

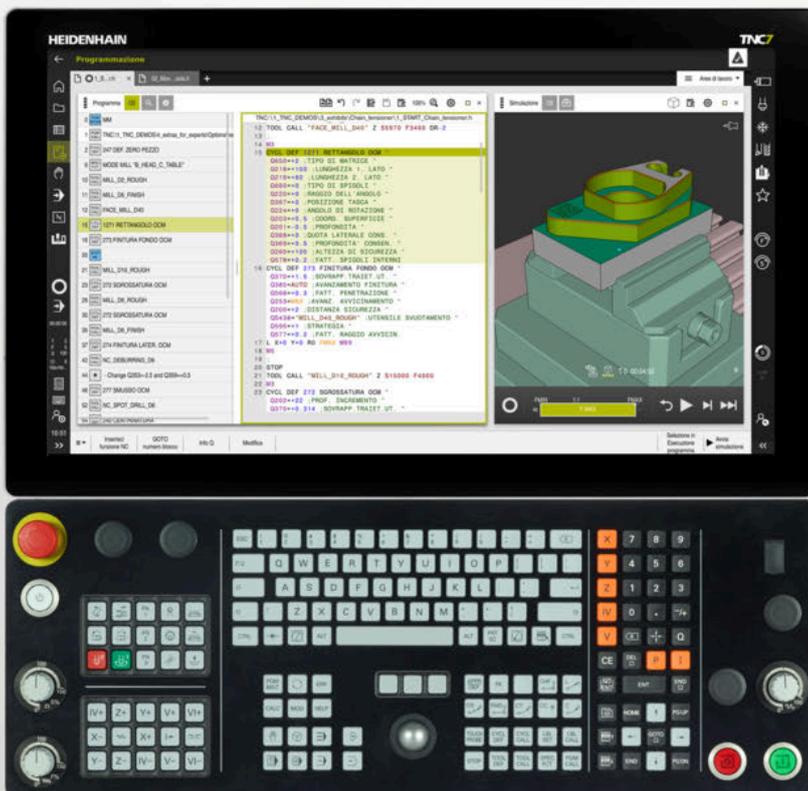


TNC7

Manuale utente
Programmazione e prova

Software NC
817620-16
817621-16
817625-16

Italiano (it)
01/2022



Indice

1	Il manuale utente.....	29
2	Il prodotto.....	39
3	Primi passi.....	77
4	Principi fondamentali NC e di programmazione.....	101
5	Programmazione tecnologica specifica.....	125
6	Pezzo grezzo.....	149
7	Utensili.....	159
8	Funzioni traiettoria.....	173
9	Tecniche di programmazione.....	217
10	Conversione di coordinate.....	231
11	Compensazioni.....	315
12	File.....	349
13	Controllo anticollisione.....	367
14	Funzioni di regolazione.....	383
15	Controllo.....	395
16	Lavorazione a più assi.....	401
17	Funzioni ausiliarie.....	431
18	Programmazione di variabili.....	475
19	Programmazione grafica.....	539
20	Ausili di comando.....	559
21	Area di lavoro Simulazione.....	585
22	Lavorazione pallet e liste job.....	607
23	Tabelle.....	621
24	Panoramiche.....	651

1	Il manuale utente.....	29
1.1	Gruppo target di utilizzatori.....	30
1.2	Documentazione utente disponibile.....	31
1.3	Tipi di avvertenza utilizzati.....	32
1.4	Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC.....	33
1.5	Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide.....	34
1.5.1	Ricerca in TNCguide.....	37
1.5.2	Copia degli esempi NC nella clipboard.....	37
1.6	Contatto con la redazione.....	37

2	Il prodotto.....	39
2.1	TNC7.....	40
2.1.1	Usò previsto.....	40
2.1.2	Luogo di impiego previsto.....	41
2.2	Norme di sicurezza.....	42
2.3	Software.....	45
2.3.1	Opzioni software.....	46
2.3.2	Feature Content Level.....	52
2.3.3	Informazioni sulla licenza e sull'utilizzo.....	53
2.4	Hardware.....	53
2.4.1	Schermo.....	53
2.4.2	Unità tastiera.....	55
2.5	Areè dell'interfaccia del controllo numerico.....	58
2.6	Panoramica delle modalità operative.....	59
2.7	Areè di lavoro.....	61
2.7.1	Comandi all'interno delle aree di lavoro.....	61
2.7.2	Icone all'interno delle aree di lavoro.....	62
2.7.3	Panoramica delle aree di lavoro.....	62
2.8	Comandi.....	65
2.8.1	Comandi gestuali generali per il touch screen.....	65
2.8.2	Comandi dell'unità tastiera.....	65
2.8.3	Icone dell'interfaccia del controllo numerico.....	72
2.8.4	Area di lavoro Menu principale.....	73

3	Primi passi.....	77
3.1	Panoramica del capitolo.....	78
3.2	Accensione della macchina e del controllo numerico.....	78
3.3	Programmazione e simulazione del pezzo.....	80
3.3.1	Esempio applicativo 1339889.....	80
3.3.2	Selezione della modalità operativa Programmazione.....	81
3.3.3	Configurazione dell'interfaccia del controllo numerico per la programmazione.....	81
3.3.4	Creazione di un nuovo programma NC.....	82
3.3.5	Definizione del pezzo grezzo.....	83
3.3.6	Struttura di un programma NC.....	85
3.3.7	Avvicinamento e distacco dal profilo.....	87
3.3.8	Programmazione di un profilo semplice.....	89
3.3.9	Configurazione dell'interfaccia del controllo numerico per la simulazione.....	97
3.3.10	Simulazione del programma NC.....	98
3.4	Spegnimento della macchina.....	99

4	Principi fondamentali NC e di programmazione.....	101
4.1	Principi fondamentali NC.....	102
4.1.1	Assi programmabili.....	102
4.1.2	Denominazione degli assi su fresatrici.....	102
4.1.3	Sistemi di misura di posizione e indici di riferimento.....	103
4.1.4	Punti di riferimento sulla macchina.....	104
4.2	Possibilità di programmazione.....	105
4.2.1	Funzioni traiettoria.....	105
4.2.2	Programmazione grafica.....	105
4.2.3	Funzioni ausiliarie M.....	105
4.2.4	Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma.....	105
4.2.5	Programmazione con variabili.....	106
4.2.6	Programmi CAM.....	106
4.3	Principi fondamentali di programmazione.....	106
4.3.1	Contenuti di un programma NC.....	106
4.3.2	Modalità operativa Programmazione.....	108
4.3.3	Area di lavoro Programma.....	110
4.3.4	Editing di programmi NC.....	119

5	Programmazione tecnologica specifica.....	125
5.1	Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE.....	126
5.2	Lavorazione di tornitura (opzione #50).....	128
5.2.1	Principi fondamentali.....	128
5.2.2	Parametri tecnologici per la lavorazione di tornitura.....	131
5.2.3	Lavorazione di tornitura inclinata.....	133
5.2.4	Lavorazione di tornitura simultanea.....	135
5.2.5	Lavorazione di tornitura con utensili FreeTurn.....	137
5.2.6	Sbilanciamento in modalità di tornitura.....	139
5.3	Lavorazione di rettifica (opzione #156).....	141
5.3.1	Principi fondamentali.....	141
5.3.2	Rettifica a coordinate.....	143
5.3.3	Ravvivatura.....	144
5.3.4	Attivazione della ravvivatura con FUNCTION DRESS.....	145

6	Pezzo grezzo.....	149
6.1	Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM.....	150
6.1.1	Pezzo grezzo a forma di parallelepipedo con BLK FORM QUAD.....	152
6.1.2	Pezzo grezzo cilindrico con BLK FORM CYLINDER.....	153
6.1.3	Pezzo grezzo simmetrico di rotazione con BLK FORM ROTATION.....	154
6.1.4	File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE.....	155
6.2	Ricalcolo del pezzo grezzo in modalità di tornitura con FUNCTION TURNDATA BLANK (opzione #50).....	156

7	Utensili.....	159
7.1	Principi fondamentali.....	160
7.2	Origini sull'utensile.....	160
7.2.1	Origine portautensili.....	161
7.2.2	Punta utensile TIP.....	162
7.2.3	Centro utensile TCP (tool center point).....	163
7.2.4	Punto di guida utensile TLP (tool location point).....	163
7.2.5	Punto di rotazione utensile TRP (tool rotation point).....	164
7.2.6	Centro raggio utensile 2 CR2 (center R2).....	164
7.3	Chiamata utensile.....	165
7.3.1	Chiamata utensile con TOOL CALL.....	165
7.3.2	Dati di taglio.....	169
7.3.3	Preselezione degli utensili con TOOL DEF.....	171

8	Funzioni traiettoria.....	173
8.1	Principi fondamentali per la definizione delle coordinate.....	174
8.1.1	Coordinate cartesiane.....	174
8.1.2	Coordinate polari.....	175
8.1.3	Immissioni assolute.....	176
8.1.4	Immissioni incrementali.....	177
8.2	Principi fondamentali relative alle funzioni traiettoria.....	178
8.3	Funzioni traiettoria con coordinate cartesiane.....	182
8.3.1	Panoramica delle funzioni traiettoria.....	182
8.3.2	Retta L.....	182
8.3.3	Smusso CHF.....	183
8.3.4	Arrotondamento RND.....	184
8.3.5	Centro del cerchio CC.....	185
8.3.6	Traiettoria circolare C.....	185
8.3.7	Traiettoria circolare CR.....	187
8.3.8	Traiettoria circolare CT.....	189
8.3.9	Traiettoria circolare in un altro piano.....	191
8.3.10	Esempio: funzioni traiettoria cartesiane.....	192
8.4	Funzioni traiettoria con coordinate polari.....	193
8.4.1	Panoramica delle coordinate polari.....	193
8.4.2	Origine delle coordinate polari polo CC.....	193
8.4.3	Retta LP.....	194
8.4.4	Traiettoria circolare CP intorno al polo CC.....	195
8.4.5	Traiettoria circolare CTP.....	197
8.4.6	Elica.....	198
8.4.7	Esempio: rette polari.....	202
8.5	Avvicinamento e allontanamento dal profilo.....	203
8.5.1	Panoramica delle forme di traiettoria.....	203
8.5.2	Posizioni in avvicinamento e in allontanamento.....	205
8.5.3	Funzioni di avvicinamento APPR LT e APPR PLT.....	206
8.5.4	Funzioni di avvicinamento APPR LN e APPR PLN.....	207
8.5.5	Funzioni di avvicinamento APPR CT e APPR PCT.....	208
8.5.6	Funzioni di avvicinamento APPR LCT e APPR PLCT.....	210
8.5.7	Funzione di allontanamento DEP LT.....	212
8.5.8	Funzione di allontanamento DEP LN.....	213
8.5.9	Funzione di allontanamento DEP CT.....	213
8.5.10	Funzioni di allontanamento DEP LCT e DEP PLCT.....	215

9	Tecniche di programmazione.....	217
9.1	Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL.....	218
9.2	Funzioni di selezione.....	222
9.2.1	Panoramica delle funzioni di selezione.....	222
9.2.2	Chiamata del programma NC con PGM CALL.....	222
9.2.3	Selezione del programma NC e chiamata con SEL PGM e CALL SELECTED PGM.....	224
9.3	Annidamento di tecniche di programmazione.....	226
9.3.1	Esempio.....	227

10 Conversione di coordinate.....	231
10.1 Sistemi di riferimento.....	232
10.1.1 Panoramica.....	232
10.1.2 Principi fondamentali su sistemi di coordinate.....	233
10.1.3 Sistema di coordinate macchina M-CS.....	234
10.1.4 Sistema di coordinate base B-CS.....	236
10.1.5 Sistema di coordinate pezzo W-CS.....	238
10.1.6 Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS.....	240
10.1.7 Sistema di coordinate di immissione I-CS.....	243
10.1.8 Sistema di coordinate utensile T-CS.....	244
10.2 Funzioni NC per la Gestione origini.....	247
10.2.1 Panoramica.....	247
10.2.2 Attivazione dell'origine con PRESET SELECT.....	247
10.2.3 Copia dell'origine con PRESET COPY.....	248
10.2.4 Correzione dell'origine con PRESET CORR.....	249
10.3 Tabella origini.....	250
10.3.1 Attivazione della tabella origini nel programma NC.....	251
10.4 Funzioni NC per la conversione di coordinate.....	252
10.4.1 Panoramica.....	252
10.4.2 Spostamento origine con TRANS DATUM.....	252
10.4.3 Ribaltamento con TRANS MIRROR.....	254
10.4.4 Rotazione con TRANS ROTATION.....	257
10.4.5 Ridimensionamento con TRANS SCALE.....	258
10.5 Orientamento del piano di lavoro (opzione #8).....	260
10.5.1 Principi fondamentali.....	260
10.5.2 Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8).....	261
10.6 Lavorazione inclinata (opzione #9).....	305
10.7 Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9).....	307

11 Compensazioni.....	315
11.1 Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile.....	316
11.2 Compensazione del raggio utensile.....	320
11.3 Compensazione del raggio del tagliente per utensili per tornire (opzione #50).....	323
11.4 Compensazione utensile con tabelle di compensazione.....	326
11.4.1 Selezione della tabella di compensazione con SEL CORR-TABLE.....	328
11.4.2 Attivazione del valore di compensazione con FUNCTION CORRDATA.....	328
11.5 Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (opzione #50).....	329
11.6 Compensazione utensile 3D (opzione #9).....	332
11.6.1 Principi fondamentali.....	332
11.6.2 Retta LN.....	333
11.6.3 Utensili per la compensazione utensile 3D.....	335
11.6.4 Compensazione utensile 3D per fresatura frontale (opzione #9).....	336
11.6.5 Compensazione utensile 3D per fresatura periferica (opzione #9).....	342
11.6.6 Compensazione utensile 3D con raggio utensile totale con FUNCTION PROG PATH (opzione #9).....	345
11.7 Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92).....	347

12 File	349
12.1 Gestione file	350
12.1.1 Principi fondamentali.....	350
12.1.2 Area di lavoro Apri file.....	359
12.1.3 Area di lavoro Selezione rapida.....	360
12.1.4 Adattamento di un file di iTNC 530.....	360
12.1.5 Dispositivi USB.....	361
12.2 Funzioni file programmabili	363

13	Controllo anticollisione.....	367
13.1	Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40).....	368
13.1.1	Attivazione del Controllo anticollisione dinamico DCM per la simulazione.....	372
13.1.2	Attivazione della simulazione grafica degli elementi di collisione.....	372
13.1.3	FUNCTION DCM: disattivazione e attivazione del Controllo anticollisione dinamico DCM nel programma NC.....	373
13.2	Monitoraggio dell'attrezzatura di serraggio (opzione #40).....	374
13.2.1	Principi fondamentali.....	374
13.2.2	Caricamento e rimozione dell'attrezzatura di serraggio con la funzione FIXTURE (opzione #40).....	377
13.3	Verifiche avanzate nella simulazione.....	378
13.4	Sollevamento automatico dell'utensile con FUNCTION LIFTOFF.....	379

14	Funzioni di regolazione.....	383
14.1	Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45).....	384
14.1.1	Principi fondamentali.....	384
14.1.2	Attivazione e disattivazione di AFC.....	386
14.2	Funzioni per la regolazione dell'esecuzione del programma.....	390
14.2.1	Panoramica.....	390
14.2.2	Numero di giri a impulsi con FUNCTION S-PULSE.....	391
14.2.3	Tempo di attesa programmato con FUNCTION DWELL.....	392
14.2.4	Tempo di attesa ciclico con FUNCTION FEED DWELL.....	392

15	Controllo.....	395
15.1	Monitoraggio componenti con MONITORING HEATMAP (opzione #155).....	396
15.2	Monitoraggio processi (opzione #168).....	398
15.2.1	Principi fondamentali.....	398
15.2.2	Definizione delle sezioni di monitoraggio con MONITORING SECTION (opzione #168).....	399

16 Lavorazione a più assi.....	401
16.1 Lavorazione con assi paralleli U, V e W.....	402
16.1.1 Principi fondamentali.....	402
16.1.2 Definizione del comportamento per il posizionamento di assi paralleli con FUNCTION PARAXCOMP.....	402
16.1.3 Selezione dei tre assi lineari per la lavorazione con FUNCTION PARAXMODE.....	404
16.1.4 Assi paralleli in combinazione con cicli di lavorazione.....	406
16.1.5 Esempio.....	406
16.2 Impiego della testa a sfacciare con FACING HEAD POS (opzione #50).....	406
16.3 Lavorazione con cinematica polare con FUNCTION POLARKIN.....	410
16.3.1 Esempio: cicli SL in cinematica polare.....	414
16.4 Programmi NC generati con sistema CAM.....	416
16.4.1 Formati di emissione di programmi NC.....	417
16.4.2 Tipi di lavorazione secondo il numero di assi.....	419
16.4.3 Fasi di processo.....	421
16.4.4 Funzioni e pacchetti di funzioni.....	428

17 Funzioni ausiliarie.....	431
17.1 Funzioni ausiliarie M e STOP.....	432
17.1.1 Programmazione di STOP.....	432
17.2 Panoramica delle funzioni ausiliarie.....	433
17.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate.....	436
17.3.1 Traslazione nel sistema di coordinate macchina M-CS con M91.....	436
17.3.2 Traslazione nel sistema di coordinate M92 con M92.....	437
17.3.3 Traslazione nel sistema di coordinate di immissione I-CS non orientato con M130.....	438
17.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie.....	439
17.4.1 Riduzione a meno di 360° della visualizzazione assi rotativi con M94.....	439
17.4.2 Lavorazione di piccoli gradini di profili con M97.....	441
17.4.3 Lavorazione degli spigoli aperti del profilo con M98.....	442
17.4.4 Riduzione dell'avanzamento per movimenti di incremento con M103.....	443
17.4.5 Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari con M109.....	444
17.4.6 Riduzione dell'avanzamento per raggi interni con M110.....	445
17.4.7 Interpretazione dell'avanzamento per assi rotativi in mm/min con M116 (opzione #8).....	446
17.4.8 Attivazione della correzione del posizionamento con volantino con M118.....	447
17.4.9 Precalcolo di un profilo con compensazione del raggio con M120.....	449
17.4.10 Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso con M126.....	452
17.4.11 Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (opzione #9).....	454
17.4.12 Interpretazione dell'avanzamento in mm/giro con M136.....	458
17.4.13 Considerazione degli assi rotativi per la lavorazione con M138.....	459
17.4.14 Ritiro nell'asse utensile con M140.....	460
17.4.15 Cancellazione della rotazione base con M143.....	463
17.4.16 Considerazione del calcolo dell'offset utensile M144 (opzione #9).....	463
17.4.17 Sollevamento automatico in caso di Stop NC o caduta di tensione con M148.....	465
17.4.18 Prevenzione dell'arrotondamento di spigoli esterni con M197.....	466
17.5 Funzioni ausiliarie per utensili.....	468
17.5.1 Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101.....	468
17.5.2 Maggiorazioni utensile positive consentite con M107 (opzione #9).....	470
17.5.3 Verifica del raggio dell'utensile gemello con M108.....	472
17.5.4 Soppressione del monitoraggio del sistema di tastatura con M141.....	473

18 Programmazione di variabili.....	475
18.1 Panoramica della programmazione di variabili.....	476
18.2 Variabili: parametri Q, QL, QR e QS.....	476
18.2.1 Principi fondamentali.....	476
18.2.2 Parametri Q predefiniti.....	482
18.2.3 Cartella Operazioni base.....	487
18.2.4 Cartella Funzioni trigonometriche.....	489
18.2.5 Cartella Calcolo cerchio.....	491
18.2.6 Cartella Istruzioni di salto.....	492
18.2.7 Funzioni speciali della programmazione di variabili.....	493
18.2.8 Funzioni per tabelle liberamente definibili.....	504
18.2.9 Formule nel programma NC.....	506
18.3 Funzioni stringa.....	510
18.3.1 Assegnazione di testi a parametri QS.....	514
18.3.2 Concatenamento di parametri QS.....	514
18.3.3 Conversione di contenuti di testo variabili in valori numerici.....	515
18.3.4 Conversione di valori numerici variabili in contenuti di testo.....	515
18.3.5 Copia di una stringa parziale da un parametro QS.....	515
18.3.6 Ricerca di una stringa parziale all'interno di un contenuto di parametri QS.....	515
18.3.7 Determinazione del numero totale dei caratteri di un parametro QS.....	515
18.3.8 Confronto dell'ordine alfabetico di due contenuti di parametri QS.....	516
18.3.9 Conferma del contenuto di un parametro macchina.....	516
18.4 Definizione del contatore con FUNCTION COUNT.....	517
18.4.1 Esempio.....	518
18.5 Accesso alle tabelle con istruzioni SQL.....	518
18.5.1 Principi fondamentali.....	518
18.5.2 Collegamento di variabili alla colonna della tabella con SQL BIND.....	520
18.5.3 Lettura del valore della tabella con SQL SELECT.....	521
18.5.4 Esecuzione di istruzioni SQL con SQL EXECUTE.....	523
18.5.5 Lettura della riga dal set di risultati con SQL FETCH.....	528
18.5.6 Annullamento delle modifiche di una transazione con SQL ROLLBACK.....	529
18.5.7 Chiusura della transazione con SQL COMMIT.....	531
18.5.8 Modifica della riga del set di risultati con SQL UPDATE.....	532
18.5.9 Creazione della nuova riga nel set di risultati con SQL INSERT.....	534
18.5.10 Esempio.....	536

19 Programmazione grafica.....	539
19.1 Principi fondamentali.....	540
19.1.1 Creazione di un nuovo profilo.....	547
19.1.2 Blocco e sblocco degli elementi.....	547
19.2 Importazione dei profili nella programmazione grafica.....	548
19.2.1 Importazione dei profili.....	550
19.3 Esportazione dei profili dalla programmazione grafica.....	551
19.4 Primi passi nella programmazione grafica.....	554
19.4.1 Esempio applicativo D1226664.....	554
19.4.2 Disegno del profilo esemplificativo.....	555
19.4.3 Esportazione del profilo disegnato.....	557

20 Ausili di comando.....	559
20.1 Area di lavoro Guida.....	560
20.2 Tastiera virtuale della barra del controllo numerico.....	562
20.2.1 Apertura e chiusura della tastiera virtuale.....	565
20.3 Funzione GOTO.....	565
20.3.1 Selezionare il blocco NC con GOTO.....	565
20.4 Inserimento di commenti.....	566
20.4.1 Inserimento di un commento come blocco NC.....	566
20.4.2 Inserimento di un commento nel blocco NC.....	566
20.4.3 Chiusura o apertura commento per blocco NC.....	567
20.5 Mascheramento di blocchi NC.....	567
20.5.1 Attivazione o disattivazione dei blocchi NC.....	567
20.6 Struttura dei programmi NC.....	567
20.6.1 Inserimento del punto strutturale.....	568
20.7 Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma.....	568
20.7.1 Editing del blocco NC tramite la struttura.....	570
20.8 Colonna Trova nell'area di lavoro Programma.....	570
20.8.1 Trova e sostituisci di elementi di sintassi.....	573
20.9 Programmi a confronto.....	573
20.9.1 Acquisizione delle differenze nel programma NC attivo.....	574
20.10 Menu contestuale.....	575
20.11 Calcolatrice.....	579
20.11.1 Apertura e chiusura della calcolatrice.....	580
20.11.2 Selezione del risultato dalla cronologia.....	580
20.11.3 Cancellazione della cronologia.....	580
20.12 Calcolatrice dati di taglio.....	580
20.12.1 Apertura del calcolatore dei dati di taglio.....	582
20.12.2 Calcolo dei dati di taglio con tabelle.....	583

21 Area di lavoro Simulazione.....	585
21.1 Principi fondamentali.....	586
21.2 Viste preimpostate.....	596
21.3 Esportazione del pezzo simulato come file STL.....	597
21.3.1 Salvataggio del pezzo simulato come file STL.....	598
21.4 Funzione di misura.....	599
21.4.1 Differenza tra pezzo grezzo e parte finita.....	600
21.5 Vista di sezione nella simulazione.....	600
21.5.1 Spostamento della sezione.....	601
21.6 Modelli a confronto.....	601
21.7 Centro di rotazione della simulazione.....	603
21.7.1 Impostazione del centro di rotazione sullo spigolo del pezzo simulato.....	603
21.8 Velocità della simulazione.....	604
21.9 Simulazione del programma NC fino a determinato blocco NC.....	604
21.9.1 Simulazione del programma NC fino a determinato blocco NC.....	605

22 Lavorazione pallet e liste job.....	607
22.1 Principi fondamentali.....	608
22.1.1 Contatore pallet.....	608
22.2 Area di lavoro Lista job.....	608
22.2.1 Principi fondamentali.....	608
22.2.2 Batch Process Manager (opzione #154).....	612
22.3 Area di lavoro Maschera per pallet.....	615
22.4 Lavorazione orientata all'utensile.....	616
22.5 Tabella origini pallet.....	619

23 Tabelle.....	621
23.1 Modalità operativa Tabelle.....	622
23.1.1 Editing del contenuto della tabella.....	623
23.2 Area di lavoro Tabella.....	623
23.3 Area di lavoro Maschera per tabelle.....	627
23.4 Accesso ai valori delle tabelle.....	629
23.4.1 Principi fondamentali.....	629
23.4.2 Lettura del valore della tabella con TABDATA READ.....	630
23.4.3 Scrittura del valore della tabella con TABDATA WRITE.....	631
23.4.4 Addizione del valore della tabella con TABDATA ADD.....	631
23.5 Tabelle liberamente definibili.....	632
23.5.1 Creazione di una tabella liberamente definibile.....	633
23.6 Tabella punti.....	633
23.6.1 Creazione della tabella punti.....	635
23.6.2 Mascheramento di singoli punti per la lavorazione.....	635
23.7 Tabella origini.....	636
23.7.1 Creazione della tabella origini.....	637
23.7.2 Editing della tabella origini.....	637
23.8 Tabelle per il calcolo dei dati di taglio.....	638
23.9 Tabella pallet.....	641
23.9.1 Creazione e apertura della tabella pallet.....	645
23.10 Tabelle di compensazione.....	645
23.10.1 Panoramica.....	645
23.10.2 Tabella di compensazione *.tco.....	645
23.10.3 Tabella di compensazione *.wco.....	648
23.10.4 Creazione della tabella di compensazione.....	649
23.11 Tabella dei valori di compensazione *.3DTC.....	649

24 Panoramiche.....	651
24.1 Numeri di errore predefiniti per FN 14: ERROR.....	652
24.2 Dati di sistema.....	658
24.2.1 Lista delle funzioni FN.....	658

1

Il manuale utente

1.1 Gruppo target di utilizzatori

Per utilizzatori si intendono tutti gli utenti del controllo numerico che eseguono almeno uno dei seguenti compiti principali:

- Utilizzo della macchina
 - Predisposizione degli utensili
 - Predisposizione dei pezzi
 - Lavorazione dei pezzi
 - Eliminazione dei possibili errori durante l'esecuzione del programma
- Creazione e prova di programmi NC
 - Creazione di programmi NC sul controllo numerico o esternamente con l'ausilio di un sistema CAM
 - Prova di programmi NC con l'ausilio della simulazione
 - Eliminazione dei possibili errori durante la prova del programma

Considerate le informazioni fornite, il manuale utente impone i seguenti requisiti di qualifica per gli utilizzatori:

- Comprensione tecnica di base, ad es. lettura di disegni tecnici e consapevolezza spaziale
- Conoscenze di base nel campo della lavorazione ad asportazione, ad es. importanza dei valori tecnologici specifici dei materiali
- Formazione sulla sicurezza, ad es. possibili pericoli e relativa prevenzione
- Addestramento sulla macchina, ad es. direzione degli assi e configurazione della macchina



HEIDENHAIN offre ad altri gruppi target prodotti informativi separati:

- Cataloghi e catalogo generale per potenziali acquirenti
- Manuale di assistenza per tecnici di assistenza
- Manuale tecnico per costruttori di macchine

HEIDENHAIN offre inoltre a utilizzatori e utenti provenienti da altri settori di attività un ampio programma di formazione nell'ambito della programmazione NC.

Portale di formazione HEIDENHAIN

Sulla base del gruppo target, questo manuale utente contiene soltanto informazioni sul funzionamento e sull'utilizzo del controllo numerico. I prodotti informativi per altri gruppi target contengono informazioni su ulteriori fasi di vita dei prodotti.

1.2 Documentazione utente disponibile

Manuale utente

HEIDENHAIN definisce questo prodotto informativo come manuale utente indipendentemente dal supporto di uscita o di trasferimento. Denominazioni note come sinonimi sono ad es. istruzioni d'uso, manuale di istruzioni o istruzioni per l'uso.

Il manuale utente per il controllo numerico è disponibile nelle seguenti versioni:

- Su supporto cartaceo suddiviso in diversi moduli:
 - Il manuale utente **Configurazione ed esecuzione** include tutti i contenuti per configurare la macchina ed eseguire i programmi NC.
ID: 1358774-xx
 - Il manuale utente **Programmazione e prova** include tutti i contenuti per creare e testare i programmi NC. Non sono inclusi i cicli di tastatura e di lavorazione.
ID per Programmazione Klartext: 1358773-xx
 - Il manuale utente **Cicli di lavorazione** include tutte le funzioni dei cicli di lavorazione.
ID: 1358775-xx
 - Il manuale utente **Cicli di misura per pezzo e utensile** contiene tutte le funzioni dei cicli di tastatura.
ID: 1358777-xx
- Come file PDF suddivisi in base alle versioni stampate o come PDF completo con tutti i moduli
TNCguide
- Come file HTML per l'utilizzo come guida integrata del prodotto **TNCguide** direttamente sul controllo numerico
TNCguide

Il manuale utente supporta l'utilizzatore nella gestione sicura e conforme all'uso previsto del controllo numerico.

Ulteriori informazioni: "Uso previsto", Pagina 40

Altri prodotti informativi per utilizzatori

In qualità di utilizzatori sono disponibili altri prodotti informativi:

- La **Panoramica delle funzioni software nuove e modificate** fornisce informazioni sulle novità delle singole versioni software.
TNCguide
- I **cataloghi HEIDENHAIN** forniscono informazioni su prodotti e servizi di HEIDENHAIN, ad es. opzioni software del controllo numerico.
Cataloghi HEIDENHAIN
- Il database **NC-Solutions** offre soluzioni per compiti frequenti.
NC Solutions HEIDENHAIN

1.3 Tipi di avvertenza utilizzati

Norme di sicurezza

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

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

⚠ PERICOLO
Pericolo segnala i rischi per le persone. Se non ci si attiene alle istruzioni per evitarli, ne conseguono sicuramente la morte o lesioni fisiche gravi .
⚠ ALLARME
Allarme segnala i rischi per le persone. Se non ci si attiene alle istruzioni per evitarli, ne conseguono probabilmente la morte o lesioni fisiche gravi .
⚠ ATTENZIONE
Attenzione segnala i rischi per le persone. Se non ci si attiene alle istruzioni per evitarli, ne conseguono probabilmente lesioni fisiche lievi .
NOTA
Nota segnala i rischi per gli oggetti o i dati. Se non ci si attiene alle istruzioni per evitarli, ne conseguono probabilmente danni materiali .

Sequenza di informazioni all'interno delle norme di sicurezza

Tutte le norme di sicurezza contengono le seguenti quattro sezioni:

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

Indicazioni informative

Attenersi alle indicazioni informative riportate nel presente manuale per un utilizzo efficiente e senza guasti del software.

Nel presente manuale sono riportate le seguenti indicazioni informative:



Il simbolo informativo segnala un **suggerimento**.

Un suggerimento fornisce importanti informazioni supplementari o integrative.



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



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

1.4 Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC

I programmi NC inclusi nel presente manuale utente sono proposte di soluzioni. Prima di utilizzare i programmi NC o singoli blocchi NC su una macchina, è necessario adattarli.

Adattare dapprima i seguenti contenuti:

- Utensili
- Dati di taglio
- Avanzamenti
- Altezza e posizioni di sicurezza
- Inserire le posizioni specifiche della macchina, ad es. con **M91**
- Percorsi di chiamate programma

Alcuni programmi NC sono indipendenti dalla cinematica della macchina. Adattare questi programmi NC alla propria cinematica della macchina prima del primo funzionamento di prova.

Testare i programmi NC prima di eseguirli utilizzando anche la simulazione.



Testando un programma è possibile accertare se il programma NC può essere impiegato con le opzioni software disponibili, la cinematica attiva della macchina e la configurazione corrente della macchina.

1.5 Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide

Applicazione

La guida prodotto integrata **TNCguide** offre l'intera gamma di tutti i manuali utente.

Ulteriori informazioni: "Documentazione utente disponibile", Pagina 31

Il manuale utente supporta l'utilizzatore nella gestione sicura e conforme all'uso previsto del controllo numerico.

Ulteriori informazioni: "Uso previsto", Pagina 40

Premesse

Il controllo numerico offre nella programmazione di fabbrica la guida prodotto integrata **TNCguide** disponibile in lingua tedesca e inglese.

Se il controllo numerico non trova alcuna versione di **TNCguide** idonea per la lingua di dialogo selezionata, apre **TNCguide** in lingua inglese.

Se il controllo numerico non trova alcuna versione di **TNCguide**, apre una pagina informativa con istruzioni. Con il link indicato e le operazioni si completano i file mancanti nel controllo numerico.



