanzamento ravvivatura intermedia
Posizioni d	li sicurezza per m	ola		
	785	1	Asse	Posizione di sicurezza n. 1
		2	Asse	Posizione di sicurezza n. 2
		3	Asse	Posizione di sicurezza n. 3
		4	Asse	Posizione di sicurezza n. 4
Dati del ra	vvivatore per mola	1		
	789	1	-	Тіро
		2	-	Lunghezza L1
		3	-	Lunghezza L2
		4	-	Raggio
		5	-	Orientamento:1=RadType1, 2=RadType2, 3=RadType3
		10	-	Numero di giri del mandrino ravvivatore

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Lettura info	rmazioni di Func	tional Safety FS		
	820	1	-	Limitazione mediante FS: 0 = senza Functional Safety FS, 1 = ripari mobili aperti SOM1, 2 = ripari mobili aperti SOM2, 3 = ripari mobili aperti SOM3, 4 = ripari mobili aperti SOM4, 5 = tutti i ripari chiusi
Scrittura da	ti per monitorago	gio sbilanciamento		
	850	10	-	Attivazione e disattivazione monitoraggio sbilanciamento 0 = monitoraggio sbilanciamento inattivo 1 = monitoraggio sbilanciamento attivo
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 so	rittura dati dell'u	tensile 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
		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
Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
----------------	---------------------	------------------------------	------------	--
		18	-	TT: senso di rotazione DIRECT 0 = positivo, –1 = negativo
		19	-	TT: offset piano R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: offset lunghezza L-OFFS
		21	-	TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK
		22	-	TT: tolleranza rottura raggio RBREAK
		28	-	Numero di giri massimo [1/min] NMAX
		32	-	Angolo del tagliente TANGLE
		34	-	Sollevamento consentito LIFTOFF (0=no, 1=sì)
		35	-	Raggio tolleranza di usura R2TOL
		36	-	Tipo di utensile (fresa = 0, mola = 1, sistema di tastatura = 21)
		37	-	Riga corrispondente nella tabella del sistema di tastatura
		38	-	Ora dell'ultimo impiego
		39	-	ACC
		40	-	Passo per cicli di filettatura
		41	-	AFC: carico di riferimento
		42	-	AFC: sovraccarico preallarme
		43	-	AFC: sovraccarico Stop NC
		44	-	Superata durata utensile
		45	-	Larghezza frontale della placchetta (RCUTS)
		46	-	Lunghezza utile della fresa (LU)
		47	-	Raggio collo della fresa (RN)
		48	-	Raggio sulla punta dell'utensile (R_TIP)

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Lettura e so	crittura dati dell'u	tensile per tornire c	orrente	
	951	1	-	Numero utensile
		2	-	Lunghezza utensile XL
		3	-	Lunghezza utensile YL
		4	-	Lunghezza utensile ZL
		5	-	Maggiorazione lunghezza utensile DXL
		6	-	Maggiorazione lunghezza utensile DYL
		7	-	Maggiorazione lunghezza utensile DZL
		8	-	Raggio tagliente RS
		9	-	Orientamento utensile TO
		10	-	Angolo orientamento del mandrino ORI
		11	-	Angolo di registrazione P_ANGLE
		12	-	Angolo del tagliente T_ANGLE
		13	-	Larghezza utensile troncatore CUT_WIDTH
		14	-	Tipo (ad es. utensile per sgrossare, rifinire, filettare, troncare o sferico)
		15	-	Lunghezza tagliente CUT_LENGTH
		16	-	Correzione del diametro del pezzo WPL-DX-DIAM in sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS
		17	-	Correzione della lunghezza del pezzo WPL-DZL in sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS
		18	-	Maggiorazione larghezza utensile troncatore
		19	-	Maggiorazione raggio tagliente
		20	-	Rotazione intorno all'angolo solido B per utensili per troncare a gomito

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Dati del ra	vvivatore attivo			
	952	1	-	Numero utensile
		2	-	Lunghezza utensile XL
		3	-	Lunghezza utensile YL
		4	-	Lunghezza utensile ZL
		5	-	Maggiorazione lunghezza utensile DXL
		6	-	Maggiorazione lunghezza utensile DYL
		7	-	Maggiorazione lunghezza utensile DZL
		8	-	Raggio tagliente
		9	-	Posizione del tagliente
		13	-	Larghezza del tagliente per piastrella o rullo
		14	-	Tipo (ad es. diamante, piastrella, mandrino, rullo)
		19	-	Maggiorazione raggio tagliente
		20	-	Numero di giri del mandrino o rullo di ravviva- tura
Dati di con	versione per utens	sili generici		
	960	1	-	Posizione all'interno del sistema utensili defini- ta in modo esplicito:
		2	-	Definizione della posizione mediante direzioni:
		3	-	Spostamento in X
		4	-	Spostamento in Y
		5	-	Spostamento in Z
		6	-	Componente X della direzione Z
		7	-	Componente Y della direzione Z
		8	-	Componente Z della direzione Z
		9	-	Componente X della direzione X
		10	-	Componente Y della direzione X
		11	-	Componente Z della direzione X
		12	-	Tipo di definizione angolo:
		13	-	Angolo 1
		14	-	Angolo 2
		15	-	Angolo 3

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Impiego e do	tazione 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 attua- le. –3 = nella riga IDX non è definito alcun pallet oppure funzione richiamata al di fuori della lavorazione pallet –2 / –1 / 0 / 1 vedere NR1
Cicli di tastat	tura e conversion	i 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 Automati- co/Manuale
		4	-	0 = stilo non deflesso 1 = stilo deflesso
		б	-	Sistema di tastatura TT attivo? 1 = sì 0 = no
		8	-	Angolo mandrino attuale in [°]
		10	N. parametro QS	Definizione del numero utensile da nome utensile. Il valore di ritorno dipende dalle regole configurate per la ricerca dell'utensile gemello. Se esistono diversi utensili con lo stesso nome, viene fornito il primo utensile dalla tabella utensili. Se l'utensile selezionato secondo le regole è bloccato, viene fornito un utensile gemello. –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

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
		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)
		28	-	Lettura dell'angolo di attacco del mandrino utensile corrente

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Stato di es	ecuzione			
	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 funzio- ni -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'e- mergenza 2 = interruzione esplicita con arresto interno dopo arresto al centro del blocco 3 = interruzione esplicito con arresto interno dopo arresto al limite del blocco
		14	_	Numero dell'ultimo errore FN 14
		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-torni- tura: 0 = fresatura (dopo FUNCTION MODE MILL) 1 = tornitura (dopo FUNCTION MODE TURN) 10 = esecuzione delle operazioni per passag- gio dalla modalità di tornitura a quella di fresa- tura 11 = esecuzione delle operazioni per passag- gio dalla modalità di fresatura a quella di torni- tura
		21	-	Interruzione durante la modalità di ravviva- tura per la richiesta all'interno della macro OEM_CANCEL:

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
				0 = interruzione non avvenuta durante la modalità di ravvivatura 1 = interruzione avvenuta durante la modalità di ravvivatura
		30	-	Ammessa interpolazione di diversi assi? 0 = no (ad es. per controllo numerico parassia- le) 1 = sì
		31	-	R+/R– in modalità MDI possibile/consentito? 0 = no 1 = sì
		32	Numero ciclo	Ciclo singolo abilitato: 0 = no 1 = sì
		33	-	Abilitato accesso in scrittura a voci eseguite della tabella pallet per DNC (script Python): 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	e subfile MP			
	1020	13	N. parametro QS	Caricato subfile MP con percorso da numero QS (IDX)? 1 = sì 0 = no
Impostazio	oni di configurazio	ne per cicli		
	1030	1	-	Visualizzare messaggio di errore Mandrino non gira ? (CfgGeoCycle/displaySpindleErr) 0 = no, 1 = sì
		2	-	Visualizzare messaggio di errore Verificare segno profondità! ? (CfgGeoCycle/ displayDepthErr) 0 = no, 1 = sì
Trasferime	ento dati tra cicli H	IEIDENHAIN e macr	o OEM	
	1031	1	0	Monitoraggio componenti: contatore di misura. Il ciclo 238 Misura dati macchina incrementa automaticamente questo contato- re.
			1	Monitoraggio componenti: tipo di misura -1 = nessuna misura 0 = prova di circolarità 1 = diagramma in cascata 2 = risposta in frequenza 3 = spettro dell'inviluppo 4 = risposta in frequenza estesa
			2	Monitoraggio componenti: indice dell'asse da CfgAxes\ axisList
			3 - 9	Monitoraggio componenti: ulteriori argomenti asse in funzione della misura
		2	3 - 9	Monitoraggio componenti: ulteriori argomenti asse in funzione della misura
		3	0	KinematicsOpt: lettura numero ciclo corrente (450-453)
		100	-	Monitoraggio componenti: nome opzionale delle funzioni di monitoraggio, parametrizza- to come in System\Monitoring\CfgMonCom- ponent . Al termine della misura le funzioni di monitoraggio qui indicati vengono eseguiti in successione. Per la parametrizzazione presta- re attenzione a separare le funzioni di monito- raggio elencate con virgole.

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Impostazio	oni operatore per l	'interfaccia utente		
	1070	1	-	Limite di avanzamento di softkey FMAX, 0 = FMAX inattivo
Test bit				
	2300	Number	Numero bit	La funzione verifica se è impostato un bit in un numero. Il numero da controllare viene trasfe- rito 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 info	ormazioni di progi	ramma (stringa di si	istema)	
	10010	1	0/1/2/3	IDX0 = percorso completo del programma principale attuale o del programma pallet IDX1 = percorso della cartella, in cui si trova il programma NC IDX2 = nome del programma NC, senza percorso ed estensione file IDX3 = estensione file del programma NC
		2	0/1/2/3	IDX0 = percorso completo del programma NC visibile nella visualizzazione blocco IDX1 = percorso della cartella, in cui si trova il programma NC IDX2 = nome del programma NC, senza percorso ed estensione file IDX3 = estensione file del programma NC
		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 in	dicizzato a param	etri 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 dat	i del canale (string	ga di sistema)		
	10025	1	-	Nome del canale di lavorazione (key)
Lettura dat	i 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.

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
		12	-	Nome simbolico della tabella utensili per torni- re
		13	-	Nome simbolico della tabella utensili per retti- ficare
		14	-	Nome simbolico della tabella ravvivatori
		21	-	Nome simbolico della tabella di compensazio- ne nel sistema di coordinate dell'utensile T-CS
		22	-	Nome simbolico della tabella di compensa- zione nel sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Valori prog	rammati nella chi	amata utensile (stri	nga di sistema)	
	10060	1	-	Nome utensile
Lettura cine	ematica macchina	a (stringa di sistema	ı)	
	10290	10	-	Nome simbolico della cinematica della macchina programmata con FUNCTIONMODE MILL o FUNCTION MODE TURN da Channels/ ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeMo- dels.
Commutazi	ione area di trasla	zione (stringa di sis	stema)	
	10300	1	-	Key name dell'ultima area di traslazione attiva- ta
Lettura ora	di sistema correr	nte (stringa di sister	na)	
	10321	0 - 16, 20	-	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.YYY 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 possi- bile indicare l'ora di sistema in secondi, da impiegare per la formattazione.
Lettura dati	i dei sistemi di tas	statura (TS, TT) (str	inga di sistema)	
	10350	50	_	Tipo di sistema di tastatura TS da colonna TYPE della tabella di tastatura (tchprobe.tp).
		51	-	Forma dello stilo da colonna STYLUS 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 .
		74	-	Numero di serie del sistema di tastatura TT attivo da CfgProbes/activeTT .
Lettura dati	i per lavorazione	pallet (stringa di sis	tema)	
	10510	1		Nome del pallet
		2	-	Percorso della tabella pallet attualmente selezionata
Lettura ider	ntificativo version	e del software NC (stringa di sisten	na)
	10630	10	-	La stringa è conforme al formato dell'i- dentificativo di versione visualizzato, ad es. 340590 09 o 817601 05 SP1 .

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione
Dati genera	ali della mola			
	10780	1	-	Nome della mola
Lettura dat	ti dell'utensile corr	ente (stringa di sist	tema)	
	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
		6	-	Voce dalla colonna TSHAPE - Nome file della forma utensile 3D (*.stl)

Nome gruppo	Numero gruppo ID	Numero dati di sistema NR	Indice IDX	Descrizione				
Lettura di informazioni di macro OEM e cicli HEIDENHAIN (stringa di sistema)								
	11031	10	-	Fornisce la selezione della macro FUNCTION MODE SET <modo oem=""> come stringa.</modo>				
		100	_	Ciclo 238: lista dei key name per il monitorag- gio dei componenti				
		101	-	Ciclo 238: nome file per file di protocollo				

Confronto: funzioni D18

Nella seguente tabella sono riportate le funzioni D18 dei controlli numerici precedenti, che non vengono convertite in TNC 640. Nella maggior parte dei casi questa funzione è sostituita con un'altra.