La pagina informativa può essere aperta manualmente selezionando il file **index.html** ad es. in **TNC:\tncguide\en\readme**. Il percorso dipende dalla versione della lingua desiderata, ad es. **en** per inglese.

Con l'ausilio delle operazioni indicate è possibile aggiornare anche la versione di **TNCguide**. Un aggiornamento può essere necessario ad es. dopo un update del software.

Descrizione funzionale

La guida prodotto integrata **TNCguide** può essere selezionata all'interno dell'applicazione **Guida** o dell'area di lavoro **Guida**.

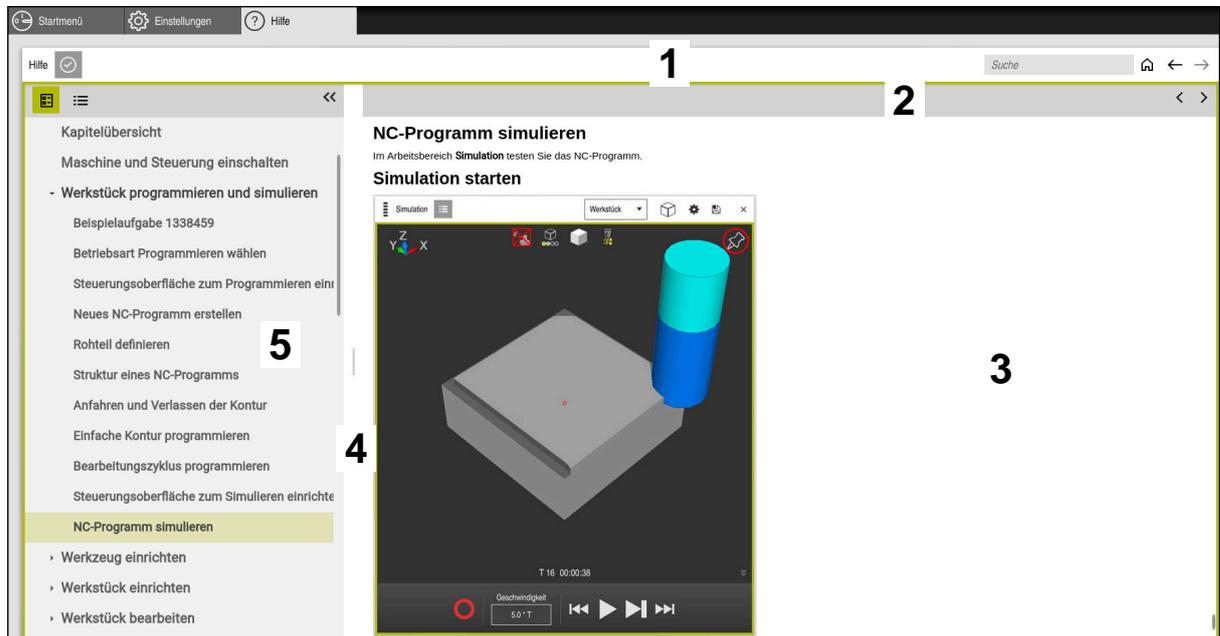
Ulteriori informazioni: "Applicazione Guida", Pagina 35

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Guida", Pagina 560

L'utilizzo di **TNCguide** è identico in entrambi i casi.

Ulteriori informazioni: "Icône", Pagina 36

Applicazione Guida



Applicazione **Guida** con **TNCguide** aperto

L'applicazione **Guida** contiene le seguenti aree:

- 1 Barra del titolo dell'applicazione **Guida**
Ulteriori informazioni: "Icone nell'applicazione Guida", Pagina 36
- 2 Barra del titolo della guida prodotto integrata **TNCguide**
Ulteriori informazioni: "Icone nella guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 36
- 3 Colonna del contenuto di **TNCguide**
- 4 Separatore tra le colonne di **TNCguide**
Il separatore consente di adattare la larghezza delle colonne.
- 5 Colonna di navigazione di **TNCguide**

Icone

Icone nell'applicazione Guida

Icona	Funzione
	<p>Visualizzazione della pagina iniziale</p> <p>La pagina iniziale visualizza tutte le documentazioni disponibili. Selezionare la documentazione desiderata utilizzando i riquadri di navigazione, ad es. TNCguide.</p> <p>Se è disponibile soltanto una documentazione, il controllo numerico apre direttamente il contenuto.</p> <p>Se una documentazione è aperta, è possibile utilizzare la funzione di ricerca.</p>
	Visualizzazione dei tutorial
	Navigazione tra i contenuti aperti per ultimi
	
	<p>Visualizzazione o mascheramento dei risultati di ricerca</p> <p>Ulteriori informazioni: "Ricerca in TNCguide", Pagina 37</p>

Icone nella guida prodotto integrata TNCguide

Icona	Funzione
	<p>Visualizzazione della struttura della documentazione</p> <p>La struttura consiste nei titoli dei contenuti.</p> <p>La struttura funge da navigazione principale all'interno della documentazione.</p>
	<p>Visualizzazione dell'indice della documentazione</p> <p>L'indice consiste di parole chiave.</p> <p>L'indice funge da navigazione alternativa all'interno della documentazione.</p>
	Visualizzazione della pagina precedente o successiva all'interno della documentazione
	
	Visualizzazione o mascheramento della navigazione
	
	<p>Copia degli esempi NC nella clipboard</p> <p>Ulteriori informazioni: "Copia degli esempi NC nella clipboard", Pagina 37</p>

1.5.1 Ricerca in TNCguide

Con la funzione di ricerca vengono cercati i termini da ricercare immessi all'interno della documentazione aperta.

La funzione di ricerca si utilizza come descritto di seguito:

- ▶ Immissione della stringa di caratteri

 Il campo di immissione si trova nella barra del titolo a sinistra dell'icona Home con la quale si ritorna alla pagina iniziale.

La ricerca si avvia automaticamente dopo aver immesso ad es. una lettera.

Se si desidera cancellare un dato immesso, si utilizza l'icona X all'interno del campo di immissione.

- > Il controllo numerico apre la colonna con i risultati di ricerca.
- > Il controllo numerico marca le occorrenze trovate anche all'interno della pagina aperta dei contenuti.
- ▶ Selezionare l'occorrenza trovata
- > Il controllo numerico apre il contenuto desiderato.
- > Il controllo numerico continua a visualizzare i risultati dell'ultima ricerca.
- ▶ Selezionare eventualmente un'altra occorrenza
- ▶ Inserire eventualmente nuove stringhe di caratteri

1.5.2 Copia degli esempi NC nella clipboard

Con la funzione di copia l'esempio NC della documentazione viene acquisito nell'editor NC.

La funzione di copia si utilizza come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare l'esempio NC desiderato
 - ▶ **Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC** Aprire
 - ▶ **Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC** Consultare e osservare
- Ulteriori informazioni:** "Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC", Pagina 33



- ▶ Copiare l'esempio NC nella clipboard



- > Il pulsante cambia colore durante l'operazione di copiatura.
 - > La clipboard contiene l'intero contenuto dell'esempio NC copiato.
 - ▶ Inserire l'esempio NC nel programma NC
 - ▶ Adattare il contenuto inserito in base a **Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC**
 - ▶ Testare il programma NC con l'ausilio della simulazione
- Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Simulazione", Pagina 585

1.6 Contatto con la redazione

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

2

Il prodotto

2.1 TNC7

Ogni controllo numerico HEIDENHAIN supporta l'operatore con la programmazione a dialogo e la simulazione dettagliata. TNC7 consente anche di programmare graficamente e con maschere e di ottenere così il risultato desiderato in modo rapido e affidabile.

Opzioni software e ampliamenti hardware opzionali permettono di incrementare in maniera flessibile la funzionalità e il comfort di utilizzo.

Un ampliamento della funzionalità permette ad es. oltre alle lavorazioni di fresatura e foratura anche quelle di tornitura e rettifica.

Ulteriori informazioni: "Programmazione tecnologica specifica", Pagina 125

Il comfort di utilizzo aumenta ad es. con l'impiego di sistemi di tastatura, volantini o un mouse 3D.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Definizioni

Sigla	Definizione
TNC	TNC deriva dall'acronimo CNC (computerized numerical control). La T (tip o touch, ossia sfiora o tocca) indica la possibilità di digitare i programmi NC direttamente sul controllo numerico o anche di programmarli graficamente con l'ausilio di comandi gestuali.
7	Il numero di prodotto indica la generazione di controllo numerico. La funzionalità dipende dalle opzioni software abilitate.

2.1.1 Uso previsto

Le informazioni relative all'uso previsto forniscono supporto agli utenti nella gestione sicura di un prodotto, ad es. una macchina utensile.

Il controllo numerico è un componente della macchina e non una macchina completa. Il presente manuale utente descrive l'impiego del controllo numerico. Prima di utilizzare la macchina, incl. il controllo numerico, fare riferimento alla documentazione del costruttore della macchina per informarsi sugli aspetti rilevanti della sicurezza, sul necessario equipaggiamento di sicurezza e sui requisiti del personale qualificato.



HEIDENHAIN commercializza i controlli numerici da impiegare su fresatrici, torni e centri di lavoro con un massimo di 24 assi. Se si riscontra come utente una configurazione divergente, è necessario mettersi immediatamente in contatto con il gestore.

HEIDENHAIN contribuisce ulteriormente a incrementare la sicurezza e la protezione dei prodotti, tenendo in considerazione anche i feedback dei clienti. Ne risultano ad es. personalizzazioni funzionali dei controlli numerici e delle norme di sicurezza nei prodotti IT.



Segnalando dati mancanti o forvianti si contribuisce attivamente a incrementare la sicurezza.

Ulteriori informazioni: "Contatto con la redazione", Pagina 37

2.1.2 Luogo di impiego previsto

In conformità alla norma DIN EN 50370-1 per la compatibilità magnetica (EMC) il controllo numerico è omologato per l'impiego in ambienti industriali.

Definizioni

Direttiva	Definizione
DIN EN 50370-1:2006-02	Questa norma affronta, tra le altre cose, il tema dell'emissione di interferenze e dell'immunità alle interferenze delle macchine utensili.

2.2 Norme di sicurezza

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

Le seguenti norme di sicurezza si riferiscono esclusivamente al controllo numerico come componente singolo e non al prodotto completo specifico, ossia una macchina utensile.



Consultare il manuale della macchina.

Prima di utilizzare la macchina, incl. il controllo numerico, fare riferimento alla documentazione del costruttore della macchina per informarsi sugli aspetti rilevanti della sicurezza, sul necessario equipaggiamento di sicurezza e sui requisiti del personale qualificato.

Il seguente riepilogo contiene esclusivamente le norme di sicurezza generalmente valide. Attenersi alle norme di sicurezza aggiuntive, in parte correlate alla configurazione, riportate nei seguenti capitoli.



Per garantire la massima sicurezza possibile, tutte le norme di sicurezza vengono ripetute nei punti rilevanti all'interno dei capitoli.

PERICOLO

Attenzione Pericolo per l'operatore!

Le prese di corrente non protette, i cavi difettosi e l'uso non regolare sono sempre causa di rischi elettrici. Il pericolo inizia all'accensione della macchina!

- ▶ Collegare o rimuovere le apparecchiature esclusivamente da parte di personale di assistenza autorizzato
- ▶ Accendere la macchina esclusivamente con volantino collegato o presa di corrente protetta

PERICOLO

Attenzione Pericolo per l'operatore!

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

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

ALLARME

Attenzione Pericolo per l'operatore!

Software dannosi (virus, trojan, malware e bachi) possono modificare blocchi di dati e software. I blocchi dati manipolati e il software manipolato possono comportare un comportamento imprevisto della macchina.

- ▶ Verificare i supporti di memoria rimovibili per identificare l'eventuale utilizzo di software dannosi
- ▶ Avviare il web browser interno esclusivamente nella sandbox

NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico tra l'utensile e il pezzo. Con preposizionamento errato o distanza insufficiente tra i componenti sussiste il pericolo di collisione durante tale la ripresa degli indici di riferimento degli assi!

- ▶ Consultare le avvertenze visualizzate sullo schermo
- ▶ Raggiungere una posizione sicura se necessario prima di superare gli indici riferimento degli assi
- ▶ Prestare attenzione alle possibili collisioni

NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

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

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

NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

I programmi NC creati su controlli numerici meno recenti possono causare su quelli di ultima versione altri movimenti degli assi o messaggi d'errore! Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Verificare il programma NC o una sua parte con l'ausilio della simulazione grafica
- ▶ Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**
- ▶ Tenere presente le differenze specificate di seguito (senza pretese di completezza)

NOTA**Attenzione, possibile perdita di dati!**

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

- ▶ Salvare regolarmente i dati importanti su drive esterni

NOTA**Attenzione, possibile perdita di dati!**

È possibile danneggiare o cancellare dati, se non si rimuovono correttamente i dispositivi USB collegati durante la trasmissione dei dati!

- ▶ Utilizzare l'interfaccia USB solo per la trasmissione e il backup, non per modificare ed eseguire i programmi NC
- ▶ Rimuovere le apparecchiature USB con l'ausilio del softkey dopo la trasmissione dei dati

NOTA**Attenzione, possibile perdita di dati!**

Il controllo numerico deve essere arrestato, i processi in corso devono essere conclusi e i dati salvati. L'arresto immediato del controllo numerico azionando l'interruttore principale può comportare perdite di dati in qualsiasi condizione del controllo numerico!

- ▶ Seguire sempre la procedura di arresto del controllo numerico
- ▶ Azionare l'interruttore principale esclusivamente dopo il messaggio sullo schermo

NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

Se nell'esecuzione programma si seleziona un blocco NC con la funzione **GOTO** e si esegue quindi il programma NC, il controllo numerico ignora tutte le funzioni NC programmate in precedenza, ad es. conversioni. Sussiste pertanto il pericolo di collisione durante i successivi movimenti di traslazione!

- ▶ Impiegare **GOTO** soltanto in programmazione e prova di programmi NC.
- ▶ Per l'esecuzione di programmi NC utilizzare esclusivamente **Let. bloc**

2.3 Software

Il presente manuale utente descrive le funzioni per la configurazione della macchina e per la programmazione e l'esecuzione di programmi NC, che il controllo numerico offre con la funzionalità completa.



La funzionalità effettiva dipende tra l'altro dalle opzioni software abilitate.
Ulteriori informazioni: "Opzioni software", Pagina 46

La tabella visualizza i numeri software NC descritti nel presente manuale utente.



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.

Numero del software NC	Prodotto
817620-16	TNC7
817621-16	TNC7 E
817625-16	Stazione di programmazione TNC7



Consultare il manuale della macchina.

Il presente manuale utente descrive le funzioni di base del controllo numerico. Il costruttore della macchina può configurare, ampliare o limitare le funzioni del controllo numerico sulla macchina.

Con l'ausilio del manuale della macchina è possibile verificare se il costruttore della macchina ha personalizzato le funzioni del controllo numerico.

Definizione

Sigla	Definizione
E	La lettera E specifica la versione di esportazione del controllo numerico. In questa versione l'opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2 è limitata a un'interpolazione a 4 assi.

2.3.1 Opzioni software

Le opzioni software determinano la funzionalità del controllo numerico. Le funzioni opzionali sono specifiche per la macchina e l'applicazione. Le opzioni software consentono di personalizzare il controllo numerico in base alle esigenze individuali. È possibile verificare quali opzioni software sono abilitate sulla macchina.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Panoramica e definizioni

TNC7 dispone di diverse opzioni software, ciascuna delle quali può essere attivata separatamente e anche successivamente dal costruttore della macchina. La seguente panoramica contiene esclusivamente le opzioni software rilevanti per l'utilizzatore.



Nel manuale utente è possibile identificare con le indicazioni dei numeri di opzione se una funzione non rientra nella funzionalità standard. Il manuale tecnico fornisce informazioni su opzioni software aggiuntive rilevanti per il costruttore della macchina.



Tenere presente che determinate opzioni software richiedono anche ampliamenti hardware.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Opzione software	Definizione e applicazione
Additional Axis (opzioni da #0 a #7)	<p>Circuito di regolazione supplementare</p> <p>Un circuito di regolazione è necessario per ogni asse o mandrino che il controllo numerico sposta su un valore nominale programmato.</p> <p>I circuiti di regolazione supplementari sono ad es. necessari per tavole orientabili rimovibili e motorizzate.</p>
Advanced Function Set 1 (opzione #8)	<p>Funzioni estese del gruppo 1</p> <p>Su macchine con assi rotativi questa opzione software consente di lavorare diversi lati del pezzo in un unico piazzamento.</p> <p>L'opzione software contiene ad es. le seguenti funzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Rotazione del piano di lavoro, ad es. con PLANE SPATIAL Ulteriori informazioni: "PLANE SPATIAL", Pagina 266 ■ Programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro, ad es. con ciclo 27 SUPERFICIE CURVA Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione ■ Programmazione dell'avanzamento degli assi rotativi in mm/min con M116 Ulteriori informazioni: "Interpretazione dell'avanzamento per assi rotativi in mm/min con M116 (opzione #8)", Pagina 446 ■ Interpolazione circolare a 3 assi con piano di lavoro ruotato <p>Con le funzioni estese del gruppo 1 si semplifica la configurazione e si incrementa l'accuratezza del pezzo.</p>

Opzione software	Definizione e applicazione
Advanced Function Set 2 (opzione #9)	Funzioni estese del gruppo 2 Su macchine con assi rotativi questa opzione software consente di eseguire la lavorazione simultanea a 5 assi dei pezzi. L'opzione software contiene ad es. le seguenti funzioni: <ul style="list-style-type: none"> ■ TCPM (tool center point management): orientamento automatico degli assi lineari durante il posizionamento degli assi rotativi Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 307 ■ Esecuzione di programmi NC con vettori incl. compensazione utensile 3D opzionale Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D (opzione #9)", Pagina 332 ■ Traslazione manuale degli assi nel sistema di coordinate utensile attivo T-CS ■ Interpolazione lineare in più di quattro assi (per versione Export max quattro assi) Con le funzioni estese del gruppo 2 è possibile realizzare ad es. superfici a forma libera.
HEIDENHAIN DNC (opzione #18)	HEIDENHAIN DNC Questa opzione software consente ad applicazioni Windows esterne di accedere ai dati del controllo numerico con l'ausilio del protocollo TCP/IP. Possibili campi applicativi sono ad es.: <ul style="list-style-type: none"> ■ Collegamento di sistemi ERP o MES di livello superiore ■ Rilevamento di dati macchina e di esercizio HEIDENHAIN DNC è richiesto in relazione ad applicazioni Windows esterne.
Dynamic Collision Monitoring (opzione #40)	Controllo anticollisione dinamico DCM Questa opzione software consente al costruttore della macchina di definire i componenti della macchina come corpi di collisione. Il controllo numerico monitora i corpi di collisione definiti per tutti i movimenti macchina. L'opzione software offre ad es. le seguenti funzioni: <ul style="list-style-type: none"> ■ Interruzione automatica dell'esecuzione del programma in caso di rischio di collisioni ■ Warning per movimenti manuali degli assi ■ Controllo anticollisione in Prova programma DCM consente di impedire le collisioni e quindi di evitare così costi aggiuntivi a causa di danni materiali o stati macchina. Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
CAD Import (opzione #42)	CAD Import Questa opzione software consente di selezionare posizioni e profili da file CAD e inserirli in un programma NC. Con CAD Import si semplifica la programmazione e si prevengono errori tipici, ad es. immissione errata di valori. CAD Import contribuisce inoltre alla produzione paperless. Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Opzione software	Definizione e applicazione
Global Program Settings (opzione #44)	Impostazioni globali di programma GPS Questa opzione software consente di modificare durante l'esecuzione del programma conversioni di coordinate e movimenti del volantino sovrapposti senza modificare il programma NC. Con GPS è possibile adattare sulla macchina programmi NC creati esternamente e incrementare la flessibilità durante l'esecuzione del programma. Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
Adaptive Feed Control (opzione #45)	Controllo adattativo dell'avanzamento AFC Questa opzione software consente di regolare automaticamente l'avanzamento in funzione del carico mandrino corrente. Il controllo numerico incrementa l'avanzamento con carico in diminuzione e riduce l'avanzamento con carico in aumento. Con AFC è possibile accorciare i tempi di lavorazione senza adattare il programma NC e prevenire contemporaneamente danni alla macchina a causa del sovraccarico. Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
KinematicsOpt (opzione #48)	KinematicsOpt Questa opzione software consente di verificare e ottimizzare la cinematica attiva mediante tastature automatiche. Con KinematicsOpt il controllo numerico può correggere gli errori di posizione per assi rotativi e quindi incrementare l'accuratezza per lavorazioni inclinate e simultanee. Mediante misurazioni e correzioni ripetute, il controllo numerico è in grado di compensare in parte scostamenti dovuti alla temperatura. Ulteriori informazioni: Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili
Turning (opzione #50)	Fresatura-tornitura Questa opzione software offre un ampio pacchetto funzioni specifico per la tornitura per fresatrici con tavole rotanti. L'opzione software offre ad es. le seguenti funzioni: <ul style="list-style-type: none"> ■ utensili specifici di tornitura ■ cicli ed elementi del profilo specifici di tornitura, ad es. scarichi ■ compensazione automatica del raggio del tagliente La fresatura-tornitura consente di eseguire lavorazioni di fresatura-tornitura sulla stessa macchina e di ridurre così nettamente ad es. l'attività di configurazione. Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura (opzione #50)", Pagina 128
KinematicsComp (opzione #52)	KinematicsComp Questa opzione software consente di verificare e ottimizzare la cinematica attiva mediante tastature automatiche. Con KinematicsComp il controllo numerico è in grado di compensare gli errori di posizione e di componente nell'area, ossia di compensare nello spazio gli errori di assi rotativi e lineari. Le correzioni sono molto più vaste rispetto a KinematicsOpt (opzione #48). Ulteriori informazioni: Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili

Opzione software	Definizione e applicazione
OPC UA NC Server da 1 a 6 (opzioni #56 - #61)	<p>OPC UA NC Server</p> <p>Queste opzioni software offrono con OPC UA un'interfaccia standardizzata per l'accesso esterno a dati e funzioni del controllo numerico.</p> <p>Possibili campi applicativi sono ad es.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Collegamento di sistemi ERP o MES di livello superiore ■ Rilevamento di dati macchina e di esercizio <p>Ogni opzione software consente una connessione client. Diverse connessioni parallele richiedono l'impiego di più OPC UA NC Server.</p> <p>Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione</p>
4 Additional Axes (opzione #77)	<p>4 circuiti di regolazione supplementari</p> <p>vedere "Additional Axis" (opzioni da #0 a #7)"</p>
8 Additional Axes (opzione #78)	<p>8 circuiti di regolazione supplementari</p> <p>vedere "Additional Axis" (opzioni da #0 a #7)"</p>
3D-ToolComp (opzione #92)	<p>3D-ToolComp solo in combinazione con funzioni estese del gruppo 2 (opzione #9)</p> <p>Questa opzione software consente di compensare automaticamente con una tabella di compensazione le deviazioni di forma per sfere sferiche e sistemi di tastatura pezzo.</p> <p>Con 3D-ToolComp è possibile incrementare ad es. l'accuratezza del pezzo in combinazione con superfici a forma libera.</p> <p>Ulteriori informazioni: "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)", Pagina 347</p>
Extended Tool Management (opzione #93)	<p>Gestione utensili estesa</p> <p>Questa opzione software arricchisce la Gestione utensili con le due tabelle Lista equipag. e Seq. impiego T.</p> <p>Le tabelle mostrano il seguente contenuto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ La Lista equipag. indica il fabbisogno di utensili del programma NC da eseguire o del pallet ■ La Seq. impiego T indica la sequenza degli utensili del programma NC da eseguire o del pallet <p>Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione</p> <p>Con la Gestione utensili estesa è possibile identificare anticipatamente il fabbisogno di utensili e prevenire in questo modo interruzioni durante l'esecuzione del programma.</p>
Advanced Spindle Interpolation (opzione #96)	<p>Mandrino di interpolazione</p> <p>Questa opzione software consente la tornitura in interpolazione in quanto il controllo numerico accoppia il mandrino portautensili agli assi lineari.</p> <p>L'opzione software contiene i seguenti cicli:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ciclo 291 ACCOPP.TORN.INTERP. per torniture semplici senza sottoprogrammi di profilo ■ Ciclo 292 PROF. TORN. INTERP. per la finitura di profili simmetrici di rotazione <p>Con il mandrino di interpolazione è possibile eseguire una tornitura anche su macchine senza tavola rotante.</p> <p>Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione</p>

Opzione software	Definizione e applicazione
Spindle Synchronism (opzione #131)	<p>Sincronizzazione mandrino</p> <p>Questa opzione software consente ad es. la realizzazione di ruote dentate mediante fresatura cilindrica grazie alla sincronizzazione di due o più mandrini. L'opzione software comprende le seguenti funzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sincronizzazione mandrino per lavorazioni speciali, ad es. poligonatura ■ Ciclo 880 RUOTA DENT.FRES.CIL. solo in combinazione con fresatura-tornitura (opzione #50) <p>Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione</p>
Remote Desktop Manager (opzione #133)	<p>Remote Desktop Manager</p> <p>Questa opzione software consente di visualizzare e utilizzare dal controllo numerico computer collegati esternamente.</p> <p>Con Remote Desktop Manager è possibile ridurre ad es. gli spostamenti tra diverse postazioni di lavoro e incrementare in questo modo l'efficienza.</p> <p>Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione</p>
Dynamic Collision Monitoring v2 (opzione #140)	<p>Controllo anticollisione dinamico DCM Versione 2</p> <p>Questa opzione software comprende tutte le funzioni dell'opzione software #40 Controllo anticollisione dinamico DCM.</p> <p>Questa opzione software consente inoltre un controllo anticollisione di attrezzature di serraggio del pezzo.</p> <p>Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione</p>
Cross Talk Compensation (opzione #141)	<p>Compensazione di assi accoppiati CTC</p> <p>Questa opzione software consente al costruttore di macchine di compensare ad es. errori dell'utensile dovuti all'accelerazione e quindi di incrementare accuratezza e dinamica.</p>
Position Adaptive Control (opzione #142)	<p>Controllo adattativo della posizione PAC</p> <p>Questa opzione software consente al costruttore di macchine di compensare ad es. errori dell'utensile dovuti alla posizione e quindi di incrementare accuratezza e dinamica.</p>
Load Adaptive Control (opzione #143)	<p>Controllo adattativo del carico LAC</p> <p>Questa opzione software consente al costruttore di macchine di compensare ad es. errori dell'utensile dovuti al carico e quindi di incrementare accuratezza e dinamica.</p>
Motion Adaptive Control (opzione #144)	<p>Controllo adattativo del movimento MAC</p> <p>Questa opzione software consente al costruttore di macchine di compensare ad es. impostazioni della macchina correlate alla velocità e di incrementare così la dinamica.</p>
Active Chatter Control (opzione #145)	<p>Soppressione attiva delle vibrazioni ACC</p> <p>Questa opzione software consente di sopprimere attivamente le vibrazioni della macchina durante lavorazioni difficili.</p> <p>Con ACC il controllo numerico è in grado di migliorare la qualità superficiale del pezzo, incrementare la durata dell'utensile e ridurre le sollecitazioni della macchina. A seconda del tipo di macchina è possibile incrementare il volume dei trucioli di oltre il 25%.</p> <p>Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione</p>

Opzione software	Definizione e applicazione
Machine Vibration Control (opzione #146)	<p>Smorzamento delle vibrazioni per macchine MVC</p> <p>Smorzamento delle vibrazioni della macchina per migliorare la superficie del pezzo con le funzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ AVD Active Vibration Damping ■ FSC Frequency Shaping Control
CAD Model Optimizer (opzione #152)	<p>Ottimizzazione del modello CAD</p> <p>Questo software consente di riparare ad es. file difettosi di attrezzature di serraggio e portautensili oppure di riutilizzare file STL generati dalla simulazione per altre lavorazioni opportunamente riposizionati.</p> <p>Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione</p>
Batch Process Manager (opzione #154)	<p>Batch Process Manager BPM</p> <p>Questa opzione software consente di pianificare ed eseguire con semplicità diverse commesse di produzione.</p> <p>Ampliando o combinando la Gestione pallet e utensili estesa (opzione #93), BPM offre ad es. le seguenti informazioni supplementari:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durata della lavorazione ■ Disponibilità di utensili necessari ■ Interventi manuali imminenti ■ Risultati della prova dei programmi NC assegnati <p>Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 608</p>
Component Monitoring (opzione #155)	<p>Monitoraggio componenti</p> <p>Questa opzione software consente al costruttore della macchina di monitorare automaticamente i componenti configurati della macchina.</p> <p>Con il Monitoraggio componenti il controllo numerico contribuisce a impedire con warning e messaggi di errore danni alla macchina dovuti al sovraccarico.</p>
Grinding (opzione #156)	<p>Rettifica a coordinate</p> <p>Questa opzione software offre un ampio pacchetto funzioni specifico per la rettifica per fresatrici.</p> <p>L'opzione software offre ad es. le seguenti funzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Utensili specifici per la rettifica, incl. ravnivatori ■ Cicli per il movimento pendolare e la ravnivatura <p>La rettifica a coordinate consente di eseguire lavorazioni complete sulla stessa macchina e di ridurre così nettamente, ad es., l'attività di configurazione.</p> <p>Ulteriori informazioni: "Lavorazione di rettifica (opzione #156)", Pagina 141</p>
Gear Cutting (opzione #157)	<p>Produzione di ruote dentate</p> <p>Questa opzione software consente di produrre ruote dentate cilindriche o dentature oblique con qualsiasi angolazione.</p> <p>L'opzione software contiene i seguenti cicli:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ciclo 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. per determinare la geometria di dentatura ■ Ciclo 286 HOBGING RUOTA DENT. ■ Ciclo 287 SKIVING RUOTA DENT. <p>La produzione di ruote dentate amplia la gamma di funzioni di fresatrici con tavole rotanti anche senza fresatura-tornitura (opzione #50).</p> <p>Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione</p>

Opzione software	Definizione e applicazione
Turning v2 (opzione #158)	Fresatura-tornitura Versione 2 Questa opzione software comprende tutte le funzioni dell'opzione software #50 Fresatura-tornitura. Questa opzione software offre inoltre le seguenti funzioni di tornitura estese: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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. Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
Optimized Contour Milling (opzione #167)	Lavorazione ottimizzata del profilo OCM Questa opzione software consente di lavorare con fresatura trocoidale tasche oppure isole chiuse o aperte a scelta. Per la fresatura trocoidale si impiega il tagliente completo dell'utensile con condizioni di taglio costanti. L'opzione software contiene i seguenti cicli: <ul style="list-style-type: none"> ■ Ciclo 271 DATI PROFILO OCM ■ Ciclo 272 SGROSSATURA OCM ■ Ciclo 273 FINITURA FONDO OCM e ciclo 274 FINITURA LATER. OCM ■ Ciclo 277 SMUSSO OCM ■ Il controllo numerico offre inoltre MATRICI OCM per profili di uso frequente Con OCM è possibile accorciare i tempi di lavorazione e ridurre al tempo stesso l'usura dell'utensile. Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
Process Monitoring (opzione #168)	Monitoraggio processi Monitoraggio del processo di lavorazione sulla base del riferimento Con questa opzione software il controllo numerico monitora definiti passi di lavorazione durante l'esecuzione del programma. Il controllo numerico confronta le variazioni in relazione al mandrino portautensili o all'utensile con valori di una lavorazione di riferimento. Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

2.3.2 Feature Content Level

Nuove funzioni o nuove estensioni del software del controllo numerico possono essere protette con opzioni software o con l'ausilio del Feature Content Level.

Quando si acquista un nuovo controllo numerico, si riceve il più alto livello **FCL** possibile con la versione software installata. Un successivo update software, ad es. durante un intervento di assistenza, non incrementa automaticamente il livello **FCL**.



Attualmente nessuna funzione è protetta dal Feature Content Level. Se in futuro le funzioni saranno protette, nel manuale utente sarà riportata la sigla **FCL n**. La lettera **n** sta a indicare il numero richiesto del livello **FCL**.

2.3.3 Informazioni sulla licenza e sull'utilizzo

Software open source

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

Sul controllo numerico si accede alle condizioni di licenza come descritto di seguito:



► Selezionare la modalità operativa **Avvio**

► Selezionare l'applicazione **Impostazioni**

► Selezionare la scheda **Sistema operativo**



► Doppio tocco o clic su **Info su HeROS**

► Il controllo numerico apre la finestra in primo piano **HEROS Licence Viewer**.

OPC UA

Il software del controllo numerico contiene librerie binarie per le quali valgono inoltre e con priorità le condizioni d'uso concordate tra HEIDENHAIN e Softing Industrial Automation GmbH.

Con l'ausilio di OPC UA NC Server (opzioni #56 - #61) come pure di HEIDENHAIN DNC (opzione #18) è possibile influire sul comportamento del controllo numerico. Prima dell'utilizzo produttivo di queste interfacce, occorre eseguire dei test di sistema che escludono la comparsa di malfunzionamenti o cali delle prestazioni del controllo numerico. L'esecuzione di questi test rientra nella responsabilità dello sviluppatore del prodotto software che utilizza queste interfacce di comunicazione.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

2.4 Hardware

Il presente manuale descrive le funzioni per la configurazione e l'utilizzo della macchina che dipende principalmente dal software installato.

Ulteriori informazioni: "Software", Pagina 45

La gamma effettiva di funzioni disponibili dipende tra l'altro dagli ampliamenti hardware e dalle opzioni software abilitate.