N.	IDX	Indice	Funzione sostitutiva
ID 10 Infor	mazioni 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 State	o macchina		
15	Asse log.	Assegnazione tra asse logico e geometrico	
16	-	Avanzamento cerchi di raccordo	
17	-	Campo di traslazione attualmente selezio- nato	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 princi- pale 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)
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)

N.	IDX	Indice	Funzione sostitutiva
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: $0 = no \ 1 = s^{2}$	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 Info	rmazioni 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 D26	
ID 214 Dat	ti 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 G62 oppure MP1096	ID 30 N. 48
ID 240 Po	sizioni nominali nel sis	stema REF	
8	-	Posizione REALE nel sistema REF	
ID 280 Inf	ormazioni su M128		
2	-	Avanzamento programmato con M128	ID 280 NR 3
ID 290 Co	mmutazione della cine	matica	
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 disattiva- zione nel programma NC
4	-	Stato monitoraggio collisione nuovo	Possibile attivazione e disattiva- zione nel programma NC

N.	IDX	Indice	Funzione sostitutiva
ID 310 Moo	difiche del comporta	imento geometrico	
116	-	M116: -1=on, 0=off	
126	-	M126: -1=on, 0=off	
ID 350 Dati	i del sistema di tasta	atura	
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/seconda- rio	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 Imp	ostazioni del ciclo d	li tastatura	
1	-	Senza allontanamento distanza di sicurezza per ciclo 0.0 (analogamente a ID990 NR1)	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 Tab	ella origini (sistema	REF)	
Riga	Colonna	Valore in tabella origini	Tabella origini
ID 502 Tab	ella origini		
Riga	Colonna	Lettura valore da tabella origini consideran- do il sistema di lavorazione attivo	
ID 503 Tab	ella origini		
Riga	Colonna	Lettura valore direttamente da tabella origini	ID 507
ID 504 Tab	ella origini		
Riga	Colonna	Lettura rotazione base da tabella origini	ID 507 IDX 4-6
ID 505 Tab	ella origini		
1	-	0 = nessuna tabella origini selezionata 1 = tabella origini selezionata	
ID 510 Dati	i per la lavorazione p	pallet	
7	-	Test aggancio bloccaggio da riga PAL	
ID 530 Orig	jine attiva		

N. IDX Indi		Indice	Funzione sostitutiva		
2	Riga	Riga in tabella origini attiva protetta da scrit- tura:	D26 e D28 Lettura colonna Locked		
		0 = no, 1 = sì			
ID 990 Compo	rtamento di avvici	namento			
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 Paran	netro macchina				
Numero MP	Indice MP	Valore del parametro macchina	CfgRead		
ID 1010 Paran	netro macchina de	finito			
Numero MP	Indice MP	0 = parametro macchina non presente	CfgRead		
		I = parametro macchina presente			

¹⁾ Funzione o colonna tabella non più presente

²⁾ Lettura cella tabella con D26 e D28

17.2 Tabelle riassuntive

Funzioni ausiliarie

М	Attivazione Atti	vo a	Inizio	Fine	Pagina
М0	Arresto esecuz. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF				227
M1	Arresto esecuz. progr. a scelta/arresto mandrino/refrigerante OFF				227
M2	Arresto esecuzione programma/arresto mandrini/refrigerante OFF/ever cancellazione visual. stato (in funzione param. macchina)/salto di ritorn blocco 0	nt. o al		•	227
M3 M4 M5	Mandrino ON in senso orario Mandrino ON in senso antiorario Arresto mandrino				227
M8 M9	Refrigerante ON Refrigerante OFF		•		227
M13 M14	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON				227
M30	Funzione uguale a M2				227
M89	Richiamo ciclo, attivazione di tipo modale		•	•	Manuale Program- mazione di cicli
M91	Nell'istruzione di posizionamento: le coordinate si riferiscono all'origine macchina	della	•		228
M92	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizio definita dal costruttore della macchina, ad es. alla posiz. di cambio uten	one sile	•		228
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°				443
M97	Lavorazione di piccoli gradini di profili				231
M98	Lavorazione completa di profili aperti				232
M99	Chiamata ciclo blocco per blocco			•	Manuale Program- mazione di cicli
M101	Cambio utensile automatico con utensile gemello, disattivazione alla scadenza				134
M102	Disattivazione della funzione M101				
M103	Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione				233
M107 M108	Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con maggiorazior Disattivazione della funzione M107	ne			134
M109 M110 M111	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (aumento e ridu ne dell'avanzamento) Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (solo riduzione dell'avanzamento) Disattivazione delle funzioni M109/M110	zio-			234
M116 M117	Avanzamento con assi rotativi in mm/min Disattivazione della funzione M116		•		441
M118	Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma		•		238

Μ	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pagina
M120	Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD)				236
M126 M127	Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso Disattivazione della funzione M126		•		442
M128	Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posiziona di assi rotativi (TCPM)	mento			445
MT29	Disattivazione della funzione M128				
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di c nate non ruotato	oordi-			230
M136 M137	Avanzamento F in millimetri per giro mandrino Disattivazione della funzione M136		•		234
M138	Selezione degli assi orientabili				448
M140	Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile				240
M141	Soppressione controllo del sistema di tastatura				242
M143	Cancellazione della rotazione base				242
M144	Considerazione della cinematica della macchina in posizioni REALE, NOMINALE alla fine del blocco	/			449
M145	Disattivazione della funzione M144				
M148 M149	Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto Disattivazione della funzione M148	١C	•		243
M197	Arrotonda spigoli				244