2.4.1 Schermo



BF 360

TNC7 viene fornito con uno schermo touch da 24".

Il controllo numerico si utilizza con comandi gestuali touch screen e con elementi di comando dell'unità tastiera.

Ulteriori informazioni: "Comandi gestuali generali per il touch screen", Pagina 65

Ulteriori informazioni: "Comandi dell'unità tastiera", Pagina 65

Comando e pulizia



Utilizzo di schermi touch in caso di carica elettrostatica

Gli schermi touch si basano su un principio funzionale capacitivo che li rende sensibili a scariche elettrostatiche da parte del personale operativo. Il rimedio è quello di scaricare la carica statica toccando oggetti metallici messi a terra. Una soluzione è offerta dall'abbigliamento ESD.

I sensori capacitivi identificano un contatto non appena un dito umano tocca il touch screen. Lo schermo touch può essere utilizzato anche con mani sporche, se i sensori touch identificano la resistenza della pelle. I liquidi in misura ridotta non causano disturbi, mentre maggiori quantitativi possono causare immissioni errate.



Indossare i guanti da lavoro per evitare contaminazioni. Guanti da lavoro speciali per touch screen presentano ioni in metallo nel materiale in gomma che trasmettono la resistenza della pelle sul display.

Mantenere la funzionalità dello schermo touch utilizzando esclusivamente i seguenti detergenti:

- Detergenti per vetri
- Detergenti schiumogeni per schermi
- Detergenti delicati



Non applicare il detergente direttamente sullo schermo, ma inumidire un panno idoneo.

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 ed esecuzione



Evitare di danneggiare lo schermo touch rinunciando ai seguenti detergenti o prodotti ausiliari:

- Solventi aggressivi
- Agenti abrasivi
- Aria compressa
- Pulitrici a getto di vapore

2.4.2 Unità tastiera



TE 360 con disposizione potenziometro standard



TE 360 con disposizione potenziometro alternativa



TE 361

TNC7 viene fornito con diverse unità tastiera.

Il controllo numerico si utilizza con comandi gestuali touch screen e con elementi di comando dell'unità tastiera.

Ulteriori informazioni: "Comandi gestuali generali per il touch screen", Pagina 65

Ulteriori informazioni: "Comandi dell'unità tastiera", Pagina 65



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



Indossare i guanti da lavoro per evitare contaminazioni.

Mantenere la funzionalità dell'unità tastiera utilizzando esclusivamente detergenti con tensioattivi anionici o non ionici indicati.



Non applicare il detergente direttamente sull'unità tastiera, ma inumidire un panno idoneo.

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



Evitare di danneggiare l'unità tastiera rinunciando ai seguenti detergenti o prodotti ausiliari:

- Solventi aggressivi
- Agenti abrasivi
- Aria compressa
- Pulitrici a getto di vapore



Il trackball non richiede una manutenzione regolare. La pulizia è necessaria esclusivamente in seguito alla perdita di funzionalità.

Se la tastiera include un trackball, per la pulizia procedere 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 a base di alcool isopropilico su un panno pulito che non lascia pelucchi



Attenersi alle indicazioni del detergente.

- ▶ Strofinare attentamente con il panno l'area fino a eliminare visivamente le strisce o macchie presenti.

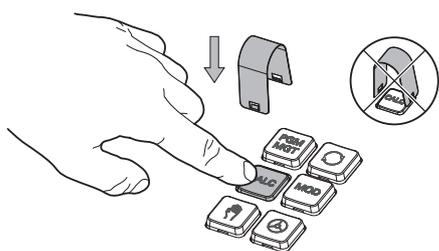
Sostituzione dei cappucci dei tasti

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.

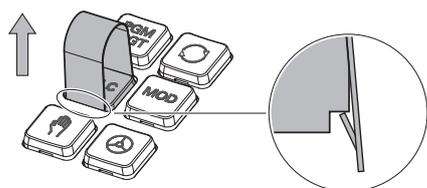
I cappucci dei tasti si sostituiscono come descritto di seguito:



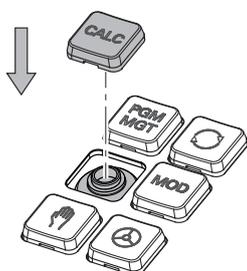
- ▶ Far scorrere l'estrattore (ID 1325134-01) sul cappuccio del tasto fino a quando si innesta nella pinza



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



- ▶ Rimozione del cappuccio del tasto



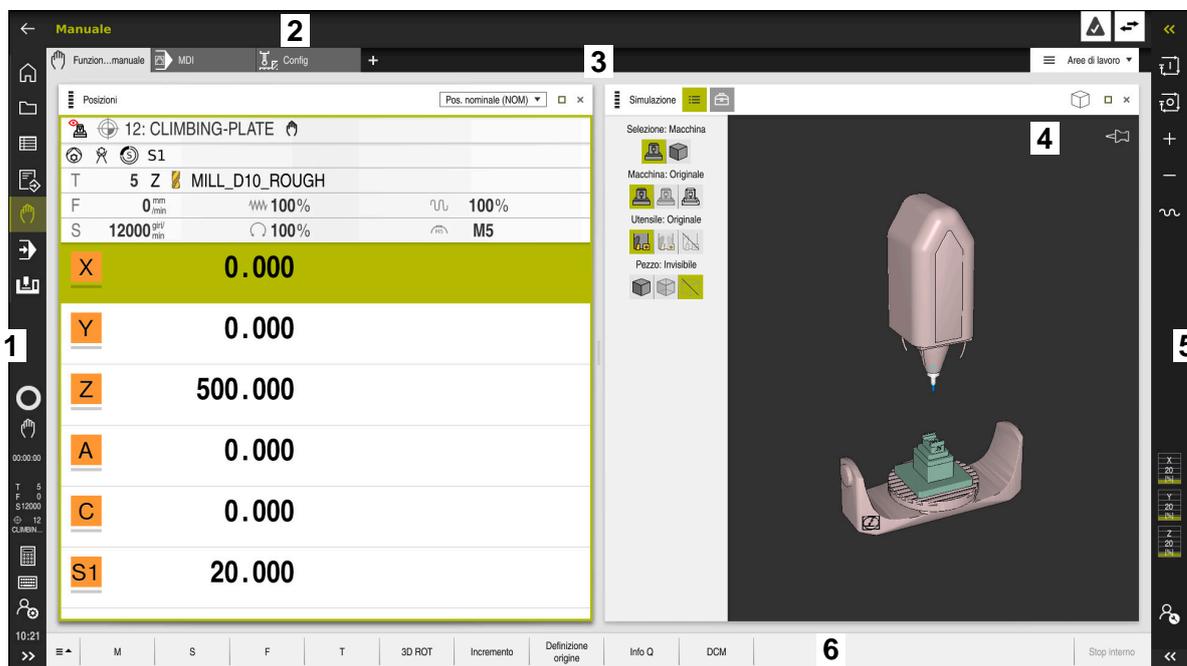
- ▶ Applicare il cappuccio del tasto sulla guarnizione e premere in sede



La guarnizione non deve essere danneggiata, altrimenti non è garantita la classe di protezione IP54.

- ▶ Verificare l'alloggiamento in sede e la funzionalità

2.5 Aree dell'interfaccia del controllo numerico



Interfaccia del controllo numerico nell'applicazione **Funzionam. manuale**

L'interfaccia del controllo numerico visualizza le seguenti aree:

- 1 Barra TNC
 - Indietro
Questa funzione consente di ripercorrere a ritroso la cronologia delle applicazioni da quando il controllo numerico è stato avviato.
 - Modalità operative
Ulteriori informazioni: "Panoramica delle modalità operative", Pagina 59
 - Panoramica di stato
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
 - Calcolatrice
Ulteriori informazioni: "Calcolatrice", Pagina 579
 - Tastiera visualizzata sullo schermo
Ulteriori informazioni: "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 562
 - Impostazioni
Nelle impostazioni è possibile selezionare diverse viste predefinite dell'interfaccia del controllo numerico.
 - Data e ora
- 2 Barra delle informazioni
 - Modalità operativa attiva
 - Menu delle notifiche
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
 - Icone

- 3 Barra delle applicazioni
 - Scheda delle applicazioni aperte
 - Menu di selezione per aree di lavoro
 Nel menu di selezione è possibile definire le aree di lavoro aperte nell'applicazione attiva.
- 4 Aree di lavoro
Ulteriori informazioni: "Aree di lavoro", Pagina 61
- 5 Barra del costruttore della macchina
 Il costruttore della macchina configura la propria barra.
- 6 Barra delle funzioni
 - Menu di selezione per pulsanti
 Nel menu di selezione è possibile definire i pulsanti visualizzati dal controllo numerico nella barra delle funzioni.
 - Pulsante
 I pulsanti consentono di attivare singole funzioni del controllo numerico.

2.6 Panoramica delle modalità operative

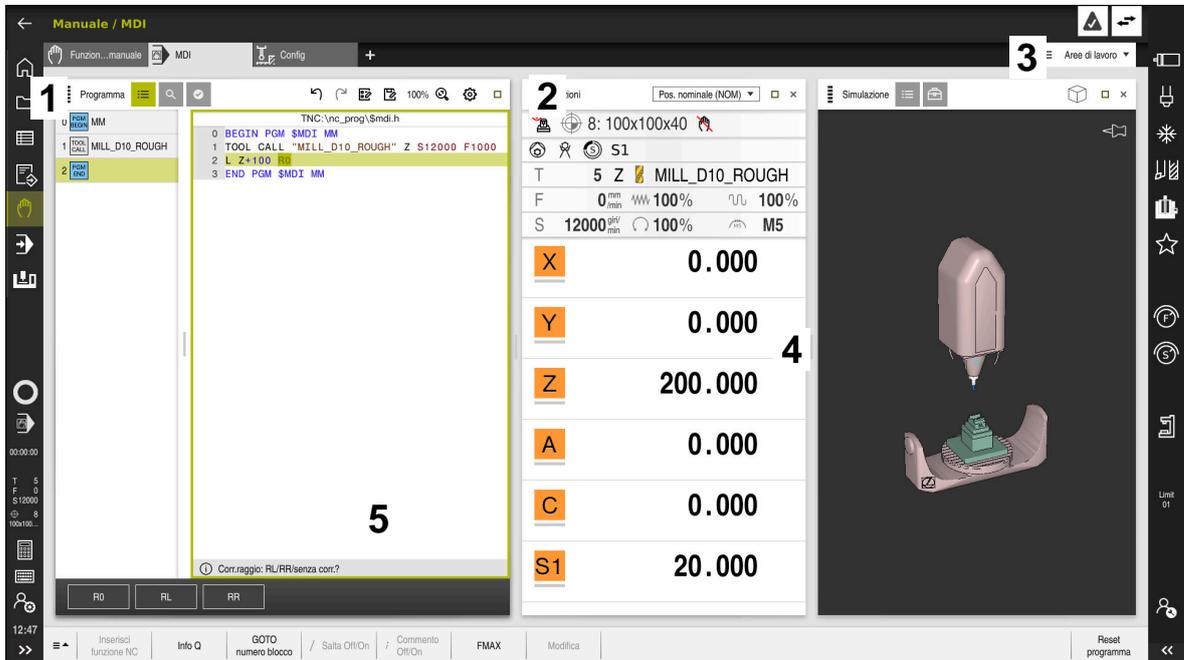
Il controllo numerico offre le seguenti modalità operative:

Icone	Modalità operative	Ulteriori informazioni
	La modalità operativa Avvio contiene le seguenti applicazioni: <ul style="list-style-type: none"> ■ Applicazione Menu di avvio All'avvio il controllo numerico si trova nell'applicazione Menu di avvio. ■ Applicazione Impostazioni ■ Applicazione Guida ■ Applicazioni per parametri macchina 	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Nella modalità operativa File il controllo numerico visualizza drive, cartelle e file. È ad es. possibile creare o cancellare cartelle oppure file e collegare drive.	Pagina 350
	Nella modalità operativa Tabelle è possibile aprire ed eventualmente editare diverse tabelle del controllo numerico.	Pagina 622
	Nella modalità operativa Programmazione sono disponibili le seguenti possibilità: <ul style="list-style-type: none"> ■ Creazione, editing e simulazione di programmi NC ■ Creazione ed editing di profili ■ Creazione ed editing di tabelle pallet 	Pagina 108

Icone	Modalità operative	Ulteriori informazioni
	<p>La modalità operativa Manuale contiene le seguenti applicazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Applicazione Funzionam. manuale ■ Applicazione MDI ■ Applicazione Config ■ Applicazione Avvicin. riferimento 	<p>Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione</p>
	<p>Con la modalità operativa Esecuzione pgm è possibile realizzare pezzi a scelta eseguendo con il controllo continuo la lavorazione continua o blocco per blocco ad es. di programmi NC.</p> <p>Anche le tabelle pallet si eseguono in questa modalità operativa.</p> <p>Nell'applicazione Disimpegno è possibile disimpegnare l'utensile, ad es. dopo una caduta di tensione.</p>	<p>Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione</p> <p>Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione</p>
	<p>Se il costruttore della macchina ha definito un Embedded Workspace, è possibile aprire il modo a schermo intero con questa modalità operativa. Il nome della modalità operativa è definito dal costruttore della macchina.</p> <p>Consultare il manuale della macchina.</p>	<p>Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione</p>
	<p>Nella modalità operativa Macchina il costruttore della macchina può definire proprie funzioni, ad es. funzioni diagnostiche dei mandrini e assi o applicazioni.</p> <p>Consultare il manuale della macchina.</p>	

2.7 Aree di lavoro

2.7.1 Comandi all'interno delle aree di lavoro



Il controllo numerico nell'applicazione **MDI** con tre aree di lavoro aperte

Il controllo numerico visualizza i seguenti comandi:

- 1 Pinze
Con la pinza nella barra del titolo è possibile modificare la posizione delle aree di lavoro. È possibile disporre una sotto l'altra anche due aree di lavoro.
- 2 Barra del titolo
Nella barra del titolo il controllo numerico visualizza il titolo dell'area di lavoro e a seconda dell'area di lavoro diverse icone o impostazioni.
- 3 Menu di selezione per aree di lavoro
Si aprono le singole aree di lavoro tramite il menu di selezione per aree di lavoro nella barra delle applicazioni. Le aree di lavoro disponibili dipendono dall'applicazione attiva.
- 4 Separatore
Con il separatore tra due aree di lavoro è possibile modificare il fattore di scala delle aree di lavoro.
- 5 Barra delle azioni
Nella barra delle azioni il controllo numerico visualizza le possibili selezioni per la finestra di dialogo attuale, ad es. funzione NC.

2.7.2 Icone all'interno delle aree di lavoro

Se sono aperte più aree di lavoro, la barra del titolo contiene le seguenti icone:

Icona	Funzione
	Ingrandimento dell'area di lavoro
	Riduzione dell'area di lavoro
	Chiusura dell'area di lavoro

Quando si ingrandisce l'area di lavoro, il controllo numerico visualizza l'area di lavoro alla dimensione totale dell'applicazione. Se si riduce di nuovo l'area di lavoro, tutte le altre aree di lavoro si ritrovano nella posizione precedente.

2.7.3 Panoramica delle aree di lavoro

Il controllo numerico offre le seguenti aree di lavoro:

Area di lavoro	Ulteriori informazioni
<p>Funzione di tastatura Nell'area di lavoro Funzione di tastatura è possibile impostare origini sul pezzo, determinare e compensare posizioni inclinate del pezzo e rotazioni. È possibile calibrare il sistema di tastatura, misurare gli utensili o configurare l'attrezzatura di serraggio.</p>	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
<p>Lista job Nell'area di lavoro Lista job è possibile editare ed eseguire tabelle pallet.</p>	Pagina 608
<p>Apri file Nell'area di lavoro Apri file è possibile selezionare o creare ad es. file.</p>	Pagina 359
<p>Maschera per tabelle Nell'area di lavoro Maschera il controllo numerico visualizza tutti i contenuti della riga selezionata della tabella. In funzione della tabella è possibile modificare i valori nella maschera.</p>	Pagina 627
<p>Maschera per pallet Nell'area di lavoro Maschera il controllo numerico visualizza i contenuti della tabella pallet per la riga selezionata.</p>	Pagina 615
<p>Disimpegno Nell'area di lavoro Disimpegno è possibile disimpegnare l'utensile dopo una caduta di tensione.</p>	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
<p>GPS (opzione #44) Nell'area di lavoro GPS è possibile definire conversioni e impostazioni selezionate senza modificare il programma NC.</p>	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
<p>Menu principale Nell'area di lavoro Menu principale il controllo numerico visualizza funzioni selezionate del controllo numerico e di HEROS.</p>	Pagina 73

Area di lavoro	Ulteriori informazioni
<p>Guida</p> <p>Nell'area di lavoro Guida il controllo numerico visualizza un'immagine ausiliaria per l'elemento di sintassi corrente di una funzione NC o la guida prodotto integrata TNCguide.</p>	Pagina 560
<p>Profilo</p> <p>Nell'area di lavoro Profilo è possibile disegnare con linee e archi un disegno 2D e generare su tale base un profilo in Klartext. È inoltre possibile importare ed editare graficamente parti di programma con profili di un programma NC nell'area di lavoro Profilo.</p>	Pagina 539
<p>Elenco</p> <p>Nell'area di lavoro Elenco il controllo numerico visualizza la struttura dei parametri macchina che possono essere eventualmente editati.</p>	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
<p>Posizioni</p> <p>Nell'area di lavoro Posizioni il controllo numerico visualizza informazioni sullo stato di diverse funzioni del controllo numerico e sulle posizioni correnti degli assi.</p>	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
<p>Programma</p> <p>Nell'area di lavoro Programma il controllo numerico visualizza il programma NC.</p>	Pagina 110
<p>RDP (opzione #133)</p> <p>Se il costruttore della macchina ha definito un Embedded Workspace, è possibile visualizzare e utilizzare lo schermata di un computer esterno sul controllo numerico.</p> <p>Il costruttore della macchina può modificare il nome dell'area di lavoro. Consultare il manuale della macchina.</p>	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
<p>Selezione rapida</p> <p>Nell'area di lavoro Selezione rapida si apre una tabella esistente e si crea un file, ad es. un programma NC.</p>	Pagina 360
<p>Simulazione</p> <p>Nell'area di lavoro Simulazione il controllo numerico visualizza i movimenti di traslazione simulati o correnti della macchina in funzione della modalità operativa.</p>	Pagina 585
<p>Stato di simulazione</p> <p>Nell'area di lavoro Stato di simulazione il controllo numerico visualizza i dati sulla base della simulazione del programma NC.</p>	
<p>Start/Login</p> <p>Nell'area di lavoro Start/Login il controllo numerico visualizza i passaggi in fase di avvio.</p>	Pagina 78
<p>Stato</p> <p>Nell'area di lavoro Stato il controllo numerico visualizza lo stato o i valori delle singole funzioni.</p>	

Area di lavoro	Ulteriori informazioni
<p>Tabella</p> <p>Nell'area di lavoro Tabella il controllo numerico visualizza il contenuto di una tabella. Per alcune tabelle il controllo numerico visualizza a sinistra una colonna con filtri e una funzione di ricerca.</p>	Pagina 623
<p>Tabella per parametri macchina</p> <p>Nell'area di lavoro Tabella il controllo numerico visualizza i parametri macchina che possono essere eventualmente editati.</p>	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
<p>Tastiera</p> <p>Nell'area di lavoro Tastiera è possibile inserire funzioni NC, lettere e cifre e spostarsi.</p>	Pagina 562
<p>Panoramica</p> <p>Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro Panoramica informazioni sullo stato delle singole funzioni di sicurezza di Functional Safety FS.</p>	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
<p>Monitoraggio</p> <p>Nell'area di lavoro Process Monitoring il controllo numerico visualizza il processo di lavorazione durante l'esecuzione programma. Possono essere attivate diverse funzioni di monitoraggio in base al processo. Se necessario, è possibile eseguire personalizzazioni in base alle funzioni di monitoraggio.</p>	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione

2.8 Comandi

2.8.1 Comandi gestuali generali per il touch screen

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

Si possono impiegare i seguenti comandi gestuali:

Icona	Comando gestuale	Significato
	Tocco	Un breve tocco dello schermo
	Doppio tocco	Due brevi tocchi dello schermo
	Pressione	Tocco prolungato dello schermo
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i Tenendo costantemente premuto, il controllo numerico interrompe automaticamente l'operazione dopo circa 10 secondi. Non è quindi possibile un'attivazione continuata.</p> </div>		
	Sfioramento	Movimento scorrevole sullo schermo
	Trascinamento	Movimento sullo schermo, per il quale è definito in modo univoco il punto di partenza
	Trascinamento con due dita	Movimento parallelo con due dita sullo schermo, per il quale è definito in modo univoco il punto di partenza
	Allontanamento	Spostamento in allontanamento di due dita
	Avvicinamento	Spostamento in avvicinamento di due dita

2.8.2 Comandi dell'unità tastiera

Applicazione

TNC7 si comanda principalmente utilizzando il touch screen, ad es. con comandi gestuali.

Ulteriori informazioni: "Comandi gestuali generali per il touch screen", Pagina 65

L'unità tastiera del controllo numerico offre tra l'altro tasti che consentono sequenze di comando alternative.

Descrizione funzionale

Le seguenti tabelle contengono i comandi dell'unità tastiera.

Area Tastiera alfabetica

Tasto	Funzione
  	Immissione di testi, ad es. nomi di file
SHIFT + 	Q maiuscola Con programma NC aperto nella modalità operativa Programmazione inserimento della formula dei parametri Q oppure nella modalità operativa Manuale apertura della finestra Elenco dei parametri Q Ulteriori informazioni: "Finestra Elenco dei parametri Q", Pagina 480
	Chiusura della finestra e dei menu contestuali
	Creazione dello screenshot
	Tasto sinistro DIADUR Apertura del Menu HEROS
	Apertura del menu contestuale in Klartext editor

Area Ausili di comando

Tasto	Funzione
	Apertura dell'area di lavoro Apri file nelle modalità operative Programmazione ed Esecuzione pgm Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Apri file", Pagina 359
	Attivazione dell'ultimo pulsante
	Apertura e chiusura del menu delle notifiche Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Apertura e chiusura della calcolatrice Ulteriori informazioni: "Calcolatrice", Pagina 579
	Apertura dell'applicazione Impostazioni Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Apertura della guida Ulteriori informazioni: "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 34

Area Modalità operative



Per TNC7 le modalità operative del controllo numerico sono suddivise in maniera diversa rispetto a TNC 640. Per ragioni di compatibilità e per facilitare l'operatività i tasti sull'unità tastiera rimangono gli stessi. Tenere presente che determinati tasti non avviano più alcun cambio di modalità, ma attivano ad es. un pulsante.

Tasto	Funzione
	Apertura dell'applicazione Funzionam. manuale nella modalità operativa Manuale Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Attivazione e disattivazione del volante elettronico nella modalità operativa Manuale Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Apertura della scheda Gestione utensili nella modalità operativa Tabelle Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Apertura dell'applicazione MDI nella modalità operativa Manuale Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Apertura del modo operativo Esecuzione pgm nel modo Esecuzione singola Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Apertura della modalità operativa Esecuzione pgm Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Apertura della modalità operativa Programmazione Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Programmazione", Pagina 108
	Con programma NC aperto, apertura dell'area di lavoro Simulazione nella modalità operativa Programmazione Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 585

Area Dialogo NC



Le seguenti funzioni sono valide per la modalità operativa **Programmazione** e l'applicazione **MDI**.

Tasto	Funzione
	Apertura nella finestra Inserisci funzione NC della cartella Funzioni traiettoria per selezionare una funzione di avvicinamento o allontanamento Ulteriori informazioni: "Avvicinamento e allontanamento dal profilo", Pagina 203
	Apertura dell'area di lavoro Profilo per disegnare ad es. un profilo di fresatura Solo nella modalità operativa Programmazione Ulteriori informazioni: "Programmazione grafica", Pagina 539
	Programmazione dello smusso Ulteriori informazioni: "Smusso CHF", Pagina 183
	Programmazione della retta Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 182
	Programmazione della traiettoria circolare con indicazione raggio Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CR", Pagina 187
	Programmazione del raccordo Ulteriori informazioni: "Arrotondamento RND", Pagina 184
	Programmazione della traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CT", Pagina 189
	Programmazione del centro del cerchio o del polo Ulteriori informazioni: "Centro del cerchio CC", Pagina 185
	Programmazione della traiettoria circolare con riferimento al centro del cerchio Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare C", Pagina 185
	Apertura nella finestra Inserisci funzione NC della cartella Config per selezionare un ciclo di tastatura Ulteriori informazioni: Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili
	Apertura nella finestra Inserisci funzione NC della cartella Cicli per selezionare un ciclo Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
	Apertura nella finestra Inserisci funzione NC della cartella Chiamata ciclo per richiamare un ciclo di lavorazione Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

Tasto	Funzione
LBL SET	<p>Programmazione della label di salto</p> <p>Ulteriori informazioni: "Definizione di label con LBL SET", Pagina 218</p>
LBL CALL	<p>Programmazione della chiamata del sottoprogramma o della ripetizione di blocchi di programma</p> <p>Ulteriori informazioni: "Chiamata di label con CALL LBL", Pagina 219</p>
STOP	<p>Programmazione dell'arresto del programma</p> <p>Ulteriori informazioni: "Programmazione di STOP", Pagina 432</p>
TOOL DEF	<p>Preselezione dell'utensile nel programma NC</p> <p>Ulteriori informazioni: "Preselezione degli utensili con TOOL DEF", Pagina 171</p>
TOOL CALL	<p>Chiamata dei dati utensile nel programma NC</p> <p>Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 165</p>
SPEC FCT	<p>Apertura nella finestra Inserisci funzione NC della cartella Funzioni speciali per programmare ad es. successivamente un pezzo grezzo</p>
PGM CALL	<p>Apertura nella finestra Inserisci funzione NC della cartella Selezione per richiamare ad es. un programma NC esterno</p>

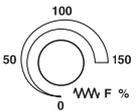
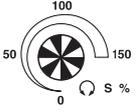
Area Immissioni assi e valori

Tasto	Funzione
 ... 	Selezione degli assi nella modalità operativa Manuale o immissione nella modalità operativa Programmazione
 ... 	Immissione di cifre, ad es. valori di coordinate
	Inserimento del separatore decimale durante un'immissione
	Segno negativo/positivo di un valore di immissione
	Cancellazione di valori durante un'immissione
	Apertura della visualizzazione di posizione della panoramica di stato per copiare i valori degli assi
	Apertura della cartella FN nella modalità operativa Programmazione all'interno della finestra Inserisci funzione NC
	Annullamento di immissioni o cancellazione di messaggi
	Cancellazione del blocco NC o interruzione del dialogo durante la programmazione
	Acquisizione o eliminazione di elementi di sintassi opzionali durante la programmazione
	Conferma dell'immissione e proseguimento del dialogo
	Fine dell'immissione, ad es. chiusura del blocco NC
	Passaggio tra immissione coordinate polari e cartesiane
	Passaggio tra immissione coordinate incrementali e assolute

Area Navigazione

Tasto	Funzione
 	Posizionamento del cursore
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Posizionamento del cursore mediante il numero del blocco NC ■ Apertura del menu di selezione durante l'editing
	Spostamento alla prima riga di un programma NC o alla prima colonna di una tabella
	Spostamento all'ultima riga di un programma NC o all'ultima colonna di una tabella
	Spostamento in un programma NC o in una tabella pagina per pagina verso l'alto
	Spostamento in un programma NC o in una tabella pagina per pagina verso il basso
	Marcatore dell'applicazione attiva per spostarsi tra le applicazioni
 	Spostamento tra le aree di un'applicazione

Potenziometri

Potenzio- metro	Funzione
	Incremento e riduzione dell'avanzamento Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 170
	Aumento e riduzione del numero di giri del mandrino Ulteriori informazioni: "Numero di giri mandrino S", Pagina 169

2.8.3 Icone dell'interfaccia del controllo numerico

Panoramica delle icone per tutte le modalità operative

Questa panoramica contiene le icone raggiunte da tutte le modalità operative o impiegate nelle diverse modalità operative.

Le icone specifiche per singole aree di lavoro sono descritte i relativi contenuti.

Icona e scelta rapida da tastiera	Funzione
	Indietro
	Selezione della modalità operativa Avvio
	Selezione della modalità operativa File
	Selezione della modalità operativa Tabelle
	Selezione della modalità operativa Programmazione
	Selezione della modalità operativa Manuale
	Selezione della modalità operativa Esecuzione pgm
	Selezione della modalità operativa Machine
	Apertura e chiusura della calcolatrice
	Apertura e chiusura della tastiera virtuale
	Apertura e chiusura delle impostazioni
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bianco: espansione della barra del controllo numerico o del costruttore della macchina ■ Verde: apertura e chiusura della barra del controllo numerico o del costruttore della macchina ■ Grigio: conferma del messaggio
	Inserimento
	Apertura del file
	Chiusura
	Ingrandimento dell'area di lavoro
	Riduzione dell'area di lavoro
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nero: aggiunta ai preferiti ■ Giallo: rimozione dai preferiti
 CTRL+S	Salva

Icona e scelta rapida da tastiera	Funzione
	Salva con nome
 CTRL+F	Ricerca
 CTRL+C	Copia
 CTRL+V	Incolla
	Apertura delle impostazioni
 CTRL+Z	Annullamento dell'azione
 CTRL+Y	Ripristino dell'azione
	Apertura del menu di selezione
	Apertura del menu delle notifiche

2.8.4 Area di lavoro Menu principale

Applicazione

Nell'area di lavoro **Menu principale** il controllo numerico visualizza funzioni selezionate del controllo numerico e di HEROS.

Descrizione funzionale

L'area di lavoro **Menu principale** contiene le seguenti aree:

■ Controllo numerico

In quest'area è possibile aprire le modalità operative o le applicazioni.

Ulteriori informazioni: "Panoramica delle modalità operative", Pagina 59

Ulteriori informazioni: "Panoramica delle aree di lavoro", Pagina 62

■ Utensili

In quest'area è possibile aprire alcuni tool del sistema operativo HEROS.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

■ Guida

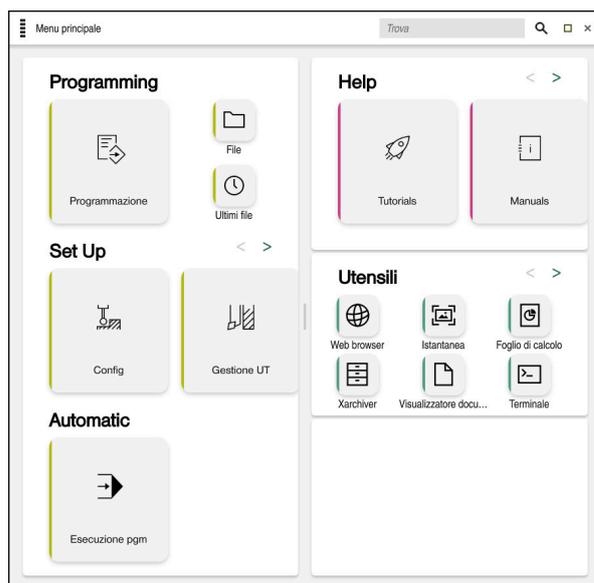
In quest'area è possibile aprire video di training o TNCguide.

■ Preferiti

In quest'area sono disponibili i preferiti selezionati.

Ulteriori informazioni: "Inserimento e rimozione di preferiti", Pagina 75

Nella barra del titolo è possibile cercare stringhe di caratteri qualsiasi utilizzando la ricerca del testo completo.



Area di lavoro **Menu principale**

L'area di lavoro **Menu principale** è disponibile nell'applicazione **Menu di avvio**.

Attivazione o disattivazione dell'area

Nell'area di lavoro **Menu principale** si attiva un'area come descritto di seguito:

- ▶ Tenere premuto o fare clic in qualsiasi posizione all'interno dell'area di lavoro
- > Il controllo numerico visualizza un'icona Più o Meno in qualsiasi area.
- ▶ Selezionare l'icona Più
- > Il controllo numerico attiva l'area.



Con l'icona Meno l'area si disattiva.

Inserimento e rimozione di preferiti

Inserimento di preferiti

Nell'area di lavoro **Menu principale** i preferiti si inseriscono come descritto di seguito:

- ▶ Cercare la funzione nella ricerca del testo completo
- ▶ Tenere premuto o fare clic sull'icona della funzione
- > Il controllo numerico visualizza l'icona per **Aggiungi ai preferiti**.
 - ▶ Selezionare **Aggiungi preferito**
 - > Il controllo numerico aggiunge la funzione nell'area **Preferiti**.



Rimozione di preferiti

Nell'area di lavoro **Menu principale** i preferiti si rimuovono come descritto di seguito:

- ▶ Tenere premuto o fare clic sull'icona di una funzione
- > Il controllo numerico visualizza l'icona per **Rimuovi dai preferiti**.
 - ▶ Selezionare **Rimuovi preferito**
 - > Il controllo numerico rimuove la funzione dall'area **Preferiti**.



3

Primi passi

3.1 Panoramica del capitolo

Con l'ausilio di un pezzo esemplificativo, questo capitolo visualizza la procedura di funzionamento del controllo numerico dalla macchina spenta fino al pezzo finito.

Questo capitolo comprende i seguenti argomenti:

- Accensione della macchina
- Programmazione e simulazione del pezzo
- Spegnimento della macchina

3.2 Accensione della macchina e del controllo numerico



Area di lavoro **Start/Login**

⚠ PERICOLO

Attenzione, pericolo per l'operatore!

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

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



Consultare il manuale della macchina.

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

La macchina si accende come descritto di seguito:

- ▶ Inserire la tensione di alimentazione del controllo numerico e della macchina
- ▶ Il controllo numerico si trova nella procedura di avvio e visualizza l'avanzamento nell'area di lavoro **Start/Login**.
- ▶ Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Start/Login** la finestra di dialogo **Interruz. tensione**.



- ▶ Selezionare **OK**
- > Il controllo numerico compila il programma PLC.
- ▶ Inserire la tensione di comando
- > Il controllo numerico verifica il funzionamento del circuito di arresto d'emergenza.
- > Se la macchina dispone di sistemi di misura lineari e angolari assoluti, il controllo numerico è pronto al funzionamento.
- > Se la macchina dispone di sistemi di misura lineari e angolari incrementali, il controllo numerico apre l'applicazione **Avvicin. riferimento.**

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione



- ▶ Premere il tasto **Start NC**
- > Il controllo numerico raggiunge tutti i punti di riferimento necessari.
- > Il controllo numerico è pronto al funzionamento e si trova nell'applicazione **Funzionam. manuale.**

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Informazioni dettagliate

- Accensione e spegnimento
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Sistemi di misura di posizione
Ulteriori informazioni: "Sistemi di misura di posizione e indici di riferimento", Pagina 103

3.3 Programmazione e simulazione del pezzo

3.3.1 Esempio applicativo 1339889

ID number							
Text:							
Change No. C000941-05	Phase: Nicht-Serie						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Original drawing</td> <td style="text-align: center;">Scale</td> <td style="text-align: center;">Format</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">RoHS</td> <td style="text-align: center;">1:1</td> <td style="text-align: center;">A4</td> </tr> </table>	Original drawing	Scale	Format	RoHS	1:1	A4	Platte Plate
Original drawing	Scale	Format					
RoHS	1:1	A4					
Einzelteilzeichnung / Component Drawing							
●blanke Flächen/Blank surfaces							
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 	Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH $\leq 6\text{mm}: \pm 0,2$ General tolerances ISO 2768-mH $\leq 6\text{mm}: \pm 0,2$						
Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015 Oberflächenbehandlung: Surface treatment:							
Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302							
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)							
HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany							
Created	Responsible	Released	Version	Revision	Sheet	Page	
M-TS			D1339889-00 - A-01			1 of 1	
11.01.2021			Document number				

3.3.2 Selezione della modalità operativa Programmazione

I programmi NC si editano sempre nella modalità operativa **Programmazione**.

Premesse

- Icona della modalità operativa selezionabile
Per poter selezionare la modalità operativa **Programmazione**, il controllo numerico deve essere avviato a tal punto che l'icona della modalità operativa non deve essere più in grigio.

Selezione della modalità operativa Programmazione

La modalità operativa **Programmazione** si seleziona come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la modalità operativa **Programmazione**
- > Il controllo numerico visualizza la modalità operativa **Programmazione** e l'ultimo programma NC aperto.

Informazioni dettagliate

- Modalità operativa **Programmazione**
Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Programmazione", Pagina 108

3.3.3 Configurazione dell'interfaccia del controllo numerico per la programmazione

Nella modalità operativa **Programmazione** sono disponibili svariate possibilità per editare un programma NC.



I primi passi descrivono il flusso di lavoro nel modo **Klartext editor** e con colonna **Maschera** aperta.

Apertura della colonna Maschera

Per poter aprire la colonna **Maschera**, è necessario aprire un programma NC.

La colonna **Maschera** si apre come descritto di seguito:

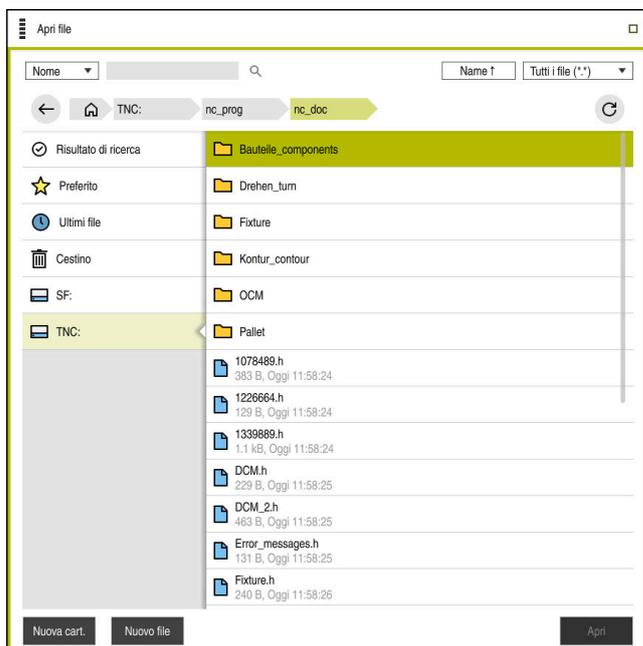


- ▶ Selezionare **Maschera**
- > Il controllo numerico apre la colonna **Maschera**

Informazioni dettagliate

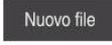
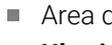
- Editing del programma NC
Ulteriori informazioni: "Editing di programmi NC", Pagina 119
- Colonna **Maschera**
Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 118

3.3.4 Creazione di un nuovo programma NC



Area di lavoro **Apri file** nelle modalità operativa **Programmazione**

Un programma NC si crea nella modalità operativa **Programmazione** come descritto di seguito:

-  ▶ Selezionare **Aggiungi**
-  ▶ Il controllo numerico visualizza le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file**.
-  ▶ Selezionare il drive desiderato nell'area di lavoro **Apri file**
-  ▶ Selezionare la cartella
-  ▶ Selezionare **Nuovo file**
-  ▶ Inserire il nome del file, ad es. 1339899.h
-  ▶ Confermare con il tasto **ENT**
-  ▶ Selezionare **Apri**
-  ▶ Il controllo numerico apre un nuovo programma NC e la finestra **Inserisci funzione NC** per la definizione del pezzo grezzo.

Informazioni dettagliate

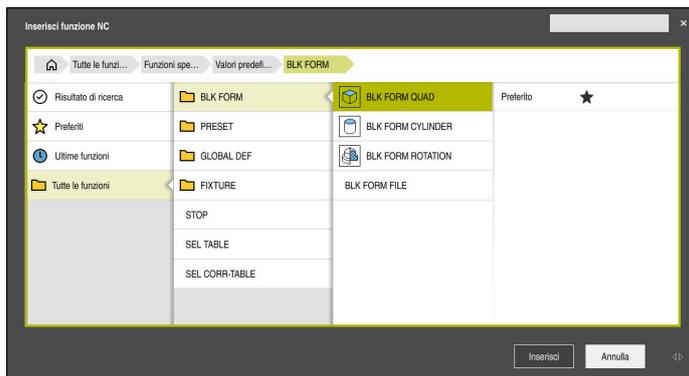
- Area di lavoro **Apri file**
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Modalità operativa **Programmazione**
Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Programmazione", Pagina 108

3.3.5 Definizione del pezzo grezzo

È possibile definire per un programma NC un pezzo grezzo che il controllo numerico impiega per la simulazione. Se si crea un programma NC, il controllo numerico visualizza automaticamente la finestra **Inserisci funzione NC** per la definizione del pezzo grezzo.

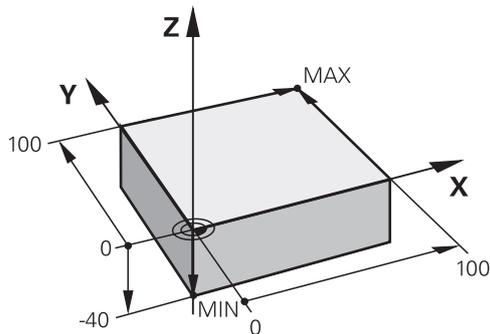


Se si chiude la finestra senza selezionare un pezzo grezzo, è possibile selezionare successivamente la descrizione del pezzo grezzo utilizzando il pulsante **Inserisci funzione NC**.



Finestra **Inserisci funzione NC** per la definizione del pezzo grezzo

Definizione di un pezzo grezzo a forma di parallelepipedo



Pezzo grezzo a forma di parallelepipedo con punto minimo e punto massimo

Un parallelepipedo si definisce con una diagonale spaziale indicando il punto minimo e quello massimo, in relazione all'origine pezzo attiva.



I dati immessi possono essere confermati come descritto di seguito:

- Tasto **ENT**
- Tasto freccia a destra
- Toccare o fare clic sul successivo elemento di sintassi

Un pezzo grezzo a forma di parallelepipedo si definisce come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **BLK FORM QUAD**

Inserisci

- ▶ Selezionare **Inserisci**
- > Il controllo numerico inserisce il blocco NC per la definizione del pezzo grezzo.



- ▶ Apertura della colonna **Maschera**
- ▶ Selezionare l'asse utensile, ad es. **Z**
- ▶ Confermare l'immissione
- ▶ Inserire la coordinata X più piccola, ad es. **0**
- ▶ Confermare l'immissione
- ▶ Inserire la coordinata Y più piccola, ad es. **0**
- ▶ Confermare l'immissione
- ▶ Inserire la coordinata Z più piccola, ad es. **-40**
- ▶ Confermare l'immissione
- ▶ Inserire la coordinata X più grande, ad es. **100**
- ▶ Confermare l'immissione
- ▶ Inserire la coordinata Y più grande, ad es. **100**
- ▶ Confermare l'immissione
- ▶ Inserire la coordinata Z più grande, ad es. **0**
- ▶ Confermare l'immissione

Conferma

- ▶ Selezionare **Conferma**
- > Il controllo numerico chiude il blocco NC.

Asse mandrino parallelo

X | Y | **Z**

Definiz. pezzo grezzo: punto MIN

X	0	x
Y	0	x
Z	-40	x

Definiz. pezzo grezzo: punto MAX

X	100	x
Y	100	x
Z	0	x

Commento

Conferma | Annulla | Cancella riga

Colonna **Maschera** con i valori definiti

0 BEGIN PGM 1339889 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 END PGM 1339889 MM

Informazioni dettagliate

- Inserimento del pezzo grezzo
Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM", Pagina 150
- Punti di riferimento sulla macchina
Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 104

3.3.6 Struttura di un programma NC

Se i programmi NC si strutturano in modo standard, questo offre i seguenti vantaggi:

- Maggiore visione d'insieme
- Programmazione più rapida
- Riduzione delle fonti di errore

Struttura consigliata di un programma del profilo



I blocchi NC **BEGIN PGM** e **END PGM** vengono automaticamente inseriti dal controllo numerico.

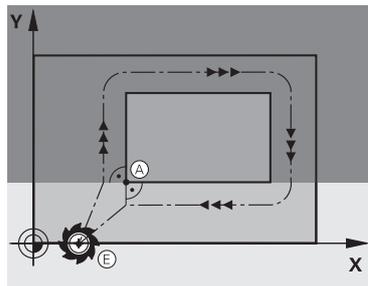
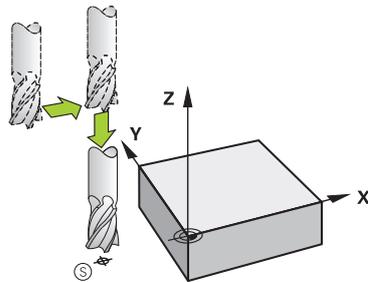
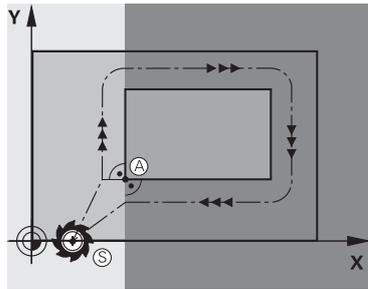
- 1 **BEGIN PGM** con selezione dell'unità di misura
- 2 Definizione del pezzo grezzo
- 3 Chiamata utensile, con asse utensile e dati tecnologici
- 4 Traslazione utensile su una posizione di sicurezza, attivazione mandrino
- 5 Preposizionamento nel piano di lavoro, in prossimità del primo punto del profilo
- 6 Preposizionamento nell'asse utensile, eventualmente attivazione refrigerante
- 7 Avvicinamento al profilo, eventualmente attivazione della compensazione del raggio dell'utensile
- 8 Lavorazione del profilo
- 9 Distacco dal profilo, disinserimento refrigerante
- 10 Traslazione utensile su una posizione di sicurezza
- 11 Fine del programma NC
- 12 **END PGM**

3.3.7 Avvicinamento e distacco dal profilo

Se si programma un profilo, è necessario un punto di partenza e un punto finale al di fuori del profilo.

Sono necessarie le seguenti posizioni per avvicinamento e distacco dal profilo:

Immagine ausiliaria



Posizione

Punto di partenza

Per il punto di partenza sono validi i seguenti presupposti:

- Senza compensazione del raggio utensile
- Raggiungibile senza collisioni
- Vicino al primo punto del profilo

La figura mostra quanto segue:

definendo il punto di partenza nell'area di colore grigio scuro, il profilo viene danneggiato nell'avvicinamento al primo punto del profilo.

Posizionamento sul punto di partenza nell'asse utensile

Prima di posizionarsi sul primo punto del profilo, è necessario posizionare l'utensile nell'asse utensile alla profondità di lavoro. In caso di rischio di collisione effettuare un posizionamento separato dell'asse utensile sul punto di partenza.

Primo punto del profilo

Il controllo numerico sposta l'utensile dal punto di partenza al primo punto del profilo.

Per la traiettoria di posizionamento dell'utensile sul primo punto del profilo si programma una compensazione del raggio dell'utensile.

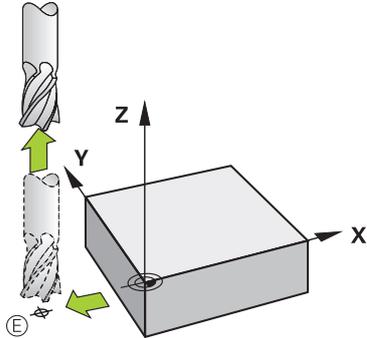
Punto finale

Per il punto finale sono validi i seguenti presupposti:

- Raggiungibile senza collisioni
- Vicino all'ultimo punto del profilo
- Per escludere il rischio di danneggiamento del profilo: il punto finale ottimale si trova sul prolungamento della traiettoria utensile per la lavorazione dell'ultimo elemento di profilo.

La figura mostra quanto segue:

Definendo il punto finale nell'area di colore grigio scuro, il profilo viene danneggiato nell'avvicinamento al punto finale.

Immagine ausiliaria**Posizione****Distacco dal punto finale sull'asse del mandrino**

Occorre programmare separatamente l'asse utensile al distacco dal punto finale.

Punto di partenza e punto finale comuni

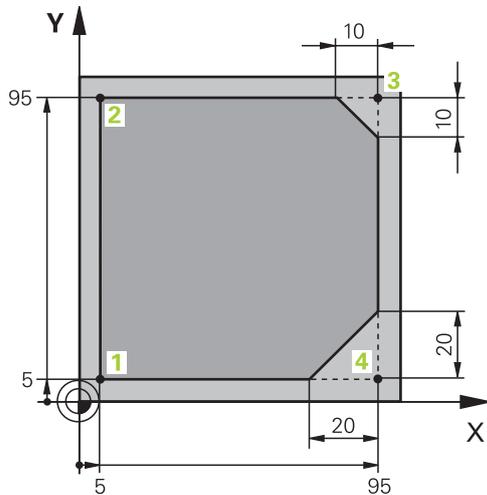
Per i punti di partenza e finale comuni non occorre programmare alcuna compensazione del raggio dell'utensile.

Per escludere il rischio di danneggiamento del 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.

Informazioni dettagliate

- Funzioni per avvicinamento e distacco dal profilo
Ulteriori informazioni: "Avvicinamento e allontanamento dal profilo",
 Pagina 203

3.3.8 Programmazione di un profilo semplice



Pezzo da programmare

I contenuti seguenti mostrano come fresare una volta il profilo rappresentato alla profondità di 5 mm. La definizione del pezzo grezzo è già stata creata.

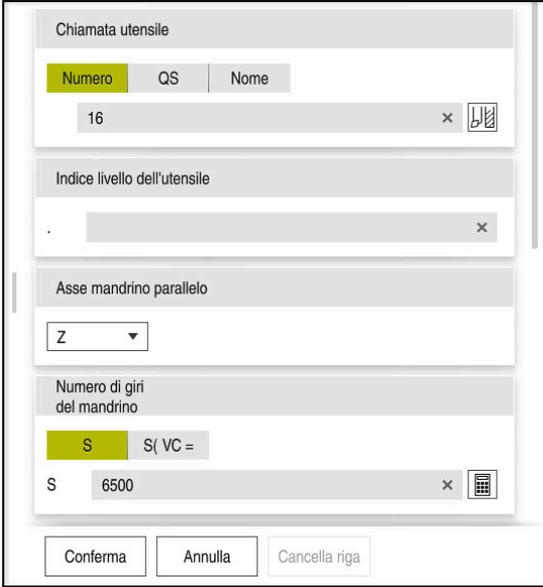
Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo", Pagina 83

Dopo aver inserito una funzione NC, il controllo numerico visualizza una spiegazione sull'elemento di sintassi corrente nella barra di dialogo. I dati possono essere inseriti direttamente nella maschera.



Occorre programmare i programmi NC come se fosse l'utensile a muoversi! È pertanto irrilevante se è l'asse della testa o quello della tavola a eseguire il movimento.

Chiamata utensile



Colonna **Maschera** con gli elementi di sintassi della chiamata utensile

Un utensile si richiama come segue:

TOOL
CALL

- ▶ Selezionare **TOOL CALL**
- ▶ Selezionare **Numero** nella maschera
- ▶ Inserire il numero di utensile, ad es **16**
- ▶ Selezionare l'asse utensile **Z**
- ▶ Selezionare il numero di giri mandrino **S**
- ▶ Inserire il numero di giri mandrino, ad es. **6500**
- ▶ Selezionare **Conferma**
- ▶ Il controllo numerico chiude il blocco NC.

Conferma

3 TOOL CALL 16 Z S6500

Traslazione utensile su una posizione di sicurezza

Colonna **Maschera** con gli elementi di sintassi di una retta

Portare l'utensile su una posizione sicura come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la funzione di traiettoria **L**



- ▶ Selezionare **Z**
- ▶ Inserire il valore, ad es. **250**
- ▶ Selezionare la compensazione del raggio utensile **R0**
- > Il controllo numerico conferma **R0**, senza compensazione raggio utensile.
- ▶ Selezionare l'avanzamento **FMAX**
- > Il controllo numerico conferma l'avanzamento rapido **FMAX**.
- ▶ Inserire eventualmente la funzione ausiliaria **M**, ad es. **M3**, attivazione mandrino



- ▶ Selezionare **Conferma**
- > Il controllo numerico chiude il blocco NC.

4 L Z+250 R0 FMAX M3

Preposizionamento nel piano di lavoro

Il preposizionamento viene eseguito nel piano di lavoro come segue:



- ▶ Selezionare la funzione di traiettoria **L**



- ▶ Selezionare **X**
- ▶ Inserire il valore, ad es. **-20**



- ▶ Selezionare **Y**
- ▶ Inserire il valore, ad es. **-20**
- ▶ Selezionare l'avanzamento **FMAX**



- ▶ Selezionare **Conferma**
- > Il controllo numerico chiude il blocco NC.

5 L X-20 Y-20 FMAX

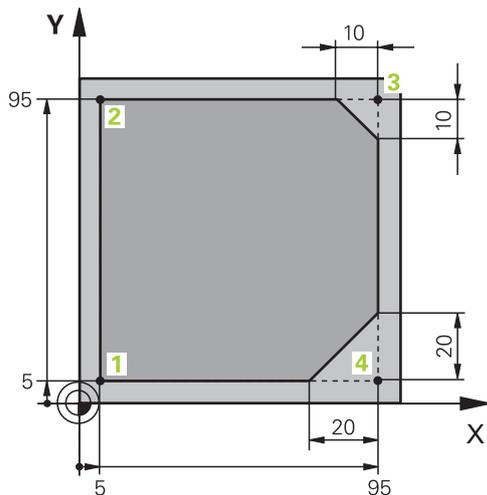
Preposizionamento nell'asse utensile

Il preposizionamento viene eseguito nell'asse utensile come descritto di seguito:

-  ▶ Selezionare la funzione di traiettoria **L**
-  ▶ Selezionare **Z**
- ▶ Inserire il valore, ad es. **-5**
- ▶ Selezionare l'avanzamento **F**
- ▶ Inserire il valore per avanzamento di posizionamento, ad es. **3000**
- ▶ Inserire eventualmente la funzione ausiliaria **M**, ad es. **M8**, attivare il refrigerante
-  ▶ Selezionare **Conferma**
- Il controllo numerico chiude il blocco NC.

6 L Z-5 R0 F3000 M8

Raggiungimento del profilo



Pezzo da programmare

Angolo centro

CCA 90

Raggio traiettoria circolare

R 8

Compensazione raggio

R0 RL RR

Avanzamento

F FMAX FZ FU F AUTO

F 700

Funzioni M

Conferma Annulla Cancella riga

Colonna **Maschera** con gli elementi di sintassi di una funzione di avvicinamento

L'avvicinamento al profilo viene eseguito come descritto di seguito:

APPR
/DEP



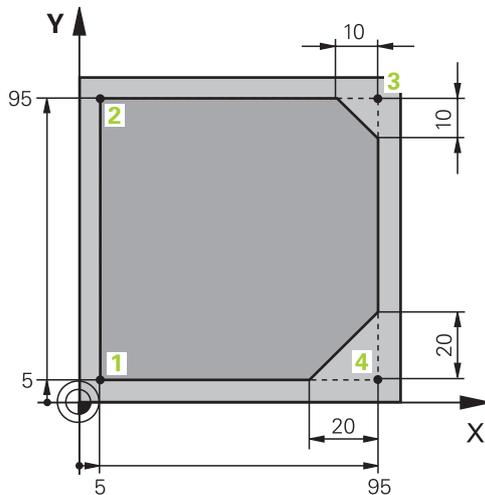
Inserisci

Conferma

- ▶ Selezionare la funzione di traiettoria **APPR DEP**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **APPR**
- ▶ Selezionare la funzione di avvicinamento, ad es. **APPR CT**
- ▶ Selezionare **Inserisci**
- ▶ Inserire le coordinate del punto di partenza **1**, ad es. **X 5 Y 5**
- ▶ Con angolo al centro **CCA** inserire l'angolo di approccio, ad es. **90**
- ▶ Inserire il raggio della traiettoria circolare, ad es. **8**
- ▶ Selezionare **RL**
- > Il controllo numerico conferma la compensazione del raggio utensile a sinistra.
- ▶ Selezionare l'avanzamento **F**
- ▶ Inserire il valore per avanzamento di lavorazione, ad es. **700**
- ▶ Selezionare **Conferma**
- > Il controllo numerico chiude il blocco NC.

7 APPR CT X+5 Y+5 CCA90 R+8 RL F700

Lavorazione del profilo



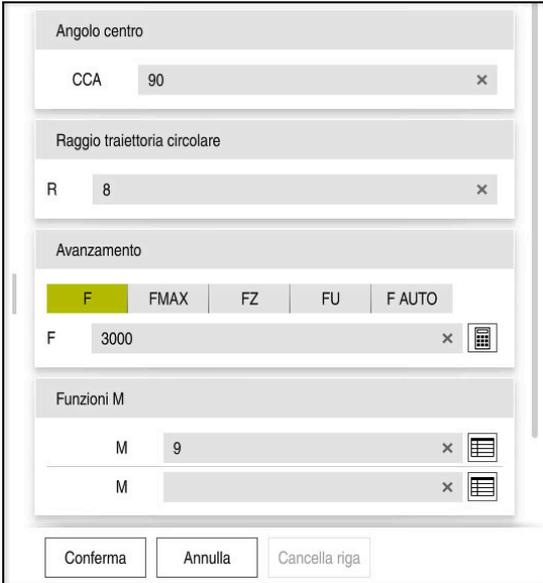
Pezzo da programmare

Il profilo si lavora come descritto di seguito:

- | | |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Selezionare la funzione di traiettoria L ▶ Inserire le coordinate modificate del punto 2 del profilo, ad es. Y 95 |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Conferma</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Chiudere il blocco NC con Conferma ▶ Il controllo numerico inserisce il valore modificato e mantiene tutte le altre informazioni del blocco NC precedente. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Selezionare la funzione di traiettoria L ▶ Inserire le coordinate modificate del punto 3 del profilo, ad es. X 95 |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Conferma</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Chiudere il blocco NC con Conferma |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Selezionare la funzione di traiettoria CHF ▶ Inserire la larghezza dello smusso, ad es. 10 ▶ Chiudere il blocco NC con Conferma |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Conferma</div> | |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Selezionare la funzione di traiettoria L ▶ Inserire le coordinate modificate del punto 4 del profilo, ad es. Y 5 |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Conferma</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Chiudere il blocco NC con Conferma |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Selezionare la funzione di traiettoria CHF ▶ Inserire la larghezza dello smusso, ad es. 20 ▶ Chiudere il blocco NC con Conferma |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Conferma</div> | |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Selezionare la funzione di traiettoria L ▶ Inserire le coordinate modificate del punto 1 del profilo, ad es. X 5 |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">Conferma</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Chiudere il blocco NC con Conferma |

8 L Y+95
9 L X+95
10 CHF 10
11 L Y+5
12 CHF 20
13 L X+5

Distacco dal profilo



Colonna **Maschera** con gli elementi di sintassi di una funzione di allontanamento

Dal profilo ci si allontana come descritto di seguito:

-  ▶ Selezionare la funzione di traiettoria **APPR DEP**
-  ▶ Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **DEP**
-  ▶ Selezionare la funzione di allontanamento, ad es. **DEP CT**
-  ▶ Selezionare **Inserisci**
- ▶ Con angolo al centro **CCA** inserire l'angolo di allontanamento, ad es. **90**
- ▶ Inserire il raggio di allontanamento, ad es. **8**
- ▶ Selezionare l'avanzamento **F**
- ▶ Inserire il valore per avanzamento di posizionamento, ad es. **3000**
- ▶ Inserire eventualmente la funzione ausiliaria **M**, ad es. **M9**, disinserire il refrigerante
-  ▶ Selezionare **Conferma**
- ▶ Il controllo numerico chiude il blocco NC.

14 DEP CT CCA90 R+8 F3000 M9

Portare l'utensile su una posizione sicura e terminare il programma NC

Portare l'utensile su una posizione sicura come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la funzione di traiettoria **L**



- ▶ Selezionare **Z**
- ▶ Inserire il valore, ad es. **250**
- ▶ Selezionare la compensazione del raggio utensile **RO**
- ▶ Selezionare l'avanzamento **FMAX**
- ▶ Inserire la funzione ausiliaria **M**, ad es. **M30**, fine programma



- ▶ Selezionare **Conferma**
- > Il controllo numerico chiude il blocco NC e il programma NC.

15 L Z+250 RO FMAX M30

Informazioni dettagliate

- Chiamata utensile
Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 165
- Retta **L**
Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 182
- Denominazione degli assi e del piano di lavoro
Ulteriori informazioni: "Denominazione degli assi su fresatrici", Pagina 102
- Funzioni per avvicinamento e distacco dal profilo
Ulteriori informazioni: "Avvicinamento e allontanamento dal profilo", Pagina 203
- Smusso **CHF**
Ulteriori informazioni: "Smusso CHF", Pagina 183
- Funzioni ausiliarie
Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni ausiliarie", Pagina 433

3.3.9 Configurazione dell'interfaccia del controllo numerico per la simulazione

Nella modalità operativa **Programmazione** è anche possibile testare graficamente i programmi NC. Il controllo numerico simula il programma NC attivo nell'area di lavoro **Programma**.

Per simulare il programma NC, è necessario aprire l'area di lavoro **Simulazione**.



Per eseguire la simulazione è possibile chiudere la colonna **Maschera** al fine di visualizzare una vista più grande del programma NC e l'area di lavoro **Simulazione**.

Apertura dell'area di lavoro Simulazione

Per poter aprire le aree di lavoro supplementari nella modalità operativa **Programmazione**, è necessario aprire un programma NC.

L'area di lavoro **Simulazione** si apre come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare **Aree di lavoro** nella barra delle applicazioni
- ▶ Selezionare **Simulazione**
- > Il controllo numerico visualizza anche l'area di lavoro **Simulazione**.



L'area di lavoro **Simulazione** può essere aperta anche con il tasto di modalità **Prova programma**.

Configurazione dell'area di lavoro Simulazione

Il programma NC può essere simulato senza eseguire impostazioni speciali. Per poter seguire la simulazione è tuttavia consigliato di adattare la velocità della simulazione.

La velocità della simulazione si adatta come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare il fattore con l'ausilio del cursore, ad es. **5.0 * T**
- > Il controllo numerico esegue la seguente simulazione con il fattore x5 dell'avanzamento programmato.

Se per l'esecuzione del programma e per la simulazione si utilizzano diverse tabelle, ad es. tabelle utensili, è possibile definire le tabelle nell'area di lavoro **Simulazione**.

Informazioni dettagliate

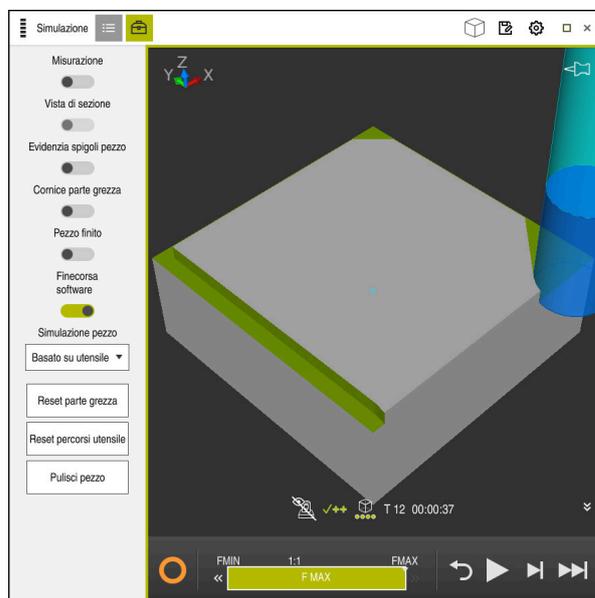
- Area di lavoro **Simulazione**

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 585

3.3.10 Simulazione del programma NC

Nell'area di lavoro **Simulazione** si testa il programma NC.

Avvia simulazione



Area di lavoro **Simulazione** nella modalità operativa **Programmazione**

La simulazione si avvia come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **START**
- Il controllo numerico chiede eventualmente se il file deve essere salvato.



- ▶ Selezionare **Salva**
- Il controllo numerico avvia la simulazione.
- Il controllo numerico visualizza lo stato della simulazione con **CN in funzione**.

Definizione

CN in funzione (controllo numerico in funzione):

con l'icona **CN in funzione** il controllo numerico visualizza lo stato corrente della simulazione nella barra delle azioni e nella scheda del programma NC:

- Bianco: nessuna richiesta di spostamento
- Verde: esecuzione attiva, gli assi vengono spostati
- Arancio: programma NC interrotto
- Rosso: programma NC arrestato

Informazioni dettagliate

- Area di lavoro **Simulazione**

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 585

3.4 Spegnimento della macchina



Consultare il manuale della macchina.
Lo spegnimento è una funzione correlata alla macchina in uso.

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Il controllo numerico deve essere arrestato, i processi in corso devono essere conclusi e i dati salvati. L'arresto immediato del controllo numerico azionando l'interruttore principale può comportare perdite di dati in qualsiasi condizione del controllo numerico!

- ▶ Seguire sempre la procedura di arresto del controllo numerico
- ▶ Azionare l'interruttore principale esclusivamente dopo il messaggio sullo schermo

Il controllo numerico si arresta come descritto di seguito:



- ▶ Selezione della modalità operativa **Avvio**

Arresto

- ▶ Selezionare **Arresto**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Arresto**.

Arresto

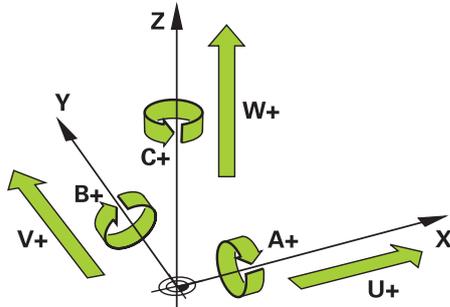
- ▶ Selezionare **Arresto**
- > Il controllo numerico si arresta.
- > Una volta terminato l'arresto, il controllo numerico visualizza il testo **Ora è possibile spegnere.**

4

**Principi
fondamentali NC e
di programmazione**

4.1 Principi fondamentali NC

4.1.1 Assi programmabili



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

Gli assi programmabili sono denominati come descritto di seguito:

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



Consultare il manuale della macchina.