Funzioni utente

Funzioni utente	Standard	Opzione	Significato
Breve descrizione	\checkmark		versione base: 3 assi più mandrino controllato
		0-7 77	nel complesso 14 assi NC aggiuntivi o 13 assi NC aggiuntivi più 2° mandrino
		78	
	\checkmark		Regolazione digitale di corrente e velocità
Programmazione	\checkmark		in Klartext HEIDENHAIN e DIN/ISO
		42	caricamento di profili o posizioni di lavorazione da file CAD (STP, IGS, DXF) e memorizzazione come programma in Klartext oppure tabelle di punti
Dati di posizione	1		Posizioni nominali per rette e cerchi in coordinate cartesiane o polari
	\checkmark		quote assolute o incrementali
	\checkmark		visualizzazione e immissione in mm o in pollici
Correzioni utensile	\checkmark		raggio e lunghezza utensile nel piano di lavoro
	1		precalcolo fino a 99 blocchi NC di un profilo con compensa- zione del raggio (M120)
		9	correzione raggio utensile tridimensionale per successiva modifica di dati utensile, senza dover eseguire nuovi calcoli per il programma NC
Tabelle utensili	\checkmark		diverse tabelle utensili con un numero qualsiasi di utensili
Velocità traiettoria costante	\checkmark		riferita alla traiettoria del centro utensile
	\checkmark		riferita al tagliente dell'utensile
Funzionamento parallelo	√		creazione del programma NC con supporto grafico durante l'esecuzione di un altro programma NC
Lavorazione 3D	\checkmark		movimento particolarmente uniforme
		9	Correzione utensile 3D mediante vettore normale alla superfi- cie
		9	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 la compen- sazione raggio utensile centro) rimane invariata (TCPM = tool center point management)
		9	utensile perpendicolare al profilo
		9	correzione raggio utensile perpendicolare alla direzione di movimento e alla direzione utensile
		92	Compensazione raggio utensile 3D
Lavorazione con		8	programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro
tavola circolare (Advanced Function Set 1)		8	avanzamento in mm/min

Funzioni utente	Standard	Opzione	Significato
Elementi del profilo	√		retta
	\checkmark		smusso
	\checkmark		traiettoria circolare
	\checkmark		centro cerchio
	\checkmark		traiettoria circolare con indicazione del raggio
	\checkmark		traiettoria circolare con raccordo tangenziale
	\checkmark		Arrotondamento di spigoli
Avvicinamento e distacco	\checkmark		su retta: tangenziale o perpendicolare
al/dal profilo	\checkmark		su cerchio
Programmazione libera dei profili FK	1		programmazione libera dei profili FK in testo in chiaro HEIDE- NHAIN con supporto grafico per pezzi non quotati a norma NC
Salti di programma	\checkmark		sottoprogrammi
	\checkmark		ripetizioni di blocchi di programma
	\checkmark		Chiamata di un programma NC qualsiasi
Cicli di lavorazione	\checkmark		cicli di foratura e maschiatura con e senza compensatore
	\checkmark		cicli di foratura profonda, alesatura, barenatura e allargatura
	\checkmark		cicli di fresatura di filettature interne ed esterne
	\checkmark		sgrossatura e rifinitura di tasche rettangolari e circolari
	\checkmark		sgrossatura e rifinitura di isole rettangolari e circolari
	\checkmark		sagome di punti su cerchi, linee e codice DataMatrix
	\checkmark		cicli di spianatura di superfici piane e inclinate
	\checkmark		cicli di fresatura per scanalature lineari e circolari
	\checkmark		incisione
	\checkmark		profilo tasca
	\checkmark		tratto di profilo
		50 158	cicli per lavorazioni di tornitura
		156	cicli per rettifica a coordinate e ravvivatura
	\checkmark		inoltre si possono integrare cicli del costruttore – cicli di lavorazione speciali generati dal costruttore della macchina
Conversione delle coordi-	\checkmark		traslazione, rotazione, specularità
nate	\checkmark		fattore di scala (specifico per gli assi)
		8	rotazione del piano di lavoro (Advanced Function Set 1)

Funzioni utente	Standard	Opzione	Significato
Parametri Q	\checkmark		funzioni matematiche =, +, –, *, /, sin α , cos α , radice quadrata
Programmazione con	\checkmark		operazioni logiche (=, ≠, <, >)
variabili	\checkmark		calcolo con parentesi
	\checkmark		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
	\checkmark		funzioni per calcolo cerchio
	\checkmark		funzioni per elaborazione di testi
Aiuti di programmazione	\checkmark		calcolatrice
	\checkmark		evidenziazione a colori di elementi di sintassi
	\checkmark		lista completa di tutti i messaggi di errore verificatisi
	\checkmark		funzione di guida contestuale
	\checkmark		supporto grafico per la programmazione di cicli
	\checkmark		blocchi di commento e organizzazione nel programma NC
Teach In	\checkmark		conferma diretta delle posizioni reali nel programma NC
Test grafico Modalità di rappresentazio-	1		simulazione grafica della lavorazione, anche durante l'esecu- zione di un altro programma NC
ne	\checkmark		vista dall'alto / rappresentazione su 3 piani / rappresentazio- ne 3D / grafica a linee 3D
	\checkmark		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 rappresentazio- ne	√		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
	\checkmark		visualizzazione dei tempi di lavorazione effettivi in modalità di esecuzione programma
Gestione di origini	\checkmark		per memorizzare un numero qualsiasi di origini
Riposizionamento sul profilo	\checkmark		lettura blocchi fino a un qualsiasi blocco NC del programma NC e raggiungimento della posizione nominale calcolata per proseguire la lavorazione
	\checkmark		interruzione del programma NC, allontanamento dal profilo e riposizionamento
Tabelle origini	\checkmark		più tabelle origini per memorizzare origini riferite al pezzo
Cicli di tastatura	\checkmark		calibrazione del sistema di tastatura
	\checkmark		compensazione manuale e automatica della posizione obliqua del pezzo
	√		impostazione manuale e automatica dell'origine
	\checkmark		misurazione automatica di pezzi
	\checkmark		cicli per la misurazione automatica degli utensili
	\checkmark		Cicli per la misurazione automatica della cinematica

6

Una panoramica dettagliata delle funzioni utenti è riportata nel catalogo di TNC 640. I cataloghi relativi ai controlli numerici CNC sono disponibili nell'area di download del sito Web HEIDENHAIN.