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

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

4.1.2 Denominazione degli assi su fresatrici

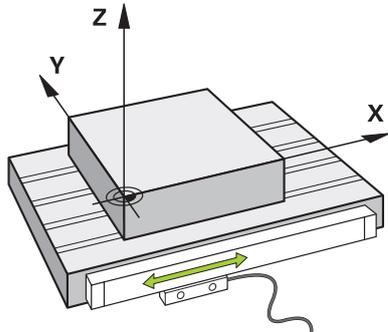
Gli **assi X, Y e Z** sulla fresatrice vengono denominati anche come asse principale (1° asse), asse secondario (2° asse) e asse utensile. L'asse principale e l'asse secondario formano il piano di lavoro.

Tra gli assi sussiste la seguente correlazione:

Asse principale	Asse secondario	Asse utensile	Piano di lavoro
X	Y	Z	XY, anche UV, XV, UY
Y	Z	X	YZ, anche WU, ZU, WX
Z	X	Y	ZX, anche VW, YW, VZ

4.1.3 Sistemi di misura di posizione e indici di riferimento

Principi fondamentali



La posizione degli assi macchina viene determinata con sistemi di misura di posizione. Gli assi lineari sono dotati di default di sistemi di misura lineari. Per tavole rotanti o assi rotativi vengono impiegati sistemi di misura angolari.

I sistemi di misura di posizione rilevano le posizioni della tavola della macchina o dell'utensile generando un segnale elettrico allo spostamento dell'asse. Il controllo numerico determina sulla base del segnale elettrico la posizione dell'asse nel sistema di riferimento corrente.

Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 232

I sistemi di misura di posizione possono rilevare posizioni in modo differente:

- assoluto
- incrementale

In caso di interruzione di tensione il controllo numerico non è più in grado di determinare la posizione degli assi. Una volta ripristinata l'alimentazione di tensione, i sistemi di misura di posizione assoluti e incrementali si comportano in maniera differente.

Sistemi di misura di posizione assoluti

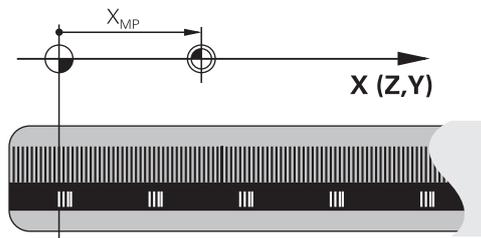
Per sistemi di misura di posizione assoluti ogni posizione è contrassegnata in modo univoco sul sistema di misura. Il controllo numerico può quindi ripristinare immediatamente il riferimento tra la posizione degli assi e il sistema di coordinate.

Sistemi di misura di posizione incrementali

I sistemi di misura di posizione incrementali determinano la distanza della posizione corrente da un indice di riferimento per definire la posizione. Gli indici di riferimento contrassegnano un'origine fissa della macchina. Per poter determinare la posizione corrente dopo un'interruzione di tensione, è necessario raggiungere l'indice di riferimento.

Se i sistemi di misura di posizione contengono indici di riferimento a distanza codificata, per i sistemi di misura lineari è necessario traslare gli assi di max. 20 mm. Per i sistemi di misura angolari, tale distanza è di max. 20°.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione



4.1.4 Punti di riferimento sulla macchina

La seguente tabella contiene una panoramica delle origini sulla macchina o sul pezzo.

Argomenti trattati

- Origini sull'utensile

Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 160

Icona	Origine
	<p>Origine macchina</p> <p>L'origine macchina è un punto fisso definito dal costruttore della macchina nella configurazione della macchina.</p> <p>L'origine macchina è l'origine del sistema di coordinate macchina M-CS.</p> <p>Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 234</p> <p>Se si programma in un blocco NC M91, i valori definiti si riferiscono all'origine macchina.</p> <p>Ulteriori informazioni: "Traslazione nel sistema di coordinate macchina M-CS con M91", Pagina 436</p>
	<p>Origine M92 M92-ZP (zero point)</p> <p>L'origine M92 è un punto fisso definito dal costruttore della macchina nella configurazione della macchina con riferimento all'origine macchina.</p> <p>L'origine M92 è l'origine del sistema di coordinate M92. Se si programma in un blocco NC M92, i valori definiti si riferiscono all'origine M92.</p> <p>Ulteriori informazioni: "Traslazione nel sistema di coordinate M92 con M92", Pagina 437</p>
	<p>Punto di cambio utensile</p> <p>Il punto di cambio utensile è un punto fisso definito dal costruttore della macchina nella macro di cambio utensile con riferimento all'origine macchina.</p>
	<p>Punto di riferimento</p> <p>Il punto di riferimento è un punto fisso per inizializzare i sistemi di misura di posizione.</p> <p>Ulteriori informazioni: "Sistemi di misura di posizione e indici di riferimento", Pagina 103</p> <p>Se la macchina contiene sistemi di misura di posizione incrementali, gli assi devono raggiungere il punto di riferimento dopo la procedura di avvio.</p> <p>Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione</p>
	<p>Preset pezzo</p> <p>Con il preset pezzo si definisce l'origine del sistema di coordinate pezzo W-CS.</p> <p>Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 238</p> <p>Il preset pezzo è definito nella riga attiva della tabella preset. Il preset pezzo si determina ad es. con un sistema di tastatura 3D.</p> <p>Se non è definita alcuna conversione, le immissioni si riferiscono nel programma NC al preset pezzo.</p>
	<p>Origine pezzo</p> <p>L'origine pezzo si definisce con conversioni nei programmi NC, ad es. con la funzione TRANS DATUM o di una tabella origini. Le immissioni nel programma NC si riferiscono all'origine pezzo. Se nel programma NC non è definita alcuna conversione, l'origine pezzo corrisponde al preset pezzo.</p> <p>Se si ruota il piano di lavoro (opzione #8), l'origine pezzo funge da punto di rotazione del pezzo.</p>

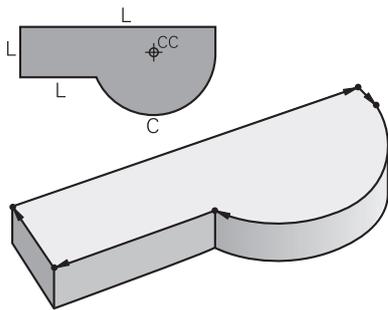
4.2 Possibilità di programmazione

4.2.1 Funzioni traiettoria

È possibile programmare i profili con le funzioni traiettoria.

Il profilo di un pezzo è composto da più elementi di profilo quali rette e archi. I movimenti utensile per questi profili si programmano con le funzioni traiettoria, ad es. retta **L**.

Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali relative alle funzioni traiettoria", Pagina 178



4.2.2 Programmazione grafica

Come alternativa alla programmazione Klartext è possibile programmare graficamente i profili nell'area di lavoro **Grafica profilo**.

È possibile creare disegni 2D disegnando linee e archi ed esportarli come profilo in un programma NC.

È possibile importare da un programma NC ed editare graficamente profili esistenti.

Ulteriori informazioni: "Programmazione grafica", Pagina 539

4.2.3 Funzioni ausiliarie M

Con l'ausilio di funzioni ausiliarie è possibile controllare le seguenti aree:

- Esecuzione programma, ad es. **M0** Arresto esec. programma
- Funzioni macchina, ad es. **M3** Mandrino ON in senso orario
- Traiettoria dell'utensile, ad es. **M197** Arrotondamento di spigoli

Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 431

4.2.4 Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

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

Blocchi di programma definiti in una label possono essere eseguiti direttamente in successione più volte come ripetizione di blocchi di programma o richiamati come sottoprogramma in punti definiti nel programma principale.

Se una parte del programma NC deve essere eseguita a determinate condizioni, questi passi vengono programmati anche in un sottoprogramma.

All'interno di un programma NC è possibile richiamare ed eseguire un altro programma NC.

Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL", Pagina 218

4.2.5 Programmazione con variabili

Nel programma NC le variabili sono rappresentative di valori numerici o testi. A una variabile viene assegnata in un altro punto un valore numerico o un testo.

Nella finestra **Elenco dei parametri Q** è possibile consultare ed editare i valori numerici e i testi delle singole variabili.

Ulteriori informazioni: "Finestra Elenco dei parametri Q", Pagina 480

Con le variabili è possibile programmare funzioni matematiche che controllano l'esecuzione del programma o descrivono un profilo.

Con l'ausilio della programmazione di variabili è anche possibile salvare e rielaborare ad es. risultati di misura che il sistema di tastatura 3D determina durante l'esecuzione del programma.

Ulteriori informazioni: "Variabili: parametri Q, QL, QR e QS", Pagina 476

4.2.6 Programmi CAM

È possibile ottimizzare ed eseguire anche programmi NC creati esternamente sul controllo numerico.

Con l'ausilio di CAD (**Computer-Aided Design**) si creano modelli geometrici dei pezzi da realizzare.

In un sistema CAM (**Computer-Aided Manufacturing**) si definisce quindi come produrre il modello CAD. Con l'ausilio della simulazione interna è possibile verificare i percorsi utensile neutri del controllo numerico così creati.

Con l'ausilio di un postprocessor si generano infine in CAM i programmi NC specifici del controllo numerico e della macchina. Si definiscono così non solo funzioni traiettoria programmabili, ma anche spline (**SPL**) o rette **LN** con vettori normali alla superficie.

Ulteriori informazioni: "Lavorazione a più assi", Pagina 401

4.3 Principi fondamentali di programmazione

4.3.1 Contenuti di un programma NC

Applicazione

Con l'ausilio di programmi NC si definiscono i movimenti e il comportamento della vostra macchina. I programmi NC si compongono di blocchi NC, che contengono gli elementi di sintassi delle funzioni NC. Con la programmazione Klartext HEIDENHAIN il controllo numerico vi supporta offrendo a ogni elemento di sintassi una finestra di dialogo con i dati necessari.

Argomenti trattati

- Creazione di un nuovo programma NC
Ulteriori informazioni: "Creazione di un nuovo programma NC", Pagina 82
- Programmi NC con l'ausilio di file CAD
Ulteriori informazioni: "Programmi NC generati con sistema CAM", Pagina 416
- Struttura di un programma NC per la lavorazione del profilo
Ulteriori informazioni: "Struttura di un programma NC", Pagina 85

Descrizione funzionale

I programmi NC si creano nella modalità operativa **Programmazione** nell'area di lavoro **Programma**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Programma", Pagina 110

Il primo e l'ultimo blocco NC del programma NC contengono le seguenti informazioni:

- Sintassi **BEGIN PGM** o **END PGM**
- Nome del programma NC
- Unità di misura del programma NC in mm o inch

Il controllo numerico inserisce automaticamente i blocchi NC **BEGIN PGM** e **END PGM** alla creazione del programma NC. Questi blocchi NC non possono essere cancellati.

I blocchi NC creati dopo **BEGIN PGM** contengono le seguenti informazioni:

- Definizione del pezzo grezzo
- Chiamate utensili
- Avvicinamento a una posizione di sicurezza
- Avanzamenti e numeri di giri
- Movimenti di traslazione, cicli e altre funzioni NC

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	; Inizio programma
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	; Funzione NC per la definizione del pezzo grezzo che comprende due blocchi NC
3 TOOL CALL 5 Z S3200 F300	; Funzione NC per chiamata utensile
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Funzione NC per un movimento di traslazione rettilineo
* - ...	
11 M30	; Funzione NC per terminare il programma NC
12 END PGM EXAMPLE MM	; Fine programma

Componente di sintassi	Significato
Blocco NC	<p>4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300</p> <p>Un blocco NC si compone del numero di blocco e della sintassi della funzione NC. Un blocco NC può comprendere diverse righe, ad es. per cicli.</p> <p>Il controllo numerico numera i blocchi NC in ordine crescente.</p>
Funzione NC	<p>TOOL CALL 5 Z S3200 F300</p> <p>Con l'ausilio di funzioni NC si definisce il comportamento del controllo numerico. Il numero di blocco non è parte integrante delle funzioni NC.</p>
Apertura sintassi	<p>TOOL CALL</p> <p>L'apertura sintassi contraddistingue in modo univoco ogni funzione NC. Nella finestra Inserisci funzione NC vengono impiegate le aperture sintassi.</p> <p>Ulteriori informazioni: "Inserimento di funzioni NC", Pagina 120</p>

Componente di sintassi	Significato
Elemento di sintassi	<p>TOOL CALL 5 Z S3200 F300</p> <p>Gli elementi di sintassi sono tutti i componenti della funzione NC, ad es. parametri tecnologici S3200 o indicazioni delle coordinate. Le funzioni NC contengono anche elementi di sintassi opzionali.</p> <p>Il controllo numerico rappresenta colorati determinati elementi di sintassi nell'area di lavoro Programma.</p> <p>Ulteriori informazioni: "Visualizzazione del programma NC", Pagina 112</p>
Valore	<p>3200 con numero di giri S</p> <p>Non ogni elemento di sintassi deve contenere un valore, ad es. asse utensile Z.</p>

Se si creano programmi NC in un editor di testo o al di fuori del controllo numerico, occorre rispettare l'ortografia e la sequenza degli elementi di sintassi.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

TNC7 non supporta la programmazione ISO con software NC 81762x-16. Durante l'esecuzione sussiste il pericolo di collisione a causa del mancato supporto.

- Utilizzare esclusivamente programmi NC in Klartext.

- Le funzioni NC possono comprendere anche diversi blocchi NC, ad es. **BLK FORM**.
 - Le funzioni ausiliarie **M** e i commenti possono essere elementi di sintassi all'interno di funzioni NC e anche funzioni NC proprie.
 - Occorre programmare i programmi NC come se fosse l'utensile a muoversi! È pertanto irrilevante se è l'asse della testa o quello della tavola a eseguire il movimento.
 - Con l'estensione ***.h** si definisce un programma in Klartext.
- Ulteriori informazioni:** "Principi fondamentali di programmazione", Pagina 106

4.3.2 Modalità operativa Programmazione

Applicazione

Nella modalità operativa **Programmazione** sono disponibili le seguenti possibilità:

- Creazione, editing e simulazione di programmi NC
- Creazione ed editing di profili
- Creazione ed editing di tabelle pallet

Descrizione funzionale

Con **Aggiungi** è possibile creare un nuovo file o aprirne uno esistente. Il controllo numerico visualizza max. dieci schede.

La modalità operativa **Programmazione** offre con programma NC aperto le seguenti aree di lavoro:

- **Guida**
Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Guida", Pagina 560
- **Profilo**
Ulteriori informazioni: "Programmazione grafica", Pagina 539
- **Programma**
Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Programma", Pagina 110
- **Simulazione**
Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 585
- **Stato di simulazione**
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- **Tastiera**
Ulteriori informazioni: "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 562

Se si apre una tabella pallet, il controllo numerico visualizza le aree di lavoro **Lista job** e **Maschera** per pallet. Queste aree di lavoro non possono essere modificate.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 608

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per pallet", Pagina 615

Con opzione #154 attiva si utilizza con **Batch Process Manager** l'intera gamma di funzioni per l'esecuzione di tabelle pallet.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 608

Se un programma NC o una tabella pallet è nella modalità operativa **Esecuzione pgm**, il controllo numerico visualizza lo stato **M** nella scheda del programma NC.

Se è aperta l'area di lavoro **Simulazione** per questo programma NC, il controllo numerico visualizza l'icona **CN in funzione** nella scheda del programma NC.

Icone e pulsanti

La modalità operativa **Programmazione** contiene i pulsanti e le icone seguenti:

Icona o pulsante	Significato
	Con questa icona il controllo numerico visualizza che è aperto un programma NC.
	Con questa icona il controllo numerico visualizza che il profilo è aperto. Ulteriori informazioni: "Programmazione grafica", Pagina 539
	Con questa icona il controllo numerico visualizza che è aperta una tabella pallet. Ulteriori informazioni: "Lavorazione pallet e liste job", Pagina 607
Klartext editor	Se il pulsante è attivo, l'editing è possibile con guida a dialogo. Se il pulsante è inattivo, l'editing è possibile nell'editor di testo. Ulteriori informazioni: "Editing di programmi NC", Pagina 119
Inserisci funzione NC	Il controllo numerico apre la finestra Inserisci funzione NC . Ulteriori informazioni: "Editing di programmi NC", Pagina 119
GOTO numero blocco	Il controllo numerico seleziona il numero di blocco definito. Ulteriori informazioni: "Funzione GOTO", Pagina 565
Info Q	Il controllo numerico apre la finestra Elenco dei parametri Q in cui è possibile consultare ed editare i valori correnti e le descrizioni delle variabili. Ulteriori informazioni: "Finestra Elenco dei parametri Q", Pagina 480
/ Salta Off/On	Evidenziazione dei blocchi NC con / . I blocchi NC evidenziati con / non vengono eseguiti nell'esecuzione del programma non appena è attivo il pulsante Salta / . Ulteriori informazioni: "Mascheramento di blocchi NC", Pagina 567
; Commento Off/On	Aggiunta o eliminazione prima del blocco NC ; corrente. Se un blocco NC inizia con ; , è un commento. Ulteriori informazioni: "Inserimento di commenti", Pagina 566
Modifica	Il controllo numerico apre il menu contestuale. Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 575
Seleziona in Esecuzione programma	Il controllo numerico apre il file nella modalità operativa Esecuzione pgm . Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
Avvia simulazione	Il controllo numerico apre l'area di lavoro Simulazione e avvia la prova grafica. Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 585

4.3.3 Area di lavoro Programma

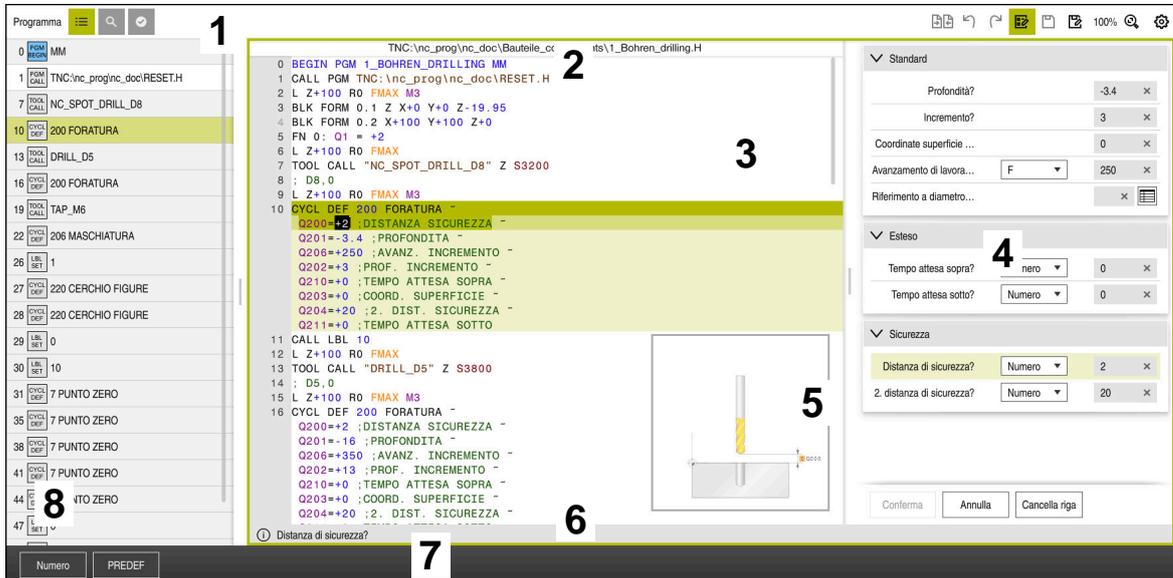
Applicazione

Nell'area di lavoro **Programma** il controllo numerico visualizza il programma NC.

Nella modalità operativa **Programmazione** e nell'applicazione **MDI** è possibile editare il programma NC, non è possibile invece nella modalità operativa **Esecuzione pgm**.

Descrizione funzionale

Aree dell'area di lavoro Programma



Area di lavoro **Programma** con struttura, immagine ausiliaria e maschera attive

- 1 Barra del titolo
Ulteriori informazioni: "Simboli nella barra del titolo", Pagina 112
- 2 Barra delle informazioni sul file
Nella barra delle informazioni sul file il controllo numerico visualizza il percorso del file del programma NC.
- 3 Contenuto del programma NC
Ulteriori informazioni: "Visualizzazione del programma NC", Pagina 112
- 4 Colonna **Maschera**
Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 118
- 5 Immagine ausiliaria dell'elemento di sintassi editato
Ulteriori informazioni: "Immagine ausiliaria", Pagina 113
- 6 Barra di dialogo
Nella barra di dialogo il controllo numerico visualizza un'informazione supplementare o un'istruzione per l'elemento di sintassi attualmente editato.
- 7 Barra delle azioni
Nella barra delle azioni il controllo numerico visualizza le possibili selezioni per l'elemento di sintassi attualmente editato.
- 8 Colonna **Struttura, Trova o Verifica utensile**
Ulteriori informazioni: "Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma", Pagina 568
Ulteriori informazioni: "Colonna Trova nell'area di lavoro Programma", Pagina 570
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Simboli nella barra del titolo

L'area di lavoro **Programma** contiene le seguenti icone nella barra del titolo:

Ulteriori informazioni: "Icane dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 72

Icona o scelta rapida da tastiera	Funzione
	Apertura e chiusura della colonna Struttura Ulteriori informazioni: "Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma", Pagina 568
 CTRL+F	Apertura e chiusura della colonna Trova Ulteriori informazioni: "Colonna Trova nell'area di lavoro Programma", Pagina 570
	Apertura e chiusura della colonna Verifica utensile Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Attivazione e chiusura della funzione di confronto Ulteriori informazioni: "Programmi a confronto", Pagina 573
	Attivazione e disattivazione della colonna Maschera Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 118
100%	Dimensione carattere del programma NC
 Se si seleziona il valore percentuale, il controllo numerico visualizza le icone per ingrandire e ridurre la dimensione del carattere.	
	Impostazione della dimensione del carattere del programma NC a 100%
	Apertura della finestra Impostazioni del programma Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 113

Visualizzazione del programma NC

Di default il controllo numerico visualizza la sintassi in nero. Il controllo numerico evidenzia mediante colori i seguenti elementi di sintassi all'interno del programma NC:

Colore	Elemento di sintassi
Marrone	Immissione di testo, ad es. nome utensile o nome file
Blu	<ul style="list-style-type: none"> ■ Valori numerici ■ Puntini e testi della struttura
Verde scuro	Commenti
Lilla	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variabili ■ Funzioni ausiliarie M
Rosso scuro	<ul style="list-style-type: none"> ■ Definizione del numero di giri ■ Definizione dell'avanzamento
Arancio	Rapido FMAX

Immagine ausiliaria

Quando si edita un blocco NC, per alcune funzioni NC il controllo numerico visualizza un'immagine ausiliaria dell'elemento di sintassi corrente. La dimensione dell'immagine ausiliaria dipende dalla dimensione dell'area di lavoro **Programma**.

Il controllo numerico visualizza l'immagine ausiliaria sul margine destro dell'area di lavoro, sul bordo inferiore o superiore. La posizione dell'immagine ausiliaria è nella metà opposta rispetto al cursore.

Se si digita o si clicca sull'immagine ausiliaria, il controllo numerico visualizza l'immagine ausiliaria alla dimensione massima. Se è aperta l'area di lavoro **Guida**, il controllo numerico visualizza l'immagine ausiliaria in quest'area di lavoro.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Guida", Pagina 560

Impostazioni nell'area di lavoro Programma

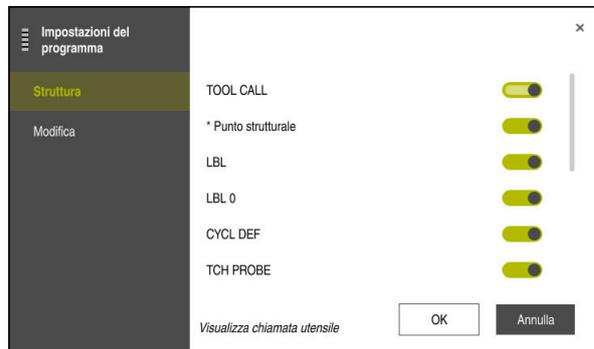
Nella finestra **Impostazioni del programma** è possibile intervenire sui contenuti visualizzati e sul comportamento del controllo numerico nell'area di lavoro **Programma**. Le impostazioni selezionate sono attive in forma modale.

Le impostazioni disponibili nella finestra **Impostazioni del programma** dipendono dalla modalità operativa.

La finestra **Impostazioni del programma** contiene le seguenti aree:

- **Struttura**
- **Modifica**

Area Struttura



Area **Struttura** nella finestra **Impostazioni del programma**

Nell'area **Struttura** si seleziona con l'ausilio di pulsanti gli elementi strutturali che il controllo numerico visualizza nella colonna **Struttura**.

Ulteriori informazioni: "Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma",
Pagina 568

È possibile selezionare i seguenti elementi strutturali:

- **TOOL CALL**
- *** Blocco struttura**
- **LBL**
- **LBL 0**
- **CYCL DEF**
- **TCH PROBE**
- **MONITORING SECTION START**
- **MONITORING SECTION STOP**
- **PGM CALL**
- **FUNCTION MODE**
- **M30 / M2**
- **M1**
- **M0 / STOP**

Area Modifica

L'area **Modifica** contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Salvataggio automatico	<p>Salvataggio automatico o manuale delle modifiche nel programma NC</p> <p>Se si attiva il pulsante, il controllo numerico salva automaticamente il programma NC per le seguenti azioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Cambia scheda ■ Avvia simulazione ■ Chiudi programma NC ■ Cambia modalità operativa <p>Se il pulsante è inattivo, il salvataggio è manuale. Il controllo numerico chiede per le azioni citate se devono essere salvate le modifiche.</p>
Consentire errori di sintassi in modalità testo	<p>Se si attiva il pulsante, il controllo numerico può chiudere anche blocchi NC con errori di sintassi nell'editor di testo.</p> <p>Con pulsante inattivo, è necessario eliminare tutti gli errori di sintassi all'interno del blocco NC. In caso contrario il blocco NC non può essere salvato.</p> <p>Ulteriori informazioni: "Modifica delle funzioni NC", Pagina 122</p>
	<p>Creazione relativa o assoluta delle indicazioni di percorso</p> <p>Se si attiva il pulsante, il controllo numerico utilizza percorsi assoluti per i file chiamati, ad es. TNC:\nc_prog\mdi.h.</p> <p>Con pulsante inattivo, il controllo numerico crea percorsi relativi, ad es. demo \reset.H. Se il file si trova a un livello più alto della struttura a cartelle rispetto al programma NC chiamante, il controllo numerico crea il percorso assoluto.</p> <p>Ulteriori informazioni: "Percorso", Pagina 354</p>
Salva sempre con formattazione	<p>Formattazione del programma NC in fase di salvataggio</p> <p>Il controllo numerico formatta i programmi NC con meno di 30.000 righe in fase di salvataggio, ad es. tutte le aperture di sintassi con lettere maiuscole.</p> <p>Se si attiva il pulsante, il controllo numerico formatta anche i programmi NC con oltre 30.000 righe ad ogni salvataggio. L'operazione di salvataggio può quindi impiegare più tempo.</p> <p>Con pulsante inattivo, il controllo numerico non formatta i programmi NC con oltre 30.000 righe.</p>

Utilizzo dell'area di lavoro Programma

L'area di lavoro **Programma** offre le seguenti possibilità di utilizzo:

- Comando touch
- Utilizzo con tasti e pulsanti
- Utilizzo con mouse

Comando touch

Le seguenti funzioni si eseguono con comandi gestuali:

Icona	Comando gestuale	Significato
	Tocco	<ul style="list-style-type: none"> ■ Selezione del blocco NC ■ Selezione dell'elemento di sintassi durante l'editing
	Doppio tocco	Editing del blocco NC
	Pressione	Apertura del menu contestuale <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  Se si utilizza il mouse, fare clic con il tasto destro del mouse. </div> <p>Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 575</p>
	Sfioramento	Scorrimento nel programma NC
	Trascinamento	Modifica dell'area in cui sono marcati i blocchi NC. <p>Ulteriori informazioni: "Menu contestuale nell'area di lavoro Programma", Pagina 578</p>
	Allontanamento	Ingrandimento della dimensione del carattere della sintassi
	Avvicinamento	Riduzione della dimensione del carattere della sintassi

Tasti e pulsanti

Le seguenti funzioni si eseguono con tasti e pulsanti:

Tasto e pulsante	Funzione
 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Spostamento tra i blocchi NC ■ Ricerca dello stesso elemento di sintassi nel programma NC durante l'editing <p>Ulteriori informazioni: "Ricerca di elementi di sintassi uguali in diversi blocchi NC", Pagina 118</p>
 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Editing del blocco NC ■ Passaggio all'elemento di sintassi precedente o successivo durante l'editing
CTRL+  CTRL+ 	Spostamento a destra o a sinistra di una posizione all'interno del valore dell'elemento di sintassi
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Selezione diretta del blocco NC utilizzando il numero blocco <p>Ulteriori informazioni: "Funzione GOTO", Pagina 565</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Apertura dei menu di selezione durante l'editing
	<p>Apertura della visualizzazione di posizione della barra del controllo numerico per conferma posizione</p> <p>Se si seleziona una riga della visualizzazione di posizione, il controllo numerico acquisisce il valore corrente di questa riga in una finestra di dialogo aperta.</p>
	Cancellazione del valore di un elemento di sintassi
	Acquisizione o eliminazione di elementi di sintassi opzionali durante la programmazione
	Cancellazione del blocco NC o interruzione del dialogo
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conferma dell'immissione e chiusura del blocco NC ■ Apertura della scheda Aggiungi
	Annullamento dell'editing senza modifica
	<p>Selezione del modo Klartext editor o editor di testo</p> <p>Ulteriori informazioni: "Modifica delle funzioni NC", Pagina 122</p>
	<p>Apertura della finestra Inserisci funzione NC</p> <p>Ulteriori informazioni: "Inserimento di funzioni NC", Pagina 120</p>
	<p>Apertura del menu contestuale</p> <p>Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 575</p>

Ricerca di elementi di sintassi uguali in diversi blocchi NC

Se si edita un blocco NC, è possibile cercare lo stesso elemento di sintassi nel restante programma NC.

Un elemento di sintassi nel programma NC si cerca come descritto di seguito:

▶ Selezionare il blocco NC



▶ Editare il blocco NC

▶ Selezionare l'elemento di sintassi desiderato



▶ Selezionare freccia in basso o in alto

➢ Il controllo numerico evidenzia il blocco NC successivo che contiene l'elemento di sintassi. Il cursore si trova sullo stesso elemento di sintassi del precedente blocco NC. Con la freccia in alto il controllo numerico esegue la ricerca nei blocchi precedenti.

Note

- Se si cerca lo stesso elemento di sintassi in programmi NC molto lunghi, il controllo numerico visualizza una finestra. La ricerca può essere interrotta in qualsiasi momento.
- Il parametro macchina opzionale **maxLineCommandSrch** (N. 105412) consente di definire in quanti blocchi NC il controllo numerico cerca lo stesso elemento di sintassi.
- Se si apre un programma NC, il controllo numerico verifica la completezza e la correttezza sintattica del programma NC.
Il parametro macchina opzionale **maxLineGeoSearch** (N. 105408) consente di definire fino a quale blocco NC il controllo numerico esegue la verifica.
- Se si apre un programma NC senza contenuto, è possibile editare i blocchi NC **BEGIN PGM** e **END PGM** e modificare l'unità di misura del programma NC.
- Un programma NC è incompleto senza il blocco NC **END PGM**.
Se si apre un programma NC incompleto nella modalità operativa **Programmazione**, il controllo numerico inserisce automaticamente il blocco NC.
- Se un programma NC è eseguito nella modalità operativa **Esecuzione pgm**, non è possibile editare questo programma NC nella modalità operativa **Programmazione**.

Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma

Applicazione

Nella colonna **Maschera** nell'area di lavoro **Programma**, il controllo numerico visualizza tutti i possibili elementi di sintassi per la funzione NC attualmente selezionata. Tutti gli elementi di sintassi possono essere editati nella maschera.

Argomenti trattati

- Area di lavoro **Maschera** per tabelle pallet
Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per pallet", Pagina 615
- Editing di funzioni NC nella colonna **Maschera**
Ulteriori informazioni: "Modifica delle funzioni NC", Pagina 122

Premesse

- Modo **Klartext editor** attivo

Descrizione funzionale

Il controllo numerico offre i pulsanti e le icone seguenti per l'utilizzo della colonna **Maschera**:

Icona o pulsante	Funzione
	Attivazione e disattivazione della colonna Maschera
<input type="button" value="Conferma"/>	Conferma dell'immissione e chiusura del blocco NC
<input type="button" value="Annulla"/>	Annullamento delle immissioni e chiusura del blocco NC
<input type="button" value="Cancella riga"/>	Cancellazione del blocco NC

Il controllo numerico raggruppa gli elementi di sintassi nella maschera per funzione, ad es. coordinate o sicurezza.

Il controllo numerico evidenzia gli elementi di sintassi necessari con una cornice rossa. Soltanto una volta definiti tutti i necessari elementi di sintassi, è possibile confermare i dati immessi e chiudere il blocco NC. Il controllo numerico rappresenta colorato l'elemento di sintassi attualmente editato.

Se un valore immesso non è valido, il controllo numerico visualizza un'icona di avvertenza prima dell'elemento di sintassi. Se si seleziona l'icona di avvertenza, il controllo numerico visualizza le informazioni sull'errore.

Note

- Nei seguenti casi il controllo numerico non visualizza alcun contenuto nella maschera:
 - Il programma NC è in esecuzione
 - I blocchi NC sono evidenziati
 - Il blocco NC contiene un errore di sintassi
 - Sono selezionati i blocchi NC **BEGIN PGM** o **END PGM**
- Se si definiscono diverse funzioni ausiliarie in un blocco NC, è possibile modificare la sequenza delle funzioni ausiliarie con frecce nella maschera.
- Se si definisce una label con un numero, il controllo numerico visualizza un'icona accanto al campo di immissione. Con questa icona il controllo numerico utilizza il successivo numero libero per la label.

4.3.4 Editing di programmi NC

Applicazione

L'editing di programmi NC comprende l'inserimento e la modifica di funzioni NC. È possibile editare anche programmi NC che sono stati precedentemente generati con l'aiuto di un sistema CAM e poi trasmessi al controllo numerico.

Argomenti trattati

- Utilizzo dell'area di lavoro **Programma**

Ulteriori informazioni: "Utilizzo dell'area di lavoro Programma", Pagina 115

Premesse

I programmi NC possono essere editati esclusivamente nella modalità operativa **Programmaz.** e nell'applicazione **MDI**.



Nell'applicazione **MDI** si edita esclusivamente il programma NC **\$mdi.h** o **\$mdi_inch.h**.

Descrizione funzionale

Inserimento di funzioni NC

Inserimento diretto della funzione NC con tasti o pulsanti

Funzioni NC di uso frequente, ad es. funzioni traiettoria, possono essere inserite direttamente con l'ausilio di tasti.

Come alternativa ai tasti il controllo numerico offre la tastiera virtuale e l'area di lavoro **Tastiera** nel modolmmissione NC.

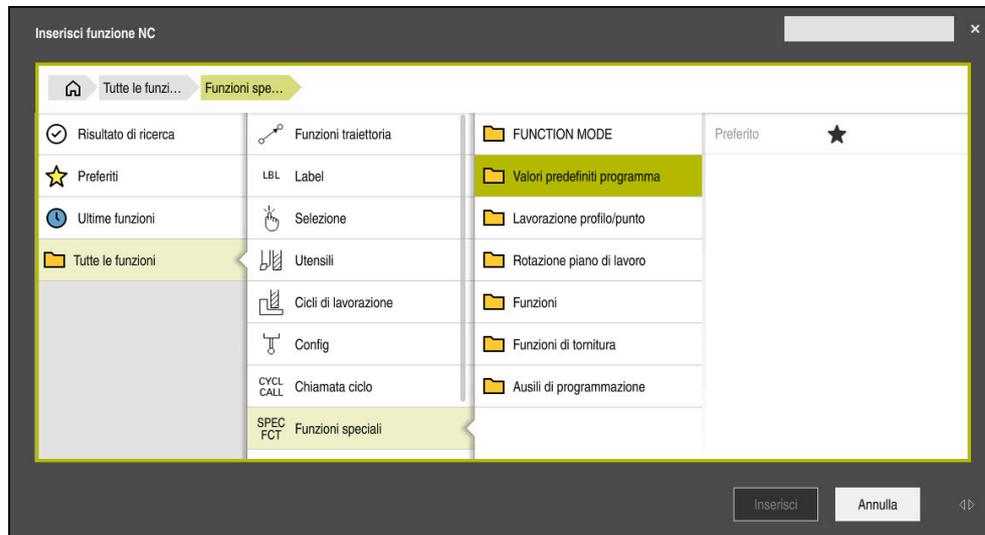
Ulteriori informazioni: "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico",
Pagina 562

Le funzioni NC impiegate di frequente si inseriscono come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **L**
- > Il controllo numerico crea un nuovo blocco NC e avvia la finestra di dialogo.
- ▶ Seguire il dialogo

Inserimento della funzione NC mediante selezione



Finestra **Inserisci funzione NC**

Tutte le funzioni NC si possono selezionare utilizzando la finestra **Inserisci funzione NC**.

La finestra **Inserisci funzione NC** offre le seguenti possibilità di navigazione:

- Partendo da **Tutte le funzioni** navigazione manuale nella struttura ad albero
- Restrizione delle possibilità di selezione con l'ausilio di tasti e pulsanti, ad es. il tasto **CYCL DEF** apre i gruppi di cicli

Ulteriori informazioni: "Area Dialogo NC", Pagina 68

- Ultime dieci funzioni NC utilizzate in **Ultime funzioni**
- Funzioni NC selezionate come preferiti in **Preferiti**
- Immissione del termine di ricerca in **Ricerca in funzioni NC**

Ulteriori informazioni: "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 72

Il controllo numerico visualizza i risultati in **Risultato di ricerca**.



È possibile avviare direttamente la ricerca dopo l'apertura della finestra **Inserisci funzione NC** digitando un carattere.

Una nuova funzione NC si inserisce come descritto di seguito:

- | | |
|---|--|
| <div style="border: 1px solid gray; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; width: fit-content;">Inserisci
funzione NC</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Selezionare Inserisci funzione NC ➢ Il controllo numerico apre la finestra Inserisci funzione NC. ▶ Selezionare la funzione NC desiderata ➢ Il controllo numerico evidenzia la funzione NC selezionata. |
| <div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; width: fit-content;">Inserisci</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Selezionare Inserisci ➢ Il controllo numerico crea un nuovo blocco NC e avvia la finestra di dialogo. ▶ Seguire il dialogo |

Modifica delle funzioni NC

Modifica della funzione NC nel modo Klartext editor

Il controllo numerico apre di default i nuovi programmi NC creati e quelli sintatticamente corretti nel modo **Klartext editor**.

Una funzione NC esistente si modifica nel modo **Klartext editor** come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare la funzione NC desiderata
- ▶ Selezionare l'elemento di sintassi desiderato
- ▶ Il controllo numerico visualizza elementi di sintassi alternativi nella barra delle azioni.
- ▶ Selezionare l'elemento di sintassi
- ▶ Definire se necessario il valore
- ▶ Terminare l'immissione, ad es. con il tasto **END**



Modifica della funzione NC nella colonna Maschera

Se è attivo il modo **Klartext editor**, è possibile utilizzare anche la colonna **Maschera**.

La colonna **Maschera** visualizza non solo gli elementi di sintassi selezionati e utilizzati ma anche tutti quelli possibili per la funzione NC corrente.

Una funzione NC esistente si modifica nella colonna **Maschera** come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare la funzione NC desiderata
- ▶ Attivare la colonna **Maschera**
- ▶ Selezionare eventualmente l'elemento di sintassi alternativo, ad es. **LP** invece di **L**
- ▶ Modificare o integrare se necessario il valore
- ▶ Inserire eventualmente un elemento di sintassi opzionale o selezionarlo da una lista, ad es. funzione ausiliaria **M8**
- ▶ Terminare l'immissione, ad es. con il pulsante **Conferma**



Conferma

Modifica della funzione NC nel modo Editor di testo

Il controllo numerico tenta di correggere automaticamente l'errore di sintassi nel programma NC. Se non è possibile eseguire la correzione automatica, il controllo numerico passa al modo Editor di testo durante l'editing di questo blocco NC. Prima di poter passare al modo **Klartext editor**, è necessario correggere tutti gli errori.



- Se è attivo il modo Editor di testo, l'interruttore **Klartext editor** è a sinistra e di colore grigio.
- Se si edita un blocco NC con errore di sintassi, è possibile interrompere l'operazione di editing soltanto con il tasto **ESC**.

Una funzione NC esistente si modifica nel modo Editor di testo come descritto di seguito:

- Il controllo numerico sottolinea l'elemento di sintassi errato con una linea a zig-zag rossa e visualizza un'icona di avvertenza prima della funzione NC, ad es. per **FMX** invece di **FMAX**.

- ▶ Selezionare la funzione NC desiderata



- ▶ Selezionare l'icona di avvertenza
- Il controllo numerico apre eventualmente la finestra **Autocorrezione blocco NC** con una proposta di soluzione.



- ▶ Confermare la proposta con **Si** nel programma NC o interrompere la correzione automatica



- Il controllo numerico non è in grado di offrire una proposta di soluzione in tutti i casi.
- Il modo Editor di testo supporta tutte le possibilità di navigazione dell'area di lavoro **Programma**. Il modo Editor di testo si gestisce con maggiore rapidità utilizzando comandi gestuali o un mouse in quanto è ad es. possibile selezionare direttamente il simbolo di avvertenza.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

TNC7 non supporta la programmazione ISO con software NC 81762x-16. Durante l'esecuzione sussiste il pericolo di collisione a causa del mancato supporto.

- ▶ Utilizzare esclusivamente programmi NC in Klartext.

- Le istruzioni procedurali contengono parti di testo evidenziate ad es. **200 FORATURA**. Con queste parti di testo è ad esempio possibile eseguire una ricerca mirata nella finestra **Inserisci funzione NC**.
- Quando si edita una funzione NC, si utilizzano i tasti freccia a sinistra e freccia a destra per spostarsi sui singoli elementi di sintassi, anche nei cicli. Con i tasti freccia in alto e in basso il controllo numerico ricerca lo stesso elemento di sintassi nel restante programma NC.
Ulteriori informazioni: "Ricerca di elementi di sintassi uguali in diversi blocchi NC", Pagina 118
- Se si edita un blocco NC e non è ancora stato salvato, le funzioni **Indietro** e **Ripristina** sono attive sulle modifiche dei singoli elementi di sintassi della funzione NC.
Ulteriori informazioni: "Icane dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 72
- Con il tasto **Conferma posizione reale** il controllo numerico apre la visualizzazione di posizione della panoramica di stato. Il valore corrente di un asse può essere confermato nella finestra di dialogo di programmazione.
Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Occorre programmare i programmi NC come se fosse l'utensile a muoversi! È pertanto irrilevante se è l'asse della testa o quello della tavola a eseguire il movimento.
- Se un programma NC è eseguito nella modalità operativa **Esecuzione pgm**, non è possibile editare questo programma NC nella modalità operativa **Programmazione**.

5

**Programma-
zione tecnologica
specifica**

5.1 Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE

Applicazione

Il controllo numerico offre per le tecnologie Fresatura, Fresatura-tornitura e Rettifica una modalità di lavorazione **FUNCTION MODE**. Con **FUNCTION MODE SET** è possibile attivare le impostazioni definite dal costruttore della macchina, ad es. modifiche del campo di traslazione.

Argomenti trattati

- Lavorazione di Fresatura-tornitura (opzione #50)
Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura (opzione #50)", Pagina 128
- Lavorazione di rettifica (opzione #156)
Ulteriori informazioni: "Lavorazione di rettifica (opzione #156)", Pagina 141
- Modifica della cinematica nell'applicazione **Impostazioni**
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Premesse

- Controllo numerico personalizzato dal costruttore della macchina
Il costruttore della macchina definisce le funzioni interne che il controllo numerico esegue con questa funzione Per la funzione **FUNCTION MODE SET** il costruttore della macchina deve definire le possibilità di selezione.
- Per **FUNCTION MODE TURN** Opzione software #50 Fresatura-tornitura
- Per **FUNCTION MODE GRIND** Opzione software #156 Rettifica a coordinate

Descrizione funzionale

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.

Se il costruttore della macchina ha abilitato la selezione di diverse cinematiche, è possibile commutare la cinematica con l'ausilio della funzione **FUNCTION MODE**.

Con modalità di tornitura attiva, il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Immissione

12 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; Attivazione della modalità di tornitura con la cinematica selezionata
11 FUNCTION MODE SET "Range1"	; Attivazione dell'impostazione del costruttore della macchina

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION MODE	Apertura sintassi per la modalità di lavorazione
MILL, TURN, GRIND o SET	Selezione della modalità di lavorazione o dell'impostazione del costruttore della macchina
" " o QS	Nome della cinematica o impostazione del costruttore della macchina o parametro QS con nome È possibile selezionare l'impostazione tramite un menu di selezione Elemento di sintassi opzionale

Note

⚠ ALLARME

Attenzione Pericolo di considerevoli danni materiali!

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 durante 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)

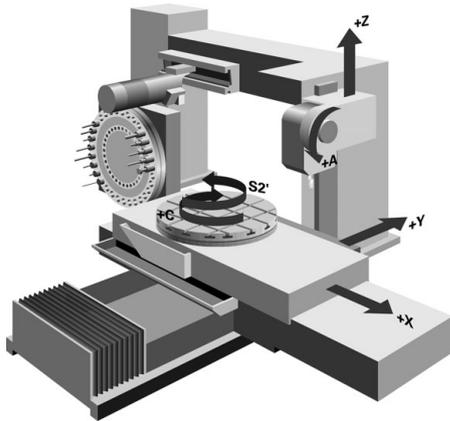
- Con il parametro macchina opzionale **CfgModeSelect** (N. 132200) il costruttore della macchina definisce le impostazioni per la funzione **FUNCTION MODE SET**. Se il costruttore della macchina non definisce il parametro macchina, **FUNCTION MODE SET** non è disponibile.
- Se le funzioni **Rotazione piano di lavoro** o **TCPM** sono attive, non è possibile commutare la modalità di lavorazione.
- In modalità di tornitura l'origine deve trovarsi al centro del mandrino di tornitura.

5.2 Lavorazione di tornitura (opzione #50)

5.2.1 Principi fondamentali

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.

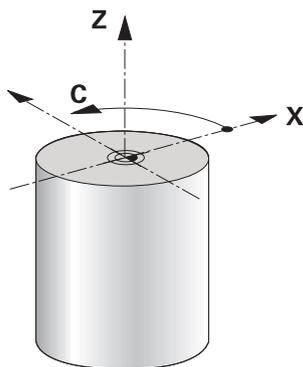
In caso di lavorazione di tornitura l'utensile si trova in una posizione fissa, mentre la tavola rotante e il pezzo serrato eseguono un movimento di rotazione.



Principi fondamentali NC 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.



Origine pezzo per la lavorazione di tornitura

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.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Se si utilizza una testa a sfacciare, è possibile impostare l'origine pezzo anche in un altro punto, in quanto il mandrino utensile esegue in tal caso la lavorazione di tornitura.

Ulteriori informazioni: "Impiego della testa a sfacciare con FACING HEAD POS (opzione #50)", Pagina 406

Metodo di produzione

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 Cicli di lavorazione

I cicli possono essere impiegati anche con utensile inclinato per realizzare ad es. sottosquadri.

Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura inclinata", Pagina 133

Utensili per la lavorazione 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 ed esecuzione

Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio del tagliente per utensili per tornire (opzione #50)", Pagina 323

Correggere gli utensili per tornire nel programma NC.

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni:

- Correzione del raggio del tagliente
 - Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio del tagliente per utensili per tornire (opzione #50)", Pagina 323
- Tabelle di compensazione
 - Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 326
- Funzione **FUNCTION TURNDATA CORR**
 - Ulteriori informazioni:** "Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (opzione #50)", Pagina 329

Note

ALLARME

Attenzione Pericolo di considerevoli danni materiali!

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 durante 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)

- 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.

Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni ausiliarie", Pagina 433

- 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.
- 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.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- In modalità di tornitura il potenziometro del mandrino è attivo per il mandrino di tornitura (tavola di tornitura).
- In modalità di tornitura, eccetto lo Spostamento punto zero, non sono ammessi cicli per la conversione di coordinate.

Ulteriori informazioni: "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 252

- 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**.
- I tempi di lavorazione determinati con l'ausilio della simulazione grafica non coincidono con i tempi di lavorazione effettivi. I motivi per lavorazioni combinate di fresatura e tornitura sono tra gli altri la commutazione delle modalità di lavorazione.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 585

5.2.2 Parametri tecnologici per la lavorazione di tornitura

Definizione del numero di giri per la lavorazione di tornitura con FUNCTION TURNDATA SPIN

Applicazione

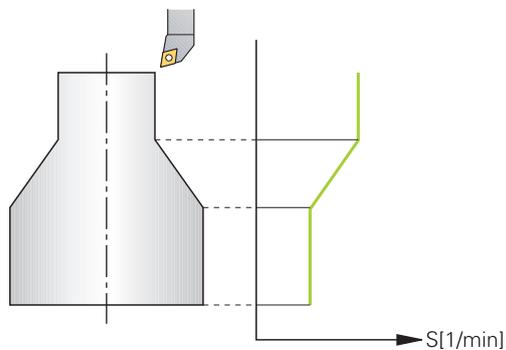
In modalità di tornitura è possibile lavorare sia con numero di giri costante sia con velocità di taglio costante.

Per definire il numero di giri si impiega la funzione **FUNCTION TURNDATA SPIN**.

Premesse

- Macchina con min. due assi rotativi
- Opzione software #50 Fresatura-tornitura

Descrizione funzionale



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.

La funzione **FUNCTION TURNDATA SPIN** consente di definire anche un numero di giri massimo con velocità costante.

Immissione

11 FUNCTION TURNDATA SPIN
VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2 ; Velocità di taglio costante con gamma 2

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION TURNDATA SPIN	Apertura sintassi per definizione del numero di giri in tornitura
VCONST OFF o ON	Definizione di un numero di giri costante o di una velocità di taglio costante Elemento di sintassi opzionale
VC	Valore per la velocità di taglio Elemento di sintassi opzionale
S o SMAX	Numero di giri costante o limitazione del numero di giri Elemento di sintassi opzionale
GEARRANGE	Gamma per il mandrino di tornitura Elemento di sintassi opzionale

Note

- 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.
- Se viene raggiunto il numero di giri massimo, il controllo numerico mostra nella visualizzazione di stato **SMAX** invece di **S**.
- Per il reset della limitazione del numero di giri, programmare **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.
- In modalità di tornitura il potenziometro del mandrino è attivo per il mandrino di tornitura (tavola di tornitura).
- Il ciclo **800** limita il numero di giri massimo in Tornitura eccentrica. La limitazione programmata del numero di giri del mandrino viene ripristinata dal controllo numerico dopo la Tornitura eccentrica.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

Velocità di avanzamento

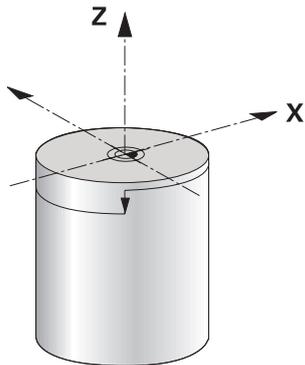
Applicazione

In lavorazione di tornitura vengono indicati avanzamenti in mm al giro mm/giro. Sul controllo numerico si utilizza la funzione ausiliaria **M136**.

Ulteriori informazioni: "Interpretazione dell'avanzamento in mm/giro con M136", Pagina 458

Descrizione funzionale

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.



Nota

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.

5.2.3 Lavorazione di tornitura inclinata

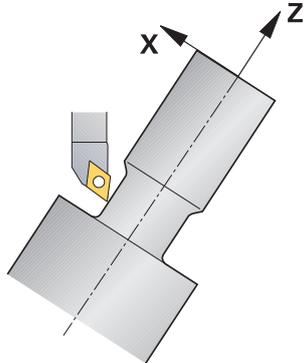
Applicazione

A volte può risultare necessario che gli assi orientabili debbano essere portati in una certa posizione per poter eseguire la lavorazione. Tale inclinazione è ad esempio necessaria se gli elementi del profilo possono essere lavorati soltanto in una determinata posizione a causa della geometria dell'utensile.

Premesse

- Macchina con min. due assi rotativi
- Opzione software #50 Fresatura-tornitura

Descrizione funzionale



Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per eseguire la lavorazione in posizione inclinata:

Funzione	Descrizione	Ulteriori informazioni
M144	Con M144 il controllo numerico compensa per movimenti di traslazione successivi l'offset utensile che risulta da assi rotativi inclinati.	Pagina 463
M128	Con M128 il controllo numerico si comporta come con M144 , ma non è possibile impiegare la compensazione del raggio del tagliente al di fuori dei cicli.	Pagina 454
FUNCTION TCPM con REFNT TIP-CENTER	La punta virtuale dell'utensile si attiva con FUNCTION TCPM e la selezione di REFNT TIP-CENTER . Qualora la lavorazione inclinata sia stata attivata con FUNCTION TCPM con REFNT TIP-CENTER , la compensazione del raggio del tagliente è possibile anche senza ciclo, ossia in blocchi di traslazione con RL/RR . HEIDENHAIN raccomanda di impiegare in FUNCTION TCPM con REFNT TIP-CENTER .	Pagina 307
Ciclo 800	Il ciclo 800 ADEGUA SISTEMA consente di definire un angolo di inclinazione.	Vedere manuale utente 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

- 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.

Ulteriori informazioni: "Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (opzione #50)", Pagina 329

5.2.4 Lavorazione di tornitura simultanea

Applicazione

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).

Argomenti trattati

- Cicli di tornitura simultanea (opzione #158)
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Funzione ausiliaria **M128** (opzione #9)
Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (opzione #9)", Pagina 454
- **FUNCTION TCPM** (opzione #9)
Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 307

Premesse

- Macchina con min. due assi rotativi
- Opzione software #50 Fresatura-tornitura
- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2

Descrizione funzionale

Il profilo di tornitura simultanea è un profilo di tornitura per il quale sui cerchi polari **CP** e blocchi lineari **L** è possibile programmare un asse rotativo, la cui inclinazione non danneggia il profilo. Non si impedisce la collisione con taglienti laterali o 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.

Se con l'ausilio di **M128** si intende eseguire una tornitura simultanea, sono valide le seguenti condizioni:

- Solo per programmi NC che sono creati sulla traiettoria centrale dell'utensile
- Solo per utensili sferici di tornitura con TO 9
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Misurazione dell'utensile al centro del raggio del tagliente

Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 160

Esempio

Un programma NC con lavorazione simultanea contiene i seguenti componenti:

- Attivazione della modalità di tornitura
- Cambio dell'utensile di tornitura
- Adeguamento del sistema di coordinate con il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA**
- Attivare **FUNCTION TCPM** con **REFPNT TIP-CENTER**
- Attivazione della compensazione del raggio del tagliente con **RL/RR**
- Programmazione del profilo di tornitura simultanea
- Fine della compensazione del raggio del tagliente con **RO** o allontanamento dal profilo
- Resettare **FUNCTION TCPM**

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
* - ...	
12 FUNCTION MODE TURN	; Attivazione della modalità di tornitura
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	; Inserimento dell'utensile per tornire
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
* - ...	; Adattamento del sistema di coordinate
16 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA ~	
Q497=+90 ;ANGOLO DI PRECESSIONE ~	
Q498=+0 ;INVERSIONE UTENSILE ~	
Q530=+0 ;LAVORAZ. INCLINATA ~	
Q531=+0 ;ANGOLO DI INCLINAZ. ~	
Q532= MAX ;AVANZAMENTO ~	
Q533=+0 ;DIREZIONE PREFERENZ. ~	
Q535=+3 ;TORNITURA ECCENTRICA ~	
Q536=+0 ;ECCENTR. SENZA STOP	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; Attivazione di FUNCTION TCPM
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	; Attivazione della compensazione del raggio del tagliente con RR
* - ...	
26 L Z-12.5 A-75	; Programmazione del profilo di tornitura simultanea
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
* - ...	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	; Fine della compensazione del raggio del tagliente con RO
48 FUNCTION RESET TCPM	; Reset di FUNCTION TCPM
49 FUNCTION MODE MILL	

* - ...

71 END PGM TURNSIMULTAN MM

5.2.5 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.

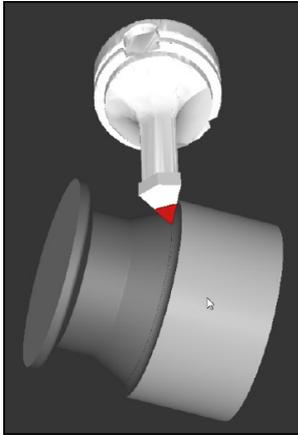
Argomenti trattati

- Lavorazione di tornitura inclinata
Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura inclinata", Pagina 133
- Lavorazione di tornitura simultanea
Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura simultanea", Pagina 135
- Utensili FreeTurn
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Utensili indicizzati
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 #50 Fresatura-tornitura
- 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

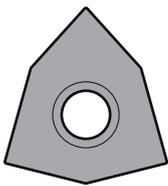


Utensile FreeTurn nella simulazione

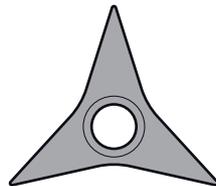
Per utilizzare utensili FreeTurn, nel programma NC si richiama esclusivamente il tagliente desiderato dell'utensile indicizzato definito correttamente.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

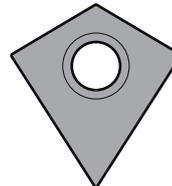
Utensili FreeTurn



PlacchettaFreeTurn per sgrossare



PlacchettaFreeTurn per rifinire



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 ed esecuzione

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 ed esecuzione

Portautensili FreeTurn



Modello di portautensili per un utensile 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 ed esecuzione

Note

NOTA

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.

5.2.6 Sbilanciamento in modalità di tornitura

Applicazione

In caso di lavorazione di tornitura l'utensile si trova in una posizione fissa, mentre la tavola rotante e il pezzo serrato eseguono un movimento di rotazione. A seconda della dimensione del pezzo vengono messi in movimento rotatorio masse considerevoli. Mediante la rotazione del pezzo si genera una forza centrifuga che agisce verso l'esterno.

Il controllo numerico offre funzioni per identificare lo sbilanciamento e supportare l'operatore nella compensazione dello sbilanciamento.

Argomenti trattati

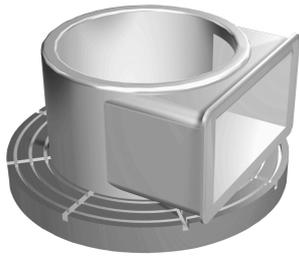
- Ciclo **892 VERIFICA SBILANCIAM.**
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Ciclo **239 DETERMINA CARICO** (opzione #143)
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

Descrizione funzionale

Consultare il manuale della macchina.

Le funzioni di sbilanciamento non sono necessarie e quindi presenti su tutte le macchine.

Le funzioni di sbilanciamento descritte di seguito sono funzioni base che vengono configurate e adattate dal costruttore della macchina sulla macchina stessa. Per questa ragione l'effetto e l'entità delle funzioni può divergere dalla presente descrizione. Il costruttore della macchina può predisporre anche altre funzioni di sbilanciamento.



La forza centrifuga presente dipende essenzialmente dal numero di giri, dalla massa e dallo sbilanciamento del pezzo. Uno sbilanciamento si determina se un corpo la cui massa non è distribuita in modo uniforme viene portato in movimento di rotazione. Se il corpo si trova in movimento di rotazione, si creano forze centrifughe che agiscono verso l'esterno. Se la massa rotante è distribuita in modo uniforme, non si determina alcuna forza centrifuga. Le forze centrifughe presenti si compensano applicando appositi pesi.

Con il ciclo **892 VERIFICA SBILANCIAM.** il controllo numerico definisce uno sbilanciamento massimo ammesso e un numero di giri massimo. Il controllo numerico monitora tali valori immessi.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

Monitor di sbilanciamento

La funzione Monitor di sbilanciamento controlla lo sbilanciamento del pezzo in modalità Tornire. Se viene superato un valore predefinito dal costruttore della macchina per lo sbilanciamento massimo, il controllo numerico emette un messaggio di errore e si porta in arresto di emergenza.

Inoltre, nel parametro macchina opzionale **limitUnbalanceUsr** (N. 120101) è possibile abbassare ulteriormente lo sbilanciamento massimo ammesso. Se tale limite viene superato, il controllo numerico emette un messaggio d'errore. Il controllo numerico non arresta la rotazione della tavola.

Il controllo numerico attiva automaticamente la funzione Monitor di sbilanciamento in fase di commutazione alla modalità Tornire. Il monitor di sbilanciamento rimane attivo finché si ritorna in modalità Fresare.

Ulteriori informazioni: "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 126

Note

⚠ ALLARME

Attenzione Pericolo di considerevoli danni materiali!

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 durante 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)
-
- Ruotando il pezzo si formano forze centrifughe che in funzione dello sbilanciamento generano vibrazioni (oscillazioni di risonanza). In questo modo il processo di lavorazione viene influenzato negativamente e la durata dell'utensile viene ridotta.
 - L'asportazione del materiale durante la lavorazione cambia la distribuzione della massa sul pezzo. Questo comporta lo sbilanciamento, quindi si raccomanda una prova di sbilanciamento anche tra le fasi di lavorazione.
 - Per compensare uno sbilanciamento, possono essere necessari in parte vari pesi di compensazione disposti in modo diverso.

5.3 Lavorazione di rettifica (opzione #156)

5.3.1 Principi fondamentali

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.



Premesse

- Opzione software #156 Rettifica a coordinate
- Descrizione della cinematica per lavorazione di rettifica
Il costruttore della macchina crea la descrizione della cinematica.

Metodo di produzione

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 TNC7 è al momento a disposizione la rettifica a coordinate.

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.

Ulteriori informazioni: "Rettifica a coordinate", Pagina 143

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: "Ravvivatura", Pagina 144

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 in Esecuzione programma, non è possibile passare alle restanti applicazioni della modalità operativa **Manuale**.

Il controllo numerico rappresenta il movimento pendolare nell'area di lavoro

Simulazione nella modalità **Esecuzione pgm**.

Utensili per la lavorazione di rettifica

Nella gestione degli utensili per rettificare sono necessarie altre descrizioni geometriche rispetto agli utensili per fresare o forare. Il controllo numerico offre una tabella speciale per gli utensili per rettificare e ravvivatori. Nella Gestione utensili il controllo numerico indica soltanto i dati utensile necessari per il tipo utensile corrente.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

È possibile correggere gli utensili per rettificare con l'ausilio della tabella di compensazione durante l'esecuzione del programma.

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 326

Struttura di un programma NC per la lavorazione di rettifica

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.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

5.3.2 Rettifica a coordinate

Applicazione

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 accuratèzze e migliori superfici rispetto alla fresatura.

Argomenti trattati

- Cicli per la rettifica
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Dati utensile per rettificare
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Ravvivatura di utensili per rettificare
Ulteriori informazioni: "Ravvivatura", Pagina 144

Premesse

- Opzione software #156 Rettifica a coordinate
- Descrizione della cinematica per lavorazione di rettifica
Il costruttore della macchina crea la descrizione della cinematica.

Descrizione funzionale

La lavorazione viene eseguita in modalità di fresatura **FUNCTION MODE 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**.

Note

- Il controllo numerico non supporta la lettura blocchi mentre è attivo il movimento pendolare.
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Il movimento pendolare continua a essere eseguito durante uno **STOP** programmato o **MO** come pure nella modalità **Esecuzione singola** anche dopo la fine di un blocco NC.
- 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.

5.3.3 Ravvivatura

Applicazione

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.

Argomenti trattati

- Attivazione della ravvivatura con **FUNCTION DRESS**
Ulteriori informazioni: "Attivazione della ravvivatura con FUNCTION DRESS", Pagina 145
- Cicli per la ravvivatura
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Dati utensile per ravvivatori
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Rettifica a coordinate
Ulteriori informazioni: "Rettifica a coordinate", Pagina 143

Premesse

- Opzione software #156 Rettifica a coordinate
- Descrizione della cinematica per lavorazione di rettifica
Il costruttore della macchina crea la descrizione della cinematica.

Descrizione funzionale

Il ravvivatore asporta materiale modificando così le dimensioni della mola. Se ad es. si ravviva il diametro, il raggio della mola si riduce.



Il punto zero pezzo si trova su un bordo della mola per la ravvivatura. Il relativo bordo si seleziona con l'ausilio del ciclo **1030 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 con l'ausilio di una macro

Il costruttore della macchina può programmare l'intera modalità di ravvivatura in una cosiddetta macro.

In tal caso il costruttore della macchina definisce la procedura di ravvivatura. Non è necessario programmare **FUNCTION DRESS BEGIN**.

In funzione di questa macro si avvia la modalità di ravvivatura con uno dei seguenti cicli:

- ciclo **1010 DIAM. RAVVIVATURA**
- ciclo **1015 RAVVIVATURA PROFILO**
- ciclo **1016 RAVVIVATURA MOLA A TAZZA**
- ciclo del costruttore della macchina

Note

- Il costruttore della macchina deve predisporre la macchina per la ravvivatura. Il costruttore della macchina mette eventualmente a disposizione alcuni cicli.
- L'utensile per rettificare va misurato dopo la ravvivatura affinché il controllo numerico inserisca i valori delta corretti.
- Non ogni utensile per rettificare necessita di essere ravvivato. Attenersi alle indicazioni del produttore dell'utensile.

5.3.4 Attivazione della ravvivatura con FUNCTION DRESS

Applicazione

La funzione **FUNCTION DRESS** consente di attivare una cinematica di ravvivatura per ravvivare l'utensile per rettificare. L'utensile per rettificare diventa il pezzo da lavorare e gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta.

Il costruttore della macchina mette eventualmente a disposizione una procedura semplificata per la ravvivatura.

Ulteriori informazioni: "Ravvivatura semplificata con l'ausilio di una macro",
Pagina 145

Argomenti trattati

- Cicli per la ravnivatura
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Principi fondamentali della ravnivatura
Ulteriori informazioni: "Ravnivatura", Pagina 144

Premesse

- Opzione software #156 Rettifica a coordinate
- Descrizione della cinematica per lavorazione di ravnivatura
Il costruttore della macchina crea la descrizione della cinematica.
- Utensile per rettificare inserito
- Utensile per rettificare senza cinematica assegnata del portautensile

Descrizione funzionale**NOTA****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 ravnivatura **FUNCTION DRESS** soltanto nei modi operativi **Esecuzione singola** o **Esecuzione continua**
- ▶ Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravnivatore
- ▶ Dopo la funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina

Affinché il controllo numerico si commuti sulla cinematica di ravnivatura, è necessario programmare l'operazione di ravnivatura tra le funzioni **FUNCTION DRESS BEGIN** e **FUNCTION DRESS END**.