17.3 Elenco funzioni DIN/ISO TNC 640

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/Ar	rotondamento/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
Compensaz	zione del raggio dell'utensile
G40	Traiettoria utensile di mezzeria 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
G203	FORATURA UNIVERS

Cicli per la	Cicli per la realizzazione di fori e di filettature					
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	PREFORARE			
G122	SVUOTAMENTO			
G123	FINITURA FONDO			
G124	FINITURA LATERALE			
G125	CONTORNATURA			

Cicli SL		
G127	SUPERFICIE CURVA	
G128	SUPERFICIE CURVA	
G129	ISOLA SU SUP. CIL.	
G139	PROFILO SUP. CILIN.	
G270	DATI PROF. SAGOMATO	
G271	DATI PROFILO OCM	
G272	SGROSSATURA OCM	
G273	FINITURA FONDO OCM	
G274	FINITURA LATER. OCM	
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	CAMPIONE DATAMATRIX CODE	

Cicli per la tornitura

G37	PROFILO
G800	ADEGUA SISTEMA
G801	RESETTA SISTEMA DI COORDINATE
G810	TORN. PROF. ASSIALE
G811	GRADINO ASSIALE
G812	GRADINO ASSIALE EST.
G813	TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE
G814	TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST.
G815	TORN. PARALL.PROFILO
G820	TORN. 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	TRONCTORN.PR.RAD.
G841	TRONCTORN.SEM.RAD.
G842	TRONCTORN.EST.RAD.
G850	TRONCTORN.PR.ASS.
G851	TRONCTORN.SEM.ASS.

Cicli per la tornitura			
G852	TRONCTORN.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	TOLLERANZA	
G86	FRESATURA FILETTI	
G225	INCISIONE	
G232	FRESATURA A SPIANARE	
G238	MISURA STATO MACCHINA	
G239	DETERMINA CARICO	
G285	DEFINIZ. RUOTA DENT.	
G286	HOBBING 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	RAVVIVATURA PROFILO	
G1030	ATTIVA BORDO MOLA	
G1032	COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA	
G1033	COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA	
Cicli di tasta	atura per il rilevamento di posizioni inclinate	
G400	ROTAZIONE BASE	

ROT 2 FORATURE			

G401

Cicli di tasta	atura per il rilevamento di posizioni inclinate		
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 tasta	atura 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 tasta	atura 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 special	ali		
G441	TASTATURA RAPIDA		
G444	TASTATURA 3D		
G600	AREA LAVORO GLOBALE		
G601	AREA LAVORO LOCALE		

Cicli di tast	tatura per calibrazione tastatore	
G460	CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS	
G461	CALIBRAZIONE TS IN ANELLO	
G462	CALIBRAZIONE TS SU PERNO	
G463	CALIBRAZIONE TS SU SFERA	
Cicli di tast	tatura per misurazione cinematica	
G450	SALVA CINEMATICA	
G451	MISURA CINEMATICA	
G452	COMPENSAZ. PRESET	
G453	GRIGLIA CINEMATICA	
Cicli di tast	tatura per misurazione utensile	
G480	CALIBRAZIONE TT	
G481	LUNGHEZZA UTENSILE	
G482	RAGGIO UTENSILE	
G483	MISURARE UTENSILE	
G484	CALIBRARE IR-TT	
Definizione	e 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 funzio	oni 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
В	Rotazione intorno all'asse Y
С	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
Н	Angolo in coordinate polari
	Angolo di rotazione con G73
	Angolo limite con M112
 	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
Р	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
Т	Definizione utensile con G99
	Chiamata utensile
	Utensile successivo con G5 I

Indirizzi

U	Asse parallelo all'asse X
V	Asse parallelo all'asse Y
W	Asse parallelo all'asse Z
Х	Asse X
Y	Asse Y
Z	Asse Z
*	Fine del blocco

Cicli di profilo

Configurazione del programma per lavorazioni con più utensili	i
Elenco dei sottoprogrammi di profilo	G37 P01
Dati profilo definizione	G120 Q1
Punta definizione/chiamata Ciclo di contornatura: preforatura Chiamata ciclo	G121 Q10
Fresa di sgrossatura definizione/chiamata Ciclo di contornatura: svuotamento Chiamata ciclo	G122 Q10
Fresa di finitura definizione/chiamata Ciclo di contornatura: finitura fondo Chiamata ciclo	G123 Q11
Fresa di finitura definizione/chiamata Ciclo di contornatura: finitura laterale Chiamata ciclo	G124 Q11
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

PLANE ...

Piano di lavoro

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 = √(a²+b²)
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	
TABWRITE	394
Accesso a tabelle	
TABDATA	378
ADP	466
AFC	351
Impostazioni base	352
Modo Tornitura	541
Programmazione	354
Annidamenti	259
Arrotondamento di spigoli	161
Arrotondamento di spigoli	
M197	244
Arrotondamento di valori	333
Asse rotativo	441
riduzione della visualizzazione	e
M94	443
Traslazione ottimizzata in ter	mini
di percorso: M126	442
Asse utensile virtuale	239
Assi ausiliari	90
Assi principali	90 00
	. 90
Assi Totativi	44J
Por occi rotativi M116	111
Avenzamente in millimetri per di	44 I
Avalizamento in minimetri per gi	10
	234
В	

Batch Process Manager Apertura Applicazione Creazione della lista commes 512	505 509 505 se
Lista commesse	506
Modifica della lista job	513
Principi fondamentali	505
Blocco	103
cancellazione	103
Inserimento e modifica	103
Blocco NC:	103

С

CAD Import 469
CAD Viewer 469
Definizione del piano 478
Definizione origine 475
Filtri per posizioni di foratura. 490
Impostazione dei layer 474
Impostazioni base 471
Selezione della posizione di
lavorazione 487
Selezione profilo 482
Calcolatrice 201
Calcolo del cerchio 279

Cambio utensile	134
Cartella	110
Catena di processo	461
Centro cerchio	162
Cerchio completo	163
Chiamata programma	
Chiamata di un programma N	IC
qualsiasi	251
Cinematica polare	357
Comandi gestuali	562
Comandi gestuali touch	562
Componenzione dell'inclinazione	002
utoncilo	
Componenzione del raggio	120
Companyazione raggio	130
	100
	139
Spigoli esterni, spigoli interni.	140
Compensazione utensile	107
Lunghezza	137
Raggio	138
Tabella	372
Component Monitoring	382
Condizione di salto	280
Conferma posizione reale	101
Configurazione dello schermo	. 68
Contatore	384
Controllo	
Collisione	347
Controllo adattativo	
dell'avanzamento	351
dell'avanzamento Controllo anticollisione	351 347
dell'avanzamento Controllo anticollisione Controllo anticollisione dinamico	351 347 5
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347	351 347 D
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento	351 347 5
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico.	351 347 5
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi	351 347) 351 466
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane	351 347 5 351 466
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane Retta	351 347 0 351 466 159
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane Retta Trajettoria circolare con racco	351 347 0 351 466 159
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane Retta Traiettoria circolare con racco tangenziale	351 347 5 351 466 159 5rdo
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane Retta Traiettoria circolare con racco tangenziale	351 347 5 351 466 159 ordo 166
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane Retta Traiettoria circolare con racco tangenziale	351 347 5 351 466 159 ordo 166
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane Retta Traiettoria circolare con racco tangenziale	351 347 5 351 466 159 5rdo 166 166
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane Retta Traiettoria circolare con racco tangenziale	351 347 5 351 466 159 pordo 166 1 163
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane Retta Traiettoria circolare con racco tangenziale	351 347 5 351 466 159 5rdo 166 1 163 a
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane Retta Traiettoria circolare con racco tangenziale	351 347 5 351 466 159 50rdo 166 163 163 163
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane Retta Traiettoria circolare con racco tangenziale	351 347 5 351 466 159 00rdo 166 1 163 a 167 . 90
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane Retta Traiettoria circolare con racco tangenziale	351 347 5 351 466 159 ordo 166 163 a 167 . 90 . 90
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane Retta Traiettoria circolare con racco tangenziale	351 347 5 351 466 159 prdo 166 163 a 167 . 90 . 90 171
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane Retta Traiettoria circolare con racco tangenziale	351 347 5 351 466 159 ordo 166 163 163 163 . 90 . 90 171
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane Retta Traiettoria circolare con racco tangenziale	351 347 5 351 466 159 ordo 166 163 163 90 90 171
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane Retta Traiettoria circolare con racco tangenziale	351 347 5 351 466 159 50 166 167 163 167 . 90 90 171 173 105
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane Retta Traiettoria circolare con racco tangenziale	351 347 5 351 466 159 50rdo 166 163 163 167 . 90 171 173 105
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane Retta Traiettoria circolare con racco tangenziale	351 347 5 351 466 159 50rdo 166 163 163 163 90 171 173 105 457
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane Retta Traiettoria circolare con racco tangenziale	351 347 5 351 466 159 0rdo 166 163 a 167 . 90 171 173 105 457 con
dell'avanzamento. Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico. Controllo degli assi. Coordinate cartesiane Retta. Traiettoria circolare con racco tangenziale. Traiettoria circolare intorno a centro del cerchio CC. Coordinate ortogonali Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare. Coordinate polari. Principi fondamentali. programmazione. Traiettoria circolare intorno a polo CC. Copia del blocco di programma Correzione 3D Peripheral Milling. Correzione del posizionamento o il volantino M118.	351 347 5 351 466 159 0rdo 166 163 163 163 163 167 171 173 105 457 con 238
dell'avanzamento Controllo anticollisione dinamico 347 Controllo avanzamento Automatico Controllo degli assi Coordinate cartesiane Retta Traiettoria circolare con racco tangenziale	351 347 5 351 466 159 ordo 166 163 163 163 163 167 171 173 105 457 con 238 137

D

D14: Emissione di messaggi	
d'errore	291
D16: F-PRINT: emissione formation	ttata
di testi	298
D18: Lettura dei dati di sistema.	308
D19: Trasmissione di valori al	
PLC	308
D20: Sincronizzazione NC con	
PLC	309
D23: DATI CERCHIO: calcolo del	
cerchio da 3 punti	279
D24 [·] DATI CERCHIO [·] calcolo del	27.5
cerchio da 4 punti	279
D26 ⁻ TABOPEN ⁻ Apertura di una	2, 2
tabella liberamente definibile	393
D27 ⁻ TABWRITE ⁻ Scrittura di una	9000
tabella liberamente definibile	301
D28: TABREAD: Letture delle tet	حالم
liboramento definibilo	206
D20: Tracmissiona di valori al	390
	210
	210
D37 EXPURI	31U 211
D38. Informazioni	311
Dati di sistema	F 70
	5/2
Dati utensile	128
Inserimento nel programma.	131
Richiamo	132
	447
Sostituzione	117
Sostituzione valori delta	117 130
Sostituzione valori delta DCM	117 130 347
Sostituzione valori delta DCM Definizione di parametri Q locali	117 130 347 272
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q	117 130 347 272
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti	117 130 347 272 272
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo	117 130 347 272 272 98
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo	117 130 347 272 272 98 99
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo DIN/ISO	117 130 347 272 272 98 99 99
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo DIN/ISO Directory	117 130 347 272 272 98 99 99 99 115
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo DIN/ISO Directory cancellazione	117 130 347 272 272 98 99 99 99 115 119
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo DIN/ISO. Directory cancellazione copia	117 130 347 272 272 98 99 99 115 119 118
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo DIN/ISO Directory cancellazione copia creazione	117 130 347 272 272 98 99 99 115 119 118 115
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo DIN/ISO Directory cancellazione copia creazione Disco fisso	117 130 347 272 272 98 99 99 115 119 118 115 108
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo DIN/ISO Directory cancellazione copia creazione Disco fisso Distacco dal profilo	117 130 347 272 272 98 99 99 115 119 118 115 108 240
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo DIN/ISO Directory cancellazione copia creazione Distacco dal profilo DNC	117 130 347 272 272 98 99 115 119 118 115 108 240
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo DIN/ISO DIN/ISO Directory cancellazione copia creazione Distacco dal profilo DNC Informazioni da programma	117 130 347 272 272 98 99 99 115 119 118 115 108 240
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo DIN/ISO DIN/ISO Directory cancellazione copia creazione Disco fisso Distacco dal profilo DNC Informazioni da programma NC	117 130 347 272 272 98 99 115 119 118 115 108 240 311
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo DIN/ISO DIN/ISO Directory cancellazione copia creazione Disco fisso Distacco dal profilo DNC Informazioni da programma NC Download di file di guida	117 130 347 272 272 98 99 99 115 119 118 115 108 240 311 222
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo DIN/ISO Directory cancellazione copia creazione Distacco dal profilo DNC Informazioni da programma NC Download di file di guida	117 130 347 272 272 98 99 115 119 118 115 108 240 311 222
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo DIN/ISO DIN/ISO Directory cancellazione copia creazione Disco fisso Distacco dal profilo DNC Informazioni da programma NC Download di file di guida E	117 130 347 272 272 98 99 115 119 115 119 118 115 108 240 311 222
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo DIN/ISO DIN/ISO Directory cancellazione copia creazione Disco fisso Distacco dal profilo DNC Informazioni da programma NC Download di file di guida E Editor di testo Emissione dati	117 130 347 272 272 98 99 115 119 118 115 108 240 311 222 197
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo Din/ISO DIN/ISO Directory cancellazione copia creazione Disco fisso Distacco dal profilo Distacco dal profilo DNC Informazioni da programma NC Download di file di guida E Editor di testo Emissione dati Sul server	117 130 347 272 272 98 99 99 115 119 118 115 108 240 311 222 311 222
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo DIN/ISO DIN/ISO Directory cancellazione copia creazione Disco fisso Distacco dal profilo DNC Informazioni da programma NC Download di file di guida E Editor di testo Emissione dati Sul server Emissione di deti	117 130 347 272 272 272 272 98 99 115 119 118 115 108 240 311 222 197 307
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo DIN/ISO DIN/ISO Directory cancellazione copia creazione Disco fisso Distacco dal profilo DNC Informazioni da programma NC Download di file di guida E Editor di testo Emissione dati Sul server Emissione di dati	117 130 347 272 272 272 98 99 115 119 115 119 118 115 108 240 311 222 197 307
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo DIN/ISO DIN/ISO Directory cancellazione copia creazione Disco fisso Distacco dal profilo DNC Informazioni da programma NC Download di file di guida E Editor di testo Emissione dati Sul server Emissione di dati Su schermo	117 130 347 272 272 98 99 115 119 115 119 118 240 311 222 197 307 306
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo DIN/ISO DIN/ISO Directory cancellazione copia creazione Disco fisso Distacco dal profilo DNC Informazioni da programma NC Download di file di guida E Editor di testo Emissione dati Sul server Emissione di dati Su schermo Emissione messaggio su scherr	117 130 347 272 272 98 99 115 119 115 119 118 115 108 240 311 222 197 307 306 no
Sostituzionevalori delta DCM Definizione di parametri Q locali Definizione di parametri Q permanenti Definizione pezzo grezzo Dialogo DIN/ISO DIN/ISO Directory cancellazione copia creazione Disco fisso Distacco dal profilo DNC Informazioni da programma NC Download di file di guida E Editor di testo Emissione dati Sul server Emissione di dati Su schermo Emissione messaggio su scherr 306	117 130 347 272 272 98 99 115 119 115 119 115 108 240 311 222 197 307 306 no