Con modalità di ravnivatura attiva, il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 ravnivatura.

Immissione

11 FUNCTION DRESS BEGIN "Dress"

; Attivazione della modalità di ravnivatura con la cinematica **Dress**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION DRESS	Apertura sintassi per la modalità di ravnivatura
BEGIN o END	Attivazione o disattivazione della modalità di ravnivatura
Nome oppure QS	Nome della cinematica selezionata Nome fisso o variabile Solo con selezione BEGIN Elemento di sintassi opzionale

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli di ravnivatura posizionano il ravnivatore 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.

- ▶ Prima della funzione **FUNCTION DRESS BEGIN** posizionare la mola in prossimità del ravnivatore
- ▶ Assicurarsi che non vi sia rischio di collisione
- ▶ Avviare lentamente il programma NC

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Con una cinematica di ravnivatura attiva, i movimenti della macchina sono eventualmente attivi nella direzione opposta. Durante lo spostamento degli assi sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- ▶ Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

- Per la ravnivatura il tagliente del ravnivatore e il centro della mola devono trovarsi alla stessa altezza. La coordinata Y programmata deve essere 0.
- In caso di passaggio alla modalità di ravnivatura, l'utensile per rettificare rimane nel mandrino e mantiene la velocità corrente.
- Il controllo numerico non supporta la lettura blocchi durante l'operazione di ravnivatura. Se nella lettura blocchi si seleziona il primo blocco NC dopo la ravnivatura, il controllo numerico si porta sull'ultima posizione raggiunta in ravnivatura.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- Se le funzioni Rotazione piano di lavoro o **TCPM** sono attive, non è possibile passare in modalità di ravnivatura.
- Il controllo numerico resetta le funzioni di rotazione (opzione #8) e la funzione **FUNCTION TCPM** (opzione #9) per l'attivazione della modalità di ravnivatura.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 307

- In modalità di ravnivatura è possibile modificare l'origine pezzo con la funzione **TRANS DATUM**. In caso contrario non è ammessa alcuna funzione NC o ciclo per la conversione di coordinate. Il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore.

Ulteriori informazioni: "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 252

- La funzione **M140** non è consentita in modalità di ravnivatura. Il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravnivatura. 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.

6

Pezzo grezzo

6.1 Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM

Applicazione

La funzione **BLK FORM** consente di definire un pezzo grezzo per la simulazione del programma NC.

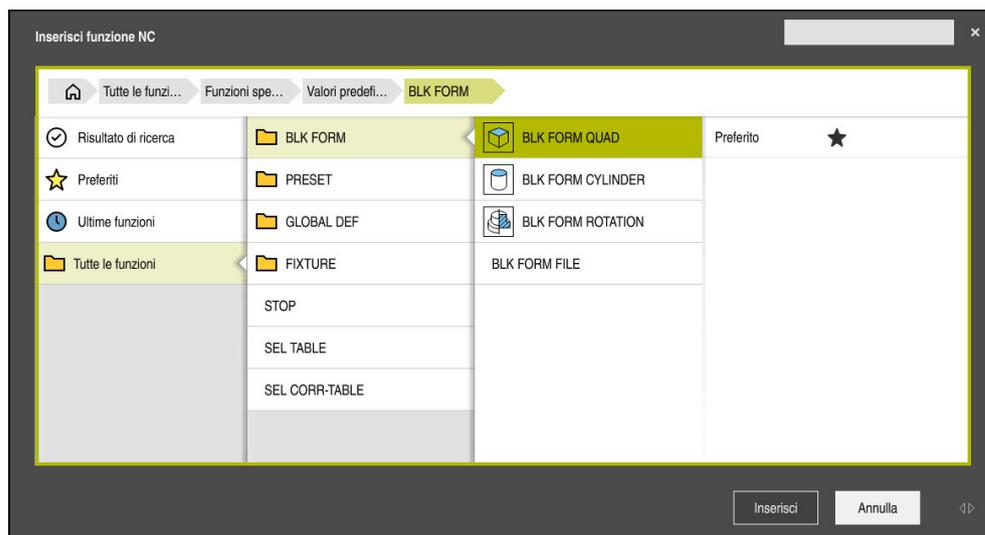
Argomenti trattati

- Rappresentazione del pezzo grezzo nell'area di lavoro **Simulazione**
Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 585
- Ricalcolo del pezzo grezzo **FUNCTION TURNDATA BLANK** (opzione #50)
Ulteriori informazioni: "Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (opzione #50)", Pagina 329

Descrizione funzionale

Il pezzo grezzo si definisce con riferimento all'origine pezzo.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 104



Finestra **Inserisci funzione NC** per la definizione del pezzo grezzo

Se si crea un nuovo programma NC, il controllo numerico apre automaticamente la finestra **Inserisci funzione NC** per la definizione del pezzo grezzo.

Ulteriori informazioni: "Creazione di un nuovo programma NC", Pagina 82

Il controllo numerico offre le seguenti definizioni del pezzo grezzo:

Icona	Funzione	Ulteriori informazioni
	BLK FORM QUAD Pezzo grezzo a forma di parallelepipedo	Pagina 152
	BLK FORM CYLINDER Pezzo grezzo cilindrico	Pagina 153
	BLK FORM ROTATION Pezzo grezzo simmetrico di rotazione con profilo definibile	Pagina 154
	BLK FORM FILE File STL come pezzo grezzo e parte finita	Pagina 155

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Anche con funzione Dynamic Collision Monitoring DCM attiva il controllo numerico non esegue alcun controllo automatico di collisione con il pezzo, né con l'utensile, né con altri componenti della macchina. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Attivare il pulsante **Verifiche avanzate** per la simulazione
 - ▶ Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione
 - ▶ Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo **Esecuzione singola**
- Sono disponibili le seguenti possibilità per selezionare file o sottoprogrammi:
 - Inserire il percorso del file
 - Inserire il numero o il nome del sottoprogramma
 - Selezionare il file o il sottoprogramma con l'ausilio della finestra di selezione
 - Definire il percorso del file o il nome del sottoprogramma in un parametro QS
 - Definire il numero del sottoprogramma in un parametro Q, QL o QR

Se il file chiamato si trova nella stessa cartella del programma NC chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file.
 - Il pezzo grezzo deve presentare una quota minima affinché il controllo numerico visualizzi il pezzo grezzo nella simulazione. La quota minima è pari a 0,1 mm ovvero 0,004 inch in tutti gli assi e nel raggio.
 - Il controllo numerico visualizza il pezzo grezzo nella simulazione solo dopo aver eseguito la definizione completa del pezzo grezzo.
 - Anche se dopo aver creato un programma NC si intende chiudere la finestra **Inserisci funzione NC** o completare una definizione del pezzo grezzo, è possibile definire in qualsiasi momento un pezzo grezzo con l'ausilio della finestra **Inserisci funzione NC**.
 - La funzione **Verifiche avanzate** nella simulazione utilizza le informazioni della definizione del pezzo grezzo per monitorare il pezzo. Anche se sono serrati diversi pezzi sulla macchina, il controllo numerico è in grado di monitorare soltanto il pezzo grezzo attivo!

Ulteriori informazioni: "Verifiche avanzate nella simulazione", Pagina 378
 - La vista corrente del pezzo può essere esportata come file STL nell'area di lavoro **Simulazione**. Questa funzione consente di creare i modelli 3D mancanti, ad es. parti semilavorate con diverse fasi di lavorazione.

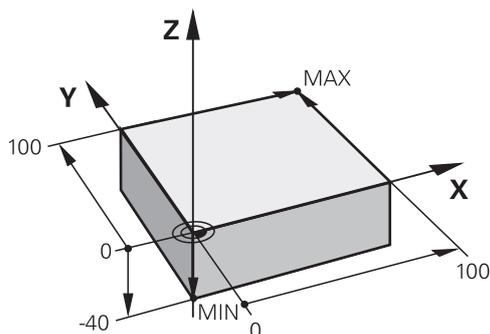
Ulteriori informazioni: "Esportazione del pezzo simulato come file STL", Pagina 597

6.1.1 Pezzo grezzo a forma di parallelepipedo con BLK FORM QUAD

Applicazione

La funzione **BLK FORM QUAD** consente di definire un pezzo grezzo a forma di parallelepipedo. Con un punto MIN e un punto MAX si definisce così una diagonale spaziale.

Descrizione funzionale



Pezzo grezzo a forma di parallelepipedo con punto MIN e punto MAX

I lati del parallelepipedo sono paralleli agli assi **X**, **Y** e **Z**.

Un parallelepipedo si definisce inserendo un punto MIN sullo spigolo anteriore inferiore sinistro e un punto MAX sullo spigolo posteriore superiore destro.

Le coordinate dei punti si definiscono negli assi **X**, **Y** e **Z** dell'origine pezzo. Se la coordinata Z del punto MAX viene definita con un valore positivo, il pezzo grezzo presenta un sovrametallo.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 104

Se si utilizza un pezzo grezzo a forma di parallelepipedo per la lavorazione di tornitura (opzione #50), è necessario attenersi a quanto segue:

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.

Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali", Pagina 128

Immissione

1	BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2	BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Pezzo grezzo a forma di parallelepipedo

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

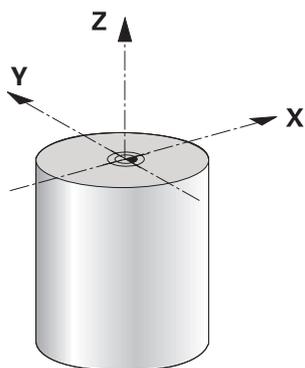
Elemento di sintassi	Significato
BLK FORM	Apertura sintassi per pezzo grezzo a forma di parallelepipedo
0.1	Marcatura del primo blocco NC
Z	Asse utensile A seconda della macchina sono disponibili altre possibilità di selezione.
X Y Z	Definizione delle coordinate del punto MIN
0.2	Marcatura del secondo blocco NC
X Y Z	Definizione delle coordinate del punto MAX

6.1.2 Pezzo grezzo cilindrico con BLK FORM CYLINDER

Applicazione

La funzione **BLK FORM CYLINDER** consente di definire un pezzo grezzo cilindrico. È possibile definire un cilindro pieno o un tubo.

Descrizione funzionale



Pezzo grezzo cilindrico

Il cilindro si definisce immettendo almeno il raggio o il diametro e l'altezza. L'origine pezzo si trova nel piano di lavoro al centro del cilindro. Come opzione è possibile definire un sovrametallo e il raggio interno o il diametro interno della parte grezza.

Immissione

1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST +5 RI10 ; Pezzo grezzo cilindrico

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

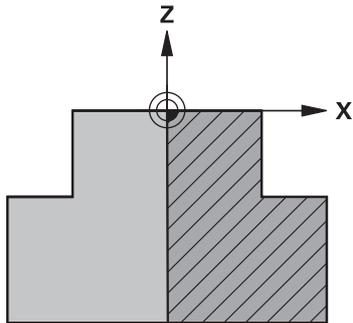
Elemento di sintassi	Significato
BLK FORM CYLINDER	Apertura sintassi per pezzo grezzo cilindrico
Z	Asse utensile A seconda della macchina sono disponibili altre possibilità di selezione.
R o D	Raggio o diametro del cilindro
L	Altezza totale del cilindro
DIST	Sovrametallo del cilindro dall'origine pezzo Elemento di sintassi opzionale
RI o DI	Raggio interno o diametro interno del foro dell'anima Elemento di sintassi opzionale

6.1.3 Pezzo grezzo simmetrico di rotazione con BLK FORM ROTATION

Applicazione

La funzione **BLK FORM ROTATION** consente di definire un pezzo grezzo simmetrico di rotazione con profilo definibile. Il profilo si definisce in un sottoprogramma o in un programma NC separato.

Descrizione funzionale



Profilo del pezzo grezzo con asse utensile **Z** e asse principale **X**

Dalla definizione del pezzo grezzo si rimanda alla descrizione del profilo.

Nella descrizione del profilo si programma una mezza sezione del profilo intorno all'asse utensile come asse di rotazione.

Per la descrizione del profilo sono valide le seguenti condizioni:

- Solo coordinate dell'asse principale e dell'asse utensile
- Punto di partenza definito in entrambi gli assi
- Profilo chiuso
- Solo valori positivi nell'asse principale
- Valori positivi e negativi possibili nell'asse utensile

L'origine pezzo si trova nel piano di lavoro al centro del pezzo grezzo. Le coordinate del profilo del pezzo grezzo si definiscono a partire dall'origine pezzo. È possibile definire anche un sovrametallo.

Immissione

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL "BLANK"	; Pezzo grezzo simmetrico di rotazione
* - ...	
11 LBL "BLANK"	; Inizio sottoprogramma
12 L X+0 Z+0	; Inizio profilo
13 L X+50	; Coordinate in direzione positiva dell'asse principale
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Fine profilo
19 LBL 0	; Fine sottoprogramma

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
BLK FORM ROTATION	Apertura sintassi per pezzo grezzo simmetrico di rotazione
Z	Asse utensile attivo A seconda della macchina sono disponibili altre possibilità di selezione.
DIM_R o DIM_D	Interpretazione dei valori dell'asse principale nella descrizione del profilo come raggio o diametro
LBL o FILE	Nome o numero dello sottoprogramma del profilo o percorso del programma NC separato

Note

- Se si programma la descrizione del profilo con valori incrementali, il controllo numerico interpreta i valori indipendentemente dalla scelta di **DIM_R** o **DIM_D** come raggi.
- L'opzione software #42 CAD Import consente di acquisire profili da file CAD e di salvarli in sottoprogrammi o in programmi NC separati.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

6.1.4 File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE

Applicazione

I modelli 3D possono essere integrati nel formato STL come pezzo grezzo e a richiesta come parte finita. Questa funzione è utile soprattutto in combinazione con programmi CAM in quanto accanto al programma NC sono disponibili anche i necessari modelli 3D.

Premesse

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

Descrizione funzionale

Le quote del programma NC derivano dallo stesso punto delle quote del modello 3D.

Immissione

```
1 BLK FORM FILE "TNC:\CAD\blank.stl" ; File STL come pezzo grezzo e parte finita
  TARGET "TNC:\CAD\finish.stl"
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
BLK FORM FILE	Apertura sintassi per file STL come pezzo grezzo
" "	Percorso del file STL
TARGET	File STL come parte finita Elemento di sintassi opzionale
" "	Percorso del file STL

Note

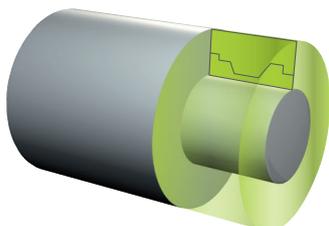
- La vista corrente del pezzo può essere esportata come file STL nell'area di lavoro **Simulazione**. Questa funzione consente di creare i modelli 3D mancanti, ad es. parti semilavorate con diverse fasi di lavorazione.
Ulteriori informazioni: "Esportazione del pezzo simulato come file STL", Pagina 597
- Se sono stati integrati un pezzo grezzo e una parte finita, è possibile confrontare i modelli nella simulazione e identificare facilmente il materiale residuo.
Ulteriori informazioni: "Modelli a confronto", Pagina 601
- Il controllo numerico carica i file STL in formato binario più velocemente dei file STL in formato ASCII.

6.2 Ricalcolo del pezzo grezzo in modalità di tornitura con FUNCTION TURNDATA BLANK (opzione #50)

Applicazione

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.

Il pezzo grezzo per il ricalcolo si definisce in un sottoprogramma o in un programma NC separato.



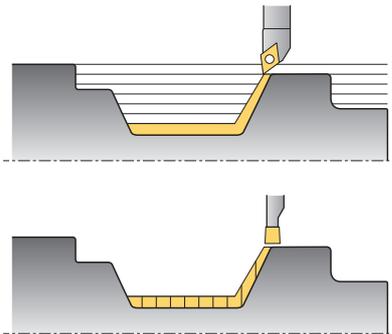
Argomenti trattati

- Sottoprogrammi
Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL", Pagina 218
- Modalità di tornitura **FUNCTION MODE TURN**
Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali", Pagina 128
- Definizione del pezzo grezzo per la simulazione con **BLK FORM**
Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM", Pagina 150

Premesse

- Opzione software #50 Fresatura-tornitura
- Modalità di tornitura **FUNCTION MODE TURN** attiva
Il ricalcolo del pezzo grezzo è possibile soltanto per l'esecuzione del ciclo in modalità di tornitura.
- Profilo chiuso del pezzo grezzo per il ricalcolo
La posizione iniziale e quella finale devono essere identiche. Il pezzo grezzo è conforme alla sezione di un corpo simmetrico di rotazione.

Descrizione funzionale



Con **TURNDATA BLANK** si richiama una descrizione del profilo che il controllo numerico impiega come pezzo grezzo riprodotto.

Il pezzo grezzo può essere definito in un sottoprogramma all'interno del programma NC oppure come programma NC separato.

Sono disponibili le seguenti possibilità per selezionare file o sottoprogrammi:

- Inserire il percorso del file
- Inserire il numero o il nome del sottoprogramma
- Selezionare il file o il sottoprogramma con l'ausilio della finestra di selezione
- Definire il percorso del file o il nome del sottoprogramma in un parametro QS
- Definire il numero del sottoprogramma in un parametro Q, QL o QR

La funzione **FUNCTION TURNDATA BLANK OFF** consente di disattivare il ricalcolo del pezzo grezzo.

Immissione

1 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL "BLANK"	; Ricalcolo con pezzo grezzo del sottoprogramma "BLANK"
* - ...	
11 LBL "BLANK"	; Inizio sottoprogramma
12 L X+0 Z+0	; Inizio profilo
13 L X+50	; Coordinate in direzione positiva dell'asse principale
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Fine profilo
19 LBL 0	; Fine sottoprogramma

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION TURNDATA BLANK	Apertura sintassi per ricalcolo del pezzo grezzo in tornitura
OFF, File, QS o LBL	Disattivazione del ricalcolo del pezzo grezzo, chiamata del profilo del pezzo grezzo come programma NC separato o come sottoprogramma
Numero, Nome o QS	Numero o nome del programma NC separato o del sottoprogramma Numero o nome fisso o variabile A scelta File , QS o LBL

7

Utensili

7.1 Principi fondamentali

Per utilizzare le funzioni del controllo numerico, occorre definire gli utensili all'interno del controllo numerico con dati reali, ad es. il raggio. In questo modo si facilita la programmazione e si incrementa la sicurezza di processo.

Per aggiungere un utensile della macchina, è possibile procedere nella seguente sequenza:

- Predisporre l'utensile e serrarlo in un supporto idoneo.
- Per determinare le dimensioni dell'utensile partendo dall'origine del portautensili, occorre misurare l'utensile, ad es. con l'ausilio di un dispositivo di presetting. Il controllo numerico necessita delle quote per il calcolo delle traiettorie.

Ulteriori informazioni: "Origine portautensili", Pagina 161

- Per poter definire completamente l'utensile, sono necessari altri dati. Questi dati utensile si ricavano ad es. dal catalogo utensili del produttore.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- Salvare nella Gestione utensili tutti i dati determinati sull'utensile in questione.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- Assegnare eventualmente all'utensile un portautensili per una simulazione e una protezione anticollisione realistiche.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- Dopo aver completamente definito l'utensile, si programma una chiamata utensile all'interno di un programma NC.

Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 165

- Se la macchina in uso è dotata di un sistema di cambio utensile caotico e di una doppia pinza, è possibile accorciare i tempi di cambio utensile preselezionando l'utensile.

Ulteriori informazioni: "Preselezione degli utensili con TOOL DEF", Pagina 171

- Prima di avviare il programma esiste la possibilità di eseguire una prova di impiego utensile. In questo modo si verifica se gli utensili sono presenti sulla macchina e dispongono di durata residua sufficiente.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- Una volta lavorato e quindi misurato il pezzo, è possibile correggere gli utensili.

Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 320

7.2 Origini sull'utensile

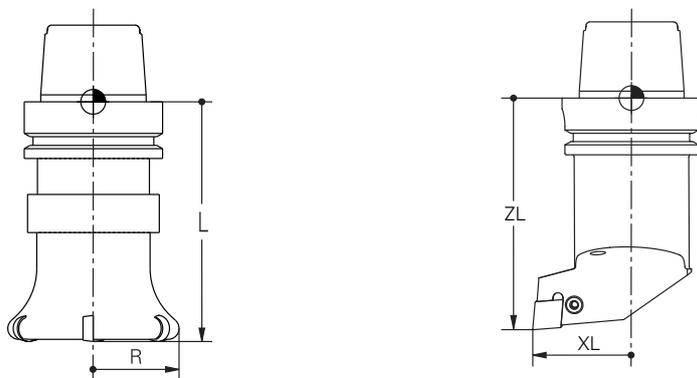
Il controllo numerico differenzia le seguenti origini sull'utensile per vari calcoli o applicazioni.

Argomenti trattati

- Origini sulla macchina o sul pezzo

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 104

7.2.1 Origine portautensili

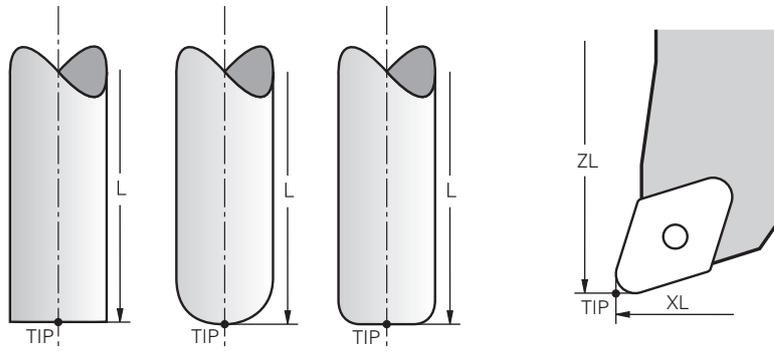


L'origine del portautensili è un punto fisso definito dal costruttore della macchina. Di regola l'origine del portautensili si trova sul naso del mandrino.

Partendo dall'origine del portautensili si definiscono le quote dell'utensile nella Gestione utensili, ad es. lunghezza **L** e raggio **R**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

7.2.2 Punta utensile TIP



La punta utensile si trova nel punto più lontano dall'origine portautensili. La punta utensile è l'origine delle coordinate del sistema di coordinate utensile **T-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 244

Per utensili per fresare la punta utensile si trova al centro del raggio utensile **R** e sul punto più lungo dell'utensile nell'asse utensile.

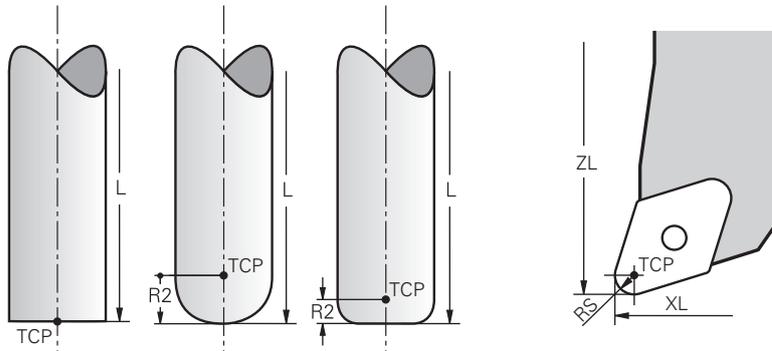
La punta dell'utensile si definisce con le seguenti colonne della Gestione utensili con riferimento all'origine del portautensili:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (opzione #50, opzione #156)
- **XL** (opzione #50, opzione #156)
- **YL** (opzione #50, opzione #156)
- **DZL** (opzione #50, opzione #156)
- **DXL** (opzione #50, opzione #156)
- **DYL** (opzione #50, opzione #156)
- **LO** (opzione #156)
- **DLO** (opzione #156)

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Per utensili per tornire (opzione #50) il controllo numerico utilizza la punta utensile teorica, ossia il punto di intersezione dei valori definiti **ZL**, **XL** e **YL**.

7.2.3 Centro utensile TCP (tool center point)



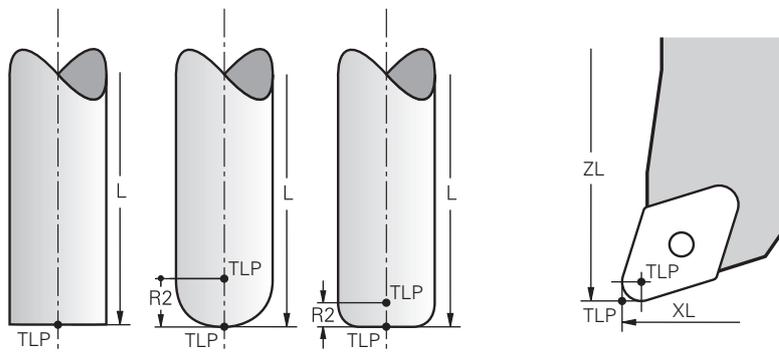
Il centro utensile è il centro del raggio utensile **R**. Se è definito un raggio utensile **2 R2**, il centro utensile è spostato dalla punta utensile di questo valore.

Per utensili per tornire (opzione #50) il centro utensile si trova al centro del raggio del tagliente **RS**.

Il centro utensile si definisce immettendo i dati nella Gestione utensili con riferimento all'origine del portautensili.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

7.2.4 Punto di guida utensile TLP (tool location point)

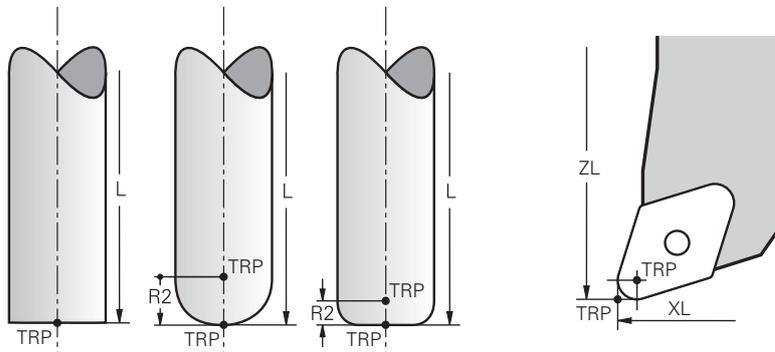


Il controllo numerico posiziona l'utensile sul punto di guida utensile. Il punto di guida utensile si trova di default sulla punta dell'utensile.

All'interno della funzione **FUNCTION TCPM** (opzione #9) è possibile selezionare il punto di guida utensile anche al centro dell'utensile.

Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 307

7.2.5 Punto di rotazione utensile TRP (tool rotation point)



Per funzioni di orientamento con **MOVE** (opzione #8) il controllo numerico esegue l'orientamento intorno al punto di rotazione utensile. Il punto di rotazione utensile si trova di default sulla punta dell'utensile.

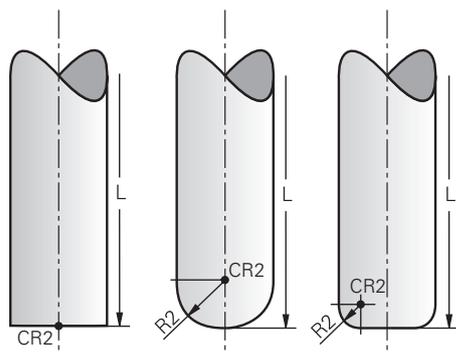
Se per funzioni **PLANE** si seleziona **MOVE**, occorre definire con l'elemento di sintassi **DIST** la posizione relativa tra pezzo e utensile. Il controllo numerico sposta il punto di rotazione utensile dalla punta utensile di tale valore. Se non si definisce **DIST**, il controllo numerico mantiene inalterato il punto di rotazione.

Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 295

All'interno della funzione **FUNCTION TCPM** (opzione #9) è possibile selezionare il punto di rotazione utensile anche al centro dell'utensile.

Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 307

7.2.6 Centro raggio utensile 2 CR2 (center R2)



Il centro del raggio utensile 2 viene impiegato dal controllo numerico in combinazione con la compensazione utensile 3D (opzione #9). Per rette **LN** il vettore normale alla superficie è rivolto verso questo punto e definisce la direzione della compensazione utensile 3D.

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D (opzione #9)", Pagina 332

Il centro del raggio utensile 2 è spostato del valore **R2** dalla punta e dal tagliente dell'utensile.

7.3 Chiamata utensile

7.3.1 Chiamata utensile con TOOL CALL

Applicazione

La funzione **TOOL CALL** consente di richiamare un utensile nel programma NC. Se l'utensile si trova nel magazzino portautensili, il controllo numerico inserisce l'utensile nel mandrino. Se l'utensile non si trova nel magazzino, è possibile inserirlo manualmente.

Argomenti trattati

- Cambio utensile automatico con **M101**
Ulteriori informazioni: "Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101", Pagina 468
- Tabella utensili **tool.t**
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Tabella posti **tool_p.tch**
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Premesse

- Utensile definito
Un utensile deve essere definito nella Gestione utensili per richiamarlo.
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

Alla chiamata di un utensile il controllo numerico legge la riga corrispondente della Gestione utensili. I dati utensile possono essere consultati nella scheda **Utensile** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione



HEIDENHAIN raccomanda di attivare il mandrino con **M3** o **M4** dopo ogni chiamata utensile. In questo modo è possibile evitare problemi in fase di esecuzione del programma, ad es. all'avvio dopo un'interruzione.

Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni ausiliarie", Pagina 433

Immissione

**11 TOOL CALL 4 .1 Z S10000 F750 DL
+0,2 DR+0,2 DR2+0,2** ; Chiamata utensile

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TOOL CALL	Apertura sintassi per chiamata utensile
4, QS4 o "MILL_D8_ROU- GH"	Definizione utensile come numero o nome fisso o variabile <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  Solo la definizione utensile come numero è univoca in quanto il nome può essere identico per diversi utensili! </div> Elemento di sintassi in funzione della tecnologia o dell'applicazione Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Ulteriori informazioni: "Differenze in funzione della tecnologia per la chiamata utensile", Pagina 167
.1	Indice dell'utensile Elemento di sintassi opzionale Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
Z	Asse utensile Utilizzare di default l'asse utensile Z . A seconda della macchina sono disponibili altre possibilità di selezione. Elemento di sintassi in funzione della tecnologia o dell'applicazione Ulteriori informazioni: "Differenze in funzione della tecnologia per la chiamata utensile", Pagina 167
S o S(VC =)	Numero di giri mandrino o velocità di taglio Elemento di sintassi opzionale Ulteriori informazioni: "Numero di giri mandrino S", Pagina 169
F, FZ o FU	Avanzamento Indicazioni di avanzamento alternative: avanzamento al dente o avanzamento al giro Elemento di sintassi opzionale Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 170
DL	Valore delta della lunghezza utensile Elemento di sintassi opzionale Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 316
DR	Valore delta del raggio utensile Elemento di sintassi opzionale Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 316

Elemento di sintassi	Significato
DR2	<p>Valore delta del raggio utensile 2</p> <p>Elemento di sintassi opzionale</p> <p>Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 316</p>

Differenze in funzione della tecnologia per la chiamata utensile

Chiamata utensile di un utensile per fresare

Per un utensile per fresare è possibile definire i seguenti dati:

- Numero o nome fisso o variabile dell'utensile
- Indice dell'utensile
- Asse utensile
- Numero di giri del mandrino
- Avanzamento
- DL
- DR
- DR2

Alla chiamata di un utensile per fresare sono necessari il numero o il nome dell'utensile, l'asse utensile e il numero giri del mandrino.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Chiamata di un utensile per tornire (opzione #50)

Per un utensile per tornire è possibile definire i seguenti dati:

- Numero o nome fisso o variabile dell'utensile
- Indice dell'utensile
- Avanzamento

Alla chiamata di un utensile per tornire è necessario il numero o il nome dell'utensile.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Chiamata di un utensile per rettificare (opzione #156)

Per un utensile per rettificare è possibile definire i seguenti dati:

- Numero o nome fisso o variabile dell'utensile
- Indice dell'utensile
- Asse utensile
- Numero di giri del mandrino
- Avanzamento

Alla chiamata di un utensile per rettificare sono necessari il numero o il nome dell'utensile e l'asse utensile.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Chiamata di un ravnivatore (opzione #156)

Per un ravnivatore è possibile definire i seguenti dati:

- Numero o nome fisso o variabile dell'utensile
- Indice dell'utensile
- Avanzamento

Alla chiamata di un ravnivatore è necessario il numero o il nome dell'utensile!

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Un ravnivatore può essere richiamato soltanto nella modalità di ravnivatura!

Ulteriori informazioni: "Attivazione della ravnivatura con FUNCTION DRESS", Pagina 145

Chiamata utensile di un sistema di tastatura pezzo (opzione #17)

Per un sistema di tastatura pezzo è possibile definire i seguenti dati:

- Numero o nome fisso o variabile dell'utensile
- Indice dell'utensile
- Asse utensile

Alla chiamata di un sistema di tastatura pezzo sono necessari il numero o il nome dell'utensile e l'asse utensile!

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Aggiornamento di dati utensile

TOOL CALL consente di aggiornare i dati dell'utensile attivo anche senza cambio utensile, ad es. per modificare i dati di taglio o i valori delta. I dati utensile modificabili sono diversi a seconda della tecnologia.

Nei seguenti casi il controllo numerico aggiorna solo i dati dell'utensile attivo:

- Senza numero o nome dell'utensile e senza asse utensile
- Senza numero o nome dell'utensile e con lo stesso asse utensile della chiamata utensile precedente



Se nel blocco **TOOL CALL** si programma un numero o nome dell'utensile o un asse utensile modificato, il controllo numerico esegue la macro di cambio utensile.

Questo può comportare che il controllo numerico inserisca ad es. un utensile gemello sulla base della durata utile trascorsa.

Ulteriori informazioni: "Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101", Pagina 468

Note

- Con il parametro macchina **allowToolDefCall** (N. 118705) il controllo numerico definisce se nelle funzioni **TOOL CALL** e **TOOL DEF** è possibile definire un utensile tramite nome, numero o entrambi.

Ulteriori informazioni: "Preselezione degli utensili con TOOL DEF", Pagina 171

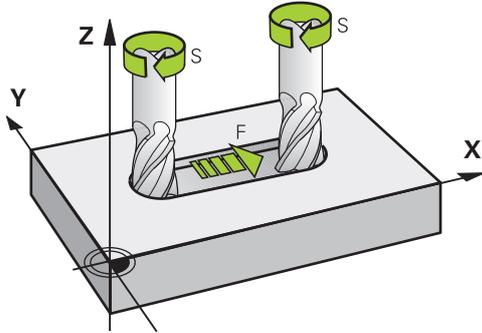
- Con il parametro macchina opzionale **progToolCallIDL** (N. 124501) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico considera i valori delta di una chiamata utensile nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 316

7.3.2 Dati di taglio

Applicazione

I dati di taglio sono composti dal numero di giri mandrino **S** o in alternativa dalla velocità di taglio costante **VC** e dall'avanzamento **F**.



Descrizione funzionale

Numero di giri mandrino S

Sono disponibili le seguenti possibilità per definire il numero di giri mandrino **S**:

- Chiamata utensile con **TOOL CALL**

Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 165

- Pulsante **S** dell'applicazione **Funzionam. manuale**

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Il numero di giri mandrino **S** si definisce nell'unità di giri mandrino al minuto giri/min.

In alternativa, si può definire in una chiamata utensile la velocità di taglio costante **VC** in metri al minuto m/min.

Ulteriori informazioni: "Parametri tecnologici per la lavorazione di tornitura", Pagina 131

Attivazione

Il numero di giri mandrino o la velocità di taglio rimane attivo fino a quando si definisce un nuovo numero di giri mandrino o una nuova velocità di taglio in un blocco **TOOL CALL**.

Potenziometro

Con il potenziometro del numero di giri è possibile modificare il numero di giri mandrino durante l'esecuzione del programma tra 0% e 150%. L'impostazione del potenziometro del numero di giri è attiva soltanto per macchine con regolazione continua della velocità del mandrino. Il numero di giri mandrino massimo dipende dalla macchina in uso.

Ulteriori informazioni: "Potenziometri", Pagina 71

Visualizzazioni di stato

Il controllo numerico visualizza il numero di giri mandrino corrente nelle seguenti aree di lavoro:

- Area di lavoro **Posizioni**
- Scheda **POS** dell'area di lavoro **Stato**

Avanzamento F

Sono disponibili diverse possibilità per definire l'avanzamento **F**:

- Chiamata utensile con **TOOL CALL**

Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 165

- Blocco di posizionamento

Ulteriori informazioni: "Funzioni traiettoria", Pagina 173

- Pulsante **F** dell'applicazione **Funzionam. manuale**

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

L'avanzamento per assi lineari si definisce in millimetri al minuto mm/min.

L'avanzamento per assi rotativi si definisce in gradi al minuto °/min.

L'avanzamento si può definire con tre cifre decimali.

In alternativa è possibile definire la velocità di avanzamento nel programma NC o nella chiamata utensile con le seguenti unità di misura:

- Avanzamento al dente **FZ** in mm/dente

Con **FZ** si definisce il percorso in millimetri che l'utensile compie per ogni dente.



Se si utilizza **FZ**, è necessario definire il numero dei denti nella colonna **CUT** della Gestione utensili.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- Avanzamento al giro **FU** in mm/giro

Con **FU** si definisce il percorso in millimetri che l'utensile compie per ogni rotazione del mandrino.

L'avanzamento al giro viene impiegato soprattutto per la lavorazione di tornitura (opzione #50).

Ulteriori informazioni: "Velocità di avanzamento", Pagina 132

È possibile richiamare l'avanzamento definito in un **TOOL CALL** all'interno del programma NC con l'ausilio di **F AUTO**.

Ulteriori informazioni: "F AUTO", Pagina 170

L'avanzamento definito nel programma NC è attivo fino al blocco NC nel quale è programmato un nuovo avanzamento.

F MAX

Se si definisce **F MAX**, il controllo numerico trasla in rapido **F MAX** è attivo solo blocco per blocco. A partire dal blocco NC successivo è attivo l'ultimo avanzamento definito. L'avanzamento massimo dipende dalla macchina ed eventualmente dall'asse.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

F AUTO

Se si definisce un avanzamento in un blocco **TOOL CALL**, è possibile impiegare questo avanzamento con **F AUTO** nei seguenti blocchi di posizionamento.

Pulsante F nell'applicazione Funzionam. manuale

- Con $F=0$ è attivo l'avanzamento minimo che il costruttore della macchina ha definito come avanzamento minimo
- Se l'avanzamento inserito è maggiore del valore massimo definito dal costruttore della macchina, è attivo il valore registrato dal costruttore della macchina

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Potenzimetro

Con il potenziometro di avanzamento è possibile modificare l'avanzamento durante l'esecuzione del programma tra 0% e 150%. L'impostazione del potenziometro di avanzamento è attiva soltanto all'avanzamento programmato. Se l'avanzamento programmato non è stato ancora raggiunto, il potenziometro di avanzamento non ha alcun effetto.

Ulteriori informazioni: "Potenziometri", Pagina 71

Visualizzazioni di stato

Il controllo numerico visualizza l'avanzamento corrente in mm/min nelle seguenti aree di lavoro:

- Area di lavoro **Posizioni**
- Scheda **POS** dell'area di lavoro **Stato**



Nell'applicazione **Funzionam. manuale** il controllo numerico visualizza l'avanzamento, incluse le cifre decimali nella scheda **POS**. Il controllo numerico visualizza l'avanzamento con sei posizioni complessive.

- Il controllo numerico visualizza l'avanzamento traiettoria
 - Con la funzione **3D ROT** attiva, la velocità di avanzamento viene visualizzata allo spostamento di più assi
 - Con la funzione **3D ROT** inattiva, l'indicazione di avanzamento rimane vuota se vengono spostati più assi contemporaneamente

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Note

- Per programmi in pollici, l'avanzamento deve essere definito in 1/10 inch/min.
- Per spostare la macchina in rapido, si può anche programmare il corrispondente valore numerico, ad es. **F30000**. A differenza di **FMAX**, questo spostamento in rapido non è attivo solo nel blocco, ma fino a quando non viene programmato un altro avanzamento.
- Il controllo numerico verifica prima di spostare un asse se è stato raggiunto il numero di giri definito. Per blocchi di posizionamento con avanzamento **FMAX** il controllo numerico non verifica il numero di giri.

7.3.3 Preselezione degli utensili con TOOL DEF

Applicazione

Con l'ausilio di **TOOL DEF** il controllo numerico predispone un utensile nel magazzino riducendo i tempi di cambio utensile.



Consultare il manuale della macchina.

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

Descrizione funzionale

Se la macchina in uso è dotata di un sistema di cambio utensile complesso e di una doppia pinza, è possibile utilizzare la preselezione degli utensili. Dopo un blocco **TOOL CALL** si programma a tale scopo la funzione **TOOL DEF** e si seleziona il successivo utensile da utilizzare nel programma NC. Il controllo numerico predispone l'utensile durante l'esecuzione del programma.

Immissione

11 TOOL DEF 2 .1 ; Preselezione utensile

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
DEF UTENSILE	Apertura sintassi per preselezione utensile
2, QS2 o "MILL_D4_ROUGH"	Definizione utensile come numero o nome fisso o variabile <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p> Solo la definizione utensile come numero è univoca in quanto il nome può essere identico per diversi utensili!</p> </div>
.1	Indice dell'utensile Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione Elemento di sintassi opzionale

Questa funzione può essere utilizzata per tutte le tecnologie ad eccezione dei ravnivatori (opzione #156).

Esempio applicativo

11 TOOL CALL 5 Z S2000	; Chiamata utensile
12 TOOL DEF 7	; Preselezione del successivo utensile
* - ...	
21 TOOL CALL 7	; Chiamata dell'utensile preselezionato

8

Funzioni traiettoria

8.1 Principi fondamentali per la definizione delle coordinate

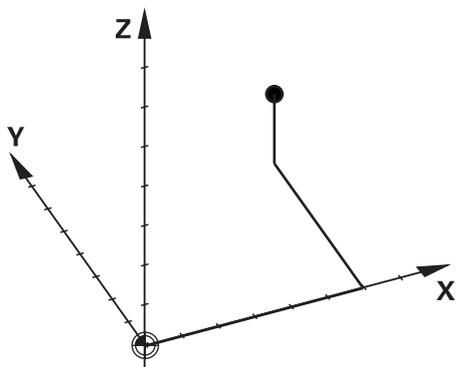
Un pezzo si programma definendo i movimenti traiettoria e le coordinate di destinazione.

A seconda della quotatura nel disegno tecnico si utilizzano le coordinate cartesiane o polari con valori assoluti o incrementali.

8.1.1 Coordinate cartesiane

Applicazione

Un sistema di coordinate cartesiane si compone di due o tre assi perpendicolari tra loro. Le coordinate cartesiane si riferiscono al punto zero del sistema di coordinate, che si trova nel punto di intersezione degli assi.



Con coordinate cartesiane è possibile determinare in modo univoco un punto nello spazio definendo tre valori degli assi.

Descrizione funzionale

Nel programma NC si definiscono i valori negli assi lineari **X**, **Y** e **Z**, ad es. con una retta **L**.