Extended Workspace	72
--------------------	----

F

Fattore di avanzamento per	
movimenti di penetrazione	
M103 23	3
File	
Copia 11	5
Creazione 11	5
Ordinamento 12	1
Protezione 12	2
Selezione 113, 12	0
Sovrascrittura 11	6
File ASCII	6
File di testo 38	6
apertura e chiusura	6
Creazione 29	8
Emissione formattata 29	8
funzioni di cancellazione 38	7
ricerca di parti di testo 38	ģ
File nascosto 12	3
Filtri per posizioni di foratura con	Ŭ
conferma dati CAD 49	Ο
Focus della tastiera 7	3
FreeTurn 53	٥ ۵
FUNCTION COUNT 38	Δ
FUNCTION DWFLI 40	2
FUNCTION FEED DWFLL 40	ñ
FUNCTION TCPM 45	0
Funzione ausiliaria 22	6
Inserimento 22	6
Per controllo esecuzione	Ŭ
programma 22	7
Per indicazioni di coordinate 228	3
Per mandrino e refrigerante 22	7
Per traiettorie 23	1
Funzione di ricerca	6
Funzione PLANE	9
Comportamento nel	-
posizionamento	9
Definizione angolo dell'asse., 42	7
Definizione angolo di Eulero 420)
definizione angolo di projezione.	
418	
definizione angolo solido 41	4
definizione dei punti 42	4
Definizione incrementale 42	6
Definizione vettore 42	1
Orientamento automatico 43	0
Panoramica	1
reset	3
Selezione delle possibili	-
soluzioni	3
Tipo di conversione 43	6
Funzioni ausiliarie	
per assi rotativi 44	1

Funzioni speciali	342
Funzioni traiettoria	
Principi fondamentali	142
cerchi e archi di cerchio	145
preposizionamento	146
Funzioni trigonometriche	277

G

Gestione file	
cancellazione di file	119
Cartella	110
Chiamata	112
Copia di una tabella	117
directory	
copia	118
creazione	115
File nascosto	123
Panoramica delle funzioni	111
rinomina di file	121
Tipi di file esterni	110
tipo file	108
GOTO	192
Grafica	
in programmazione	208
per programmazione	
ingrandimento di un	
dettaglio	210
Grafica di programmazione	180
Guida contestuale	218
Guida per messaggio di errore	211

н

L

Heatmap...... 382

Il presente manuale Impiego della testa a sfacciare	32 536
Import	
Tabella di iTNC 530	397
Inserimento di commenti 194,	195

Interpolazione elicoidale	′4
iTNC 530 6	6

Lavorazione a fresa inclinata.... 440 Lavorazione a più assi..... 408 Lavorazione di rettifica..... 546 Ravvivatura..... 552 Rettifica a coordinate.... 547 Lavorazione di tornitura Compensazione del raggio del tagliente... 517 FreeTurn.... 534 Inclinata.... 529 Programmazione del numero di giri.... 523 Simultanea... 531 Testa a sfacciare... 536

Velocità di avanzamento...... 524 Lavorazione di tornitura inclinata..... 529 Lavorazione di tornitura simultanea. 531 Lavorazione inclinata...... 440 Lavorazione orientata all'utensile..... 502 Lettura dati di sistema...... 318 Lettura dei dati di sistema...... 308 Lettura di parametri macchina... 323 Liftoff...... 243, 403 Limitazione avanzamento TCPM...... 456 Look ahead..... 236 Lunghezza utensile..... 129 Μ M91, M92..... 228 Mesh superficiale..... 492 Messaggio d'errore Emissione..... 291 Messannio di errore 211

	211
Cancellazione	214
Filtraggio	213
Guida	211
Messaggio di errore NC	211
Modi operativi	74
Monitoraggio componente	382
Monitoraggio della forza di tagli	С
Modo Tornitura	541
Monitoraggio del sistema di	
tastatura	242
Movimenti traiettoria	
coordinate cartesiane	
panoramica	158
coordinate polari	171
Retta	172
traiettoria circolare con	
raccordo tangenziale	173
Movimento traiettoria	158
coordinate cartesiane	158

Nome utensile	128
Numero di giri a impulsi	398
Numero di giri crescente	398
Numero di giri mandrino	
Inserimento	132
Numero utensile	128
0	
	0.6
Opzione	36
Opzione software	36
Oriontamonto acco utoncilo	120

Unenital herito asse utensile	439
Origine	
Selezione	. 92
Oscillazione di risonanza	398

Ottimizzazione del file STL...... 492

Ρ
Pannello di comando 69
Pannello di comando touch 559
Parametri Q 268, 269
Emissione formattata 298
Parametri locali QL 268, 269
Parametri permanenti QR 268,
269
Parametri stringa QS 313
Predefiniti 325
Programmazione 268, 313
Verifica 288
Parametri stringa 313
Assegnazione
Concatenazione
Controllo 320
Conversione
Definizione lunghezza
Lettura dati di sistema 318
Parametro ()
Export 310
Trasmissione di valori al
PLC 308 310
Parametro stringa
Conia di stringa narziale 317
Porcorso 110
Posizionamonto
con piano di lavoro
Posizioni del pozzo 01
Postprocescor 462
Principi fondomontoli 77
Profile
Allentenemente 147
Allolitaliamento 147
Avvicinamento
Selezione da nie DXF 482
Programma pupus
Apertura nuovo
Configurazione
Strutturazione
Programma NU
Editing
Strutturazione
Programmazione CAM 461
Programmazione dei movimenti
utensile
Programmazione di parametri Q
Calcolo del cerchio 279
Decisione IF/THEN
Funzioni aritmetiche di base. 274
Funzioni ausiliarie 290
Funzioni trigonometriche 277
Note per la programmazione 271
Programmazione FK 178
Apertura dialogo 181

Piano di lavoro 179
possibili immissioni
dati del cerchio 184
direzione e lunghezza di
elementi del profilo 183
profili chiusi 185
punti ausiliari 186
Possibilità di inserimento
Riferimenti relativi 187
principi fondamentali 178
Punto finale 183
rette 182
traiettorie circolari 182

R

Raggio utensile	130
Rapido	126
Rappresentazione a maschera	393
Rappresentazione del programm	าล
NC	194
Ravvivatura	552
Principi fondamentali	549
Retta 159,	172
Rettifica a coordinate	547
Ripartizione dello schermo	
CAD Viewer	468
Ripetizione di blocchi di	
programma	249
Rotazione	
Piano di lavoro	409
reset	413
Rotazione piano di lavoro	
Programmato	409
Rotazione senza assi rotativi	439

S

Avvicinamento 147	Salto
Selezione da file DXF 482	Con GOTO 192
ogramma	Salvataggio dei service file 217
Apertura nuovo	Schermo 67
Configurazione	Touch screen 558
strutturazione 199	Scrittura del logbook 311
ogramma NC 93	Selezione della modalità di
Editing 102	tornitura 519
Strutturazione 199	Selezione della posizione da file
ogrammazione CAM 461	CAD 487
ogrammazione dei movimenti	Selezione della posizione di foratura
ensile	Area definita con mouse 489
ogrammazione di parametri Q	Icona 489
Calcolo del cerchio 279	Selezione posizione di foratura
Decisione IF/THEN 280	Selezione singola 488
Funzioni aritmetiche di base. 274	Selezione unità di misura
Funzioni ausiliarie 290	SEL TABLE 371
Funzioni trigonometriche 277	Serie di pezzi 273
Note per la programmazione 271	Sincronizzazione NC con PLC
ogrammazione FK 178	309, 309
Apertura dialogo 181	Sistema di guida 218
grafica 180	Sistema di riferimento 78, 90

Base	82
Immissione	87
Macchina	79
Pezzo	83
Piano di lavoro	85
Utensile	88
Smusso	160
Sostituzione di testi	107
Sottoprogramma	247
SPEC FCT	342
Spigoli aperti M98	232
Stampa messaggio	307
Stato file	112
Strutturazione di programmi	
NC	199

т

TABDATA	378
Tabella di compensazione	
Creazione	375
Тіро	372
Tabella liberamente definibile	
Apertura	393
Lettura	396
Scrittura	394
Tabella origini	367
Colonne	367
Creazione	368
Selezione	371
Tabella pallet	498
Applicazione	498
Colonne	498
Editing	500
Inserimento di colonne	502
Orientata all'utensile	502
Selezione e uscita	501
Tabella punti	255
ТСРМ	450
Reset	456
Teach In 101,	159
Tempo di attesa	
Ciclico	400
Reset	401
Una volta	402
TNCguide	218
Tornitura	516
Commutazione	519
Touch screen	558
Traiettoria circolare	173
Con raccordo tangenziale	166
Con raggio fisso	164
Intorno al centro del cerchio	
CC	163
Intorno al polo	173
Sovrapposizione lineare	167
Traiettoria elicoidale	174
Traiettorie	
coordinate polari	

panoramica	171
Trigonometria	277

U

Utensile per troncare A gomito..... 531

V

Valori prestabiliti di programma	343
Variabili di testo	313
Vettore	421
Vettore normale alla superficie	421

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5 83301 Traunreut, Germany 20 +49 8669 31-0 IEAX +49 8669 32-5061 info@heidenhain.de

Technical supportImage: H49 8669 32-1000Measuring systemsImage: H49 8669 31-3104service.ms-support@heidenhain.deNC supportImage: H49 8669 31-3101service.nc-support@heidenhain.deNC programmingImage: H49 8669 31-3103service.nc-pgm@heidenhain.dePLC programmingImage: H49 8669 31-3102service.plc@heidenhain.deAPP programmingImage: H49 8669 31-3102service.plc@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Sistemi di tastatura e telecamere

HEIDENHAIN offre sistemi di tastatura universali e molto accurati per macchine utensili, ad esempio per rilevare con precisione i bordi dei pezzi e misurare gli utensili. Tecnologie comprovate come sensori ottici senza usura, protezione anticollisione o ugelli di soffiaggio integrati per la pulizia del punto di misura rendono i sistemi di tastatura uno strumento affidabile e sicuro per la misurazione di pezzi e utensili. Per maggiore sicurezza di processo gli utensili possono essere monitorati con praticità utilizzando le telecamere e il sensore di rottura utensile di HEIDENHAIN.





Per ulteriori informazioni su sistemi di tastatura e telecamere: https://www.heidenhain.it/prodotti/sistemi-di-tastatura