```
11 L X+60 Y+50 Z+20 RL F200
```

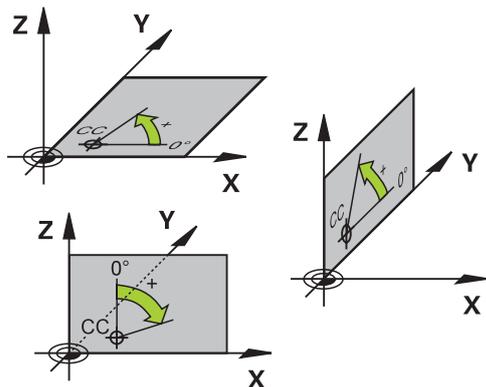
Le coordinate programmate sono attive in modo modale. Se il valore di un asse rimane identico, non è necessario definirlo di nuovo in altri movimenti traiettoria.

8.1.2 Coordinate polari

Applicazione

Le coordinate polari si definiscono in uno dei tre piani di un sistema di coordinate cartesiane.

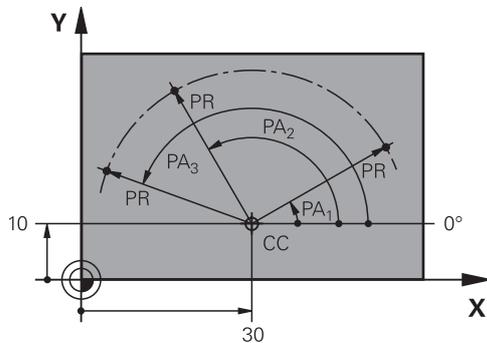
Le coordinate polari si riferiscono a un polo definito in precedenza. Da questo polo si definisce un punto con la distanza dal polo e l'angolo rispetto all'asse di riferimento dell'angolo.



Descrizione funzionale

Le coordinate polari possono essere impiegate ad es. nelle seguenti situazioni:

- Punti su traiettorie circolari
- Disegni dei pezzi con indicazioni angolari, ad es. per cerchi di fori



Il polo **CC** si definisce con coordinate cartesiane in due assi. Questi assi definiscono il piano e l'asse di riferimento dell'angolo.

Il polo ha effetto modale all'interno di un programma NC.

L'asse di riferimento dell'angolo si comporta in relazione al piano come descritto di seguito:

Piano	Asse di riferimento angolo
XY	+X
YZ	+Y
ZX	+Z

11 CC X+30 Y+10

Il raggio delle coordinate polari **PR** si riferisce al polo. **PR** definisce la distanza del punto dal polo.

L'angolo delle coordinate polari **PA** definisce l'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e il punto.

11 LP PR+30 PA+10 RR F300

Le coordinate programmate sono attive in modo modale. Se il valore di un asse rimane identico, non è necessario definirlo di nuovo in altri movimenti traiettoria.

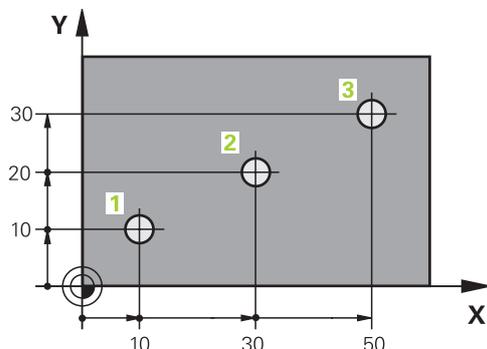
8.1.3 Immissioni assolute

Applicazione

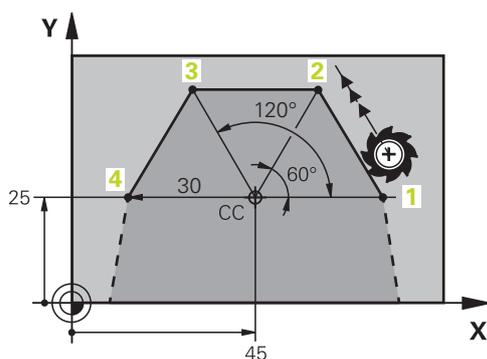
Le immissioni assolute si riferiscono sempre a un'origine. Per le coordinate cartesiane l'origine è il punto zero e per le coordinate polari il polo e l'asse di riferimento dell'angolo.

Descrizione funzionale

Le immissioni assolute definiscono il punto sul quale il controllo numerico esegue il posizionamento.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; Posizionamento su punto 1
12 L X+30 Y+20	; Posizionamento su punto 2
13 L X+50 Y+30	; Posizionamento su punto 3



11 CC X+45 Y+25	; Definizione del polo in coordinate cartesiane in due assi
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; Posizionamento su punto 1
13 LP PA+60	; Posizionamento su punto 2
14 LP PA+120	; Posizionamento su punto 3
15 LP PA+180	; Posizionamento su punto 4

8.1.4 Immissioni incrementali

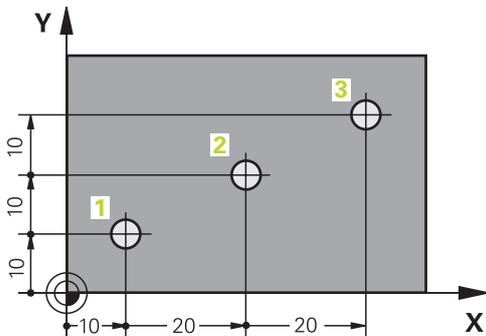
Applicazione

I valori di immissione incrementali si riferiscono sempre alle ultime coordinate programmate. Per le coordinate cartesiane si tratta dei valori degli assi **X**, **Y** e **Z**, mentre per le coordinate polari dei valori del raggio delle coordinate polari **PR** e dell'angolo delle coordinate polari **PA**.

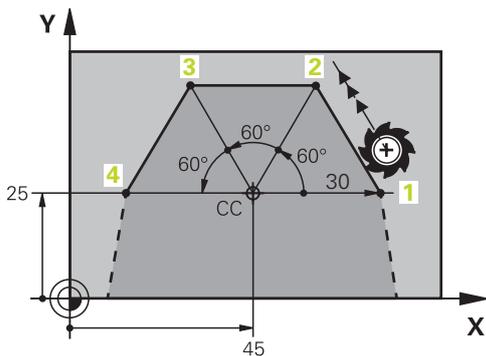
Descrizione funzionale

Le immissioni incrementali definiscono il valore del quale il controllo numerico esegue il posizionamento. Le ultime coordinate programmate fungono da punto zero immaginario del sistema di coordinate.

Le coordinate incrementali si definiscono con **I** prima di ogni indicazione dell'asse.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; Posizionamento assoluto su punto 1
12 L IX+20 IY+10	; Posizionamento incrementale su punto 2
13 L IX+20 IY+10	; Posizionamento incrementale su punto 3



11 CC X+45 Y+25	; Definizione del polo in coordinate cartesiane e assolute in due assi
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; Posizionamento assoluto su punto 1
13 LP IPA+60	; Posizionamento incrementale su punto 2
14 LP IPA+60	; Posizionamento incrementale su punto 3
15 LP IPA+60	; Posizionamento incrementale su punto 4

8.2 Principi fondamentali relative alle funzioni traiettoria

Applicazione

Se si crea un programma NC, è possibile programmare i singoli elementi del profilo con le funzioni traiettoria. A tale scopo si definiscono i punti finali degli elementi del profilo con coordinate.

Il controllo numerico determina il percorso di traslazione con l'ausilio delle indicazioni delle coordinate, i dati utensile e la compensazione del raggio. Il controllo numerico posiziona contemporaneamente tutti gli assi macchina programmati nel blocco NC di una funzione traiettoria.

Descrizione funzionale

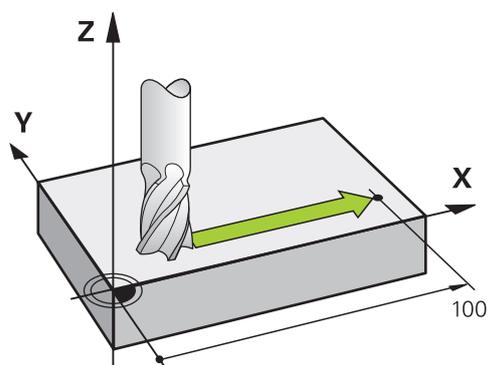
Inserimento di una funzione traiettoria

La finestra di dialogo si apre con i tasti grigi di programmazione profili. Il controllo numerico inserisce il blocco NC nel programma NC e richiede in successione tutte le informazioni.



A seconda del tipo di macchina, si muove l'utensile o la tavola della macchina. Per la programmazione di una funzione traiettoria si presume che a muoversi sia l'utensile!

Movimento in un asse



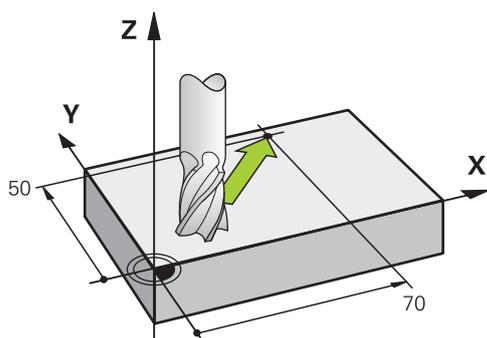
Se il blocco NC contiene un dato di coordinata, il controllo numerico trasla l'utensile parallelamente all'asse macchina programmato.

Esempio

```
L X+100
```

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

Movimento in due assi



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

Esempio

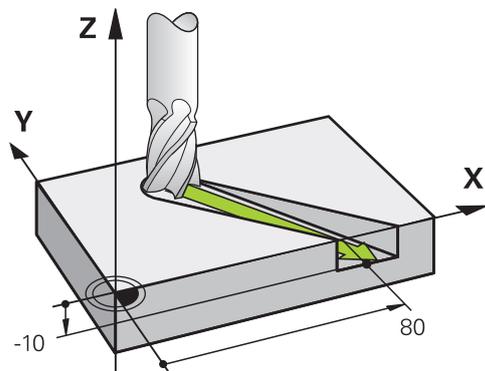
```
L X+70 Y+50
```

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

Il piano di lavoro si definisce con l'asse utensile per la chiamata utensile **TOOL CALL**.

Ulteriori informazioni: "Denominazione degli assi su fresatrici", Pagina 102

Movimento in più assi



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

Esempio

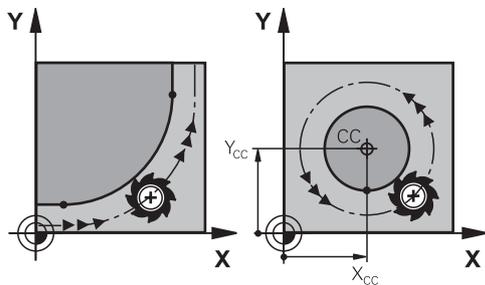
L X+80 Y+0 Z-10

A seconda della cinematica della macchina in uso è possibile programmare fino a sei assi in una retta **L**.

Esempio

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

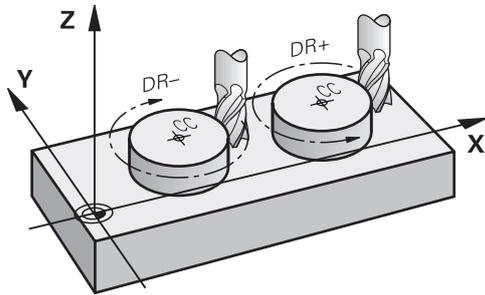
Cerchio e arco di cerchio



Con le funzioni traiettoria per archi di cerchio si programmano movimenti circolari nel piano di lavoro.

Il controllo numerico sposta contemporaneamente due assi della macchina: l'utensile si muove rispetto al pezzo su una traiettoria circolare. Le traiettorie circolari possono essere programmate con il centro del cerchio **CC**.

Senso di rotazione DR nei movimenti circolari



Per movimenti circolari senza raccordo tangenziale con gli altri elementi di profilo si definisce il senso di rotazione come descritto di seguito:

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

Compensazione del raggio dell'utensile

La compensazione del raggio dell'utensile si definisce nel blocco NC del primo elemento del profilo.

La compensazione del raggio dell'utensile non può essere attivata in un blocco NC per una traiettoria circolare. La compensazione del raggio dell'utensile va attivata in precedenza in una retta.

Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 320

Preposizionamento

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

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

8.3 Funzioni traiettoria con coordinate cartesiane

8.3.1 Panoramica delle funzioni traiettoria

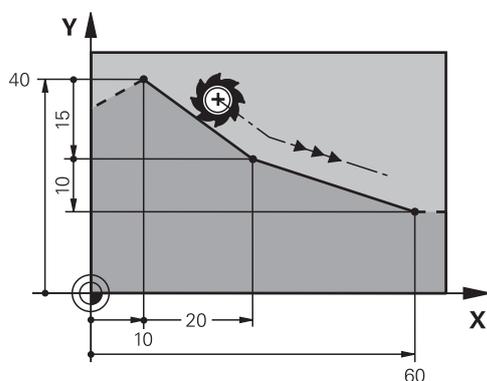
Tasto	Funzione	Ulteriori informazioni
	Retta L (line)	Pagina 182
	Smusso CHF (chamfer) Smusso tra due rette	Pagina 183
	Arrotondamento RND (rounding of corner) Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente e successivo	Pagina 184
	Centro del cerchio CC (circle center)	Pagina 185
	Traiettoria circolare C (circle) Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio CC verso il punto finale	Pagina 185
	Traiettoria circolare CR (circle by radius) Traiettoria circolare con raggio determinato	Pagina 187
	Traiettoria circolare CT (circle tangential) Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente	Pagina 189

8.3.2 Retta L

Applicazione

Con una retta **L** si programma un movimento di traslazione lineare in qualsiasi direzione.

Descrizione funzionale



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

A seconda della cinematica della macchina in uso è possibile programmare fino a sei assi in una retta **L**.

Programmazione della retta L

Una retta si programma come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **L**
- ▶ Definire le coordinate del punto finale
- ▶ Selezionare se necessario la compensazione del raggio
- ▶ Definire se necessario l'avanzamento
- ▶ Definire se necessario la funzione ausiliaria

Esempio

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
```

```
8 L IX+20 IY-15
```

```
9 L X+60 IY-10
```

8.3.3 Smusso CHF

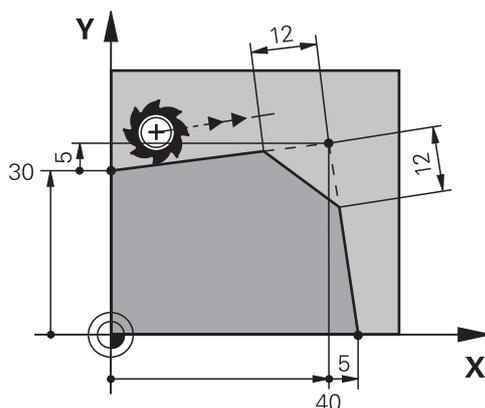
Applicazione

La funzione Smusso **CHF** consente di smussare il punto di intersezione di due rette.

Premesse

- Rette nel piano di lavoro prima e dopo uno smusso
- Identica compensazione utensile prima e dopo uno smusso
- Smusso eseguibile con l'utensile corrente

Descrizione funzionale



Dall'intersezione di due rette si formano spigoli del profilo. Questi spigoli del profilo possono essere smussati. L'angolo dello spigolo è quindi irrilevante, si definisce la lunghezza della quale ogni retta viene accorciata. Il controllo numerico non raggiunge lo spigolo.

Se nel blocco **CHF** si programma un avanzamento, l'avanzamento è attivo soltanto durante la lavorazione dello smusso.

Programmazione dello smusso

Uno smusso si programma come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **CHF**
- ▶ Definire la lunghezza dello smusso
- ▶ Definire se necessario l'avanzamento

Esempio

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
```

```
8 L X+40 IY+5
```

```
9 CHF 12 F250
```

```
10 L IX+5 Y+0
```

8.3.4 Arrotondamento RND

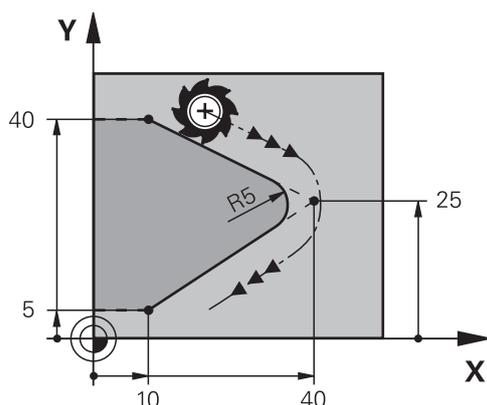
Applicazione

La funzione Arrotondamento **RND** consente di arrotondare il punto di intersezione di due funzioni traiettoria di una traiettoria circolare.

Premesse

- Funzioni traiettoria prima e dopo un arrotondamento
- Identica compensazione utensile prima e dopo un arrotondamento
- Arrotondamento eseguibile con l'utensile corrente

Descrizione funzionale



L'arrotondamento si programma tra due funzioni traiettoria. La traiettoria circolare si raccorda tangenzialmente all'elemento precedente e successivo del profilo. Il controllo numerico non raggiunge il punto di intersezione.

Se nel blocco **RND** si programma un avanzamento, l'avanzamento è attivo soltanto durante la lavorazione dell'arrotondamento.

Programmazione dell'arrotondamento RND

Un arrotondamento **RND** si programma come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **RND**
- ▶ Definire il raggio
- ▶ Definire se necessario l'avanzamento

Esempio

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
```

```
6 L X+40 Y+25
```

```
7 RND R5 F100
```

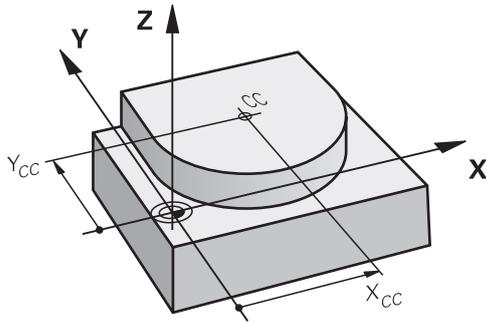
```
8 L X+10 Y+5
```

8.3.5 Centro del cerchio CC

Applicazione

Con la funzione Centro del cerchio **CC** si definisce una posizione quale centro del cerchio.

Descrizione funzionale



Un centro del cerchio si definisce immettendo le coordinate max. due assi. Se non si inserisce alcuna coordinata, il controllo numerico acquisisce l'ultima posizione definita. Il centro del cerchio rimane attivo fino alla definizione di un nuovo centro. Il controllo numerico non raggiunge il centro del cerchio.

È necessario un centro del cerchio prima della programmazione di una traiettoria circolare **C**.



Il controllo numerico utilizza contemporaneamente la funzione **CC** come polo per coordinate polari.

Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 193

Programmazione del centro del cerchio CC

Un centro del cerchio **CC** si programma come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **CC**
- ▶ Definire le coordinate del centro del cerchio

Esempio

5 CC X+25 Y+25

oppure

10 L X+25 Y+25

11 CC

8.3.6 Traiettoria circolare C

Applicazione

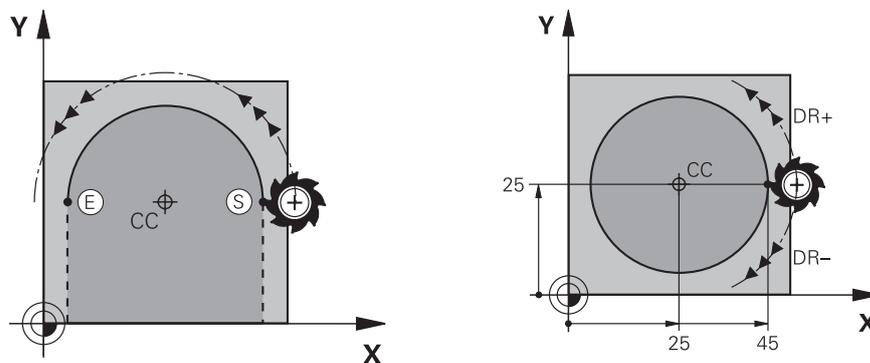
La funzione Traiettoria circolare **C** consente di programmare una traiettoria circolare intorno al centro del cerchio.

Premesse

- Centro del cerchio **CC** definito

Ulteriori informazioni: "Centro del cerchio CC", Pagina 185

Descrizione funzionale



Il controllo numerico sposta l'utensile su una traiettoria circolare dalla posizione corrente al punto finale definito. Il punto di partenza corrisponde al punto finale del blocco NC precedente. Il nuovo punto finale si può definire con max. due assi.

Se si programma un cerchio completo, è necessario definire le stesse coordinate per il punto di partenza e il punto finale. Questi punti devono trovarsi sulla traiettoria circolare.



Nel parametro macchina **circleDeviation** (N. 200901) è possibile definire lo scostamento ammesso del raggio del cerchio. Lo scostamento massimo ammesso è di 0,016 mm.

Con il senso di rotazione si definisce se il controllo numerico percorre la traiettoria circolare in senso orario o antiorario.

Definizione del senso di rotazione:

- In senso orario: senso di rotazione **DR-** (con compensazione del raggio **RL**)
- In senso antiorario: senso di rotazione **DR+** (con compensazione del raggio **RL**)

Programmazione della traiettoria circolare C

Una traiettoria circolare **C** si programma come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **C**
- ▶ Definire le coordinate del punto finale
- ▶ Selezionare il senso di rotazione
- ▶ Definire se necessario l'avanzamento
- ▶ Definire se necessario la funzione ausiliaria

Esempio

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

```
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
```

```
7 C X+45 Y+25 DR+
```

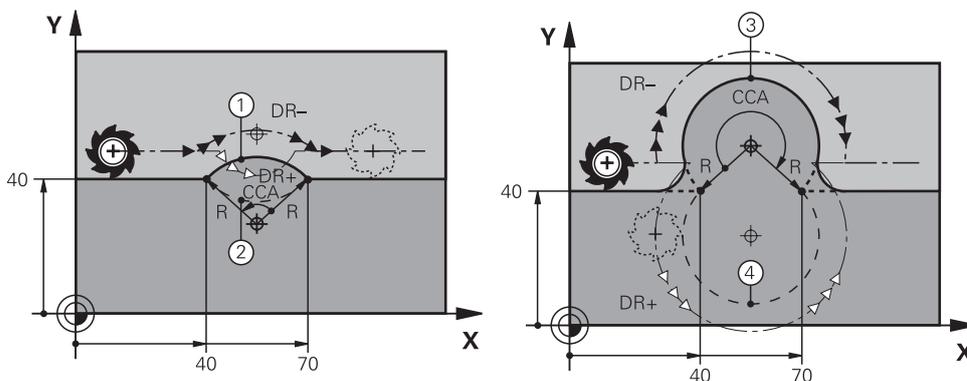
8.3.7 Traiettoria circolare CR

Applicazione

La funzione Traiettoria circolare **CR** consente di programmare una traiettoria circolare con l'ausilio di un raggio.

Descrizione funzionale

Il controllo numerico sposta l'utensile su una traiettoria circolare, con il raggio **R**, dalla posizione corrente al punto finale definito. Il punto di partenza corrisponde al punto finale del blocco NC precedente. Il nuovo punto finale si può definire con max. due assi.



Il punto di partenza e finale possono essere collegati tra loro mediante quattro diverse traiettorie circolari con lo stesso raggio. La corretta traiettoria circolare si definisce con l'angolo al centro **CCA** del raggio della traiettoria circolare **R** e del senso di rotazione **DR**.

Il segno del raggio della traiettoria circolare **R** definisce se il controllo numerico seleziona l'angolo al centro maggiore o minore di 180° .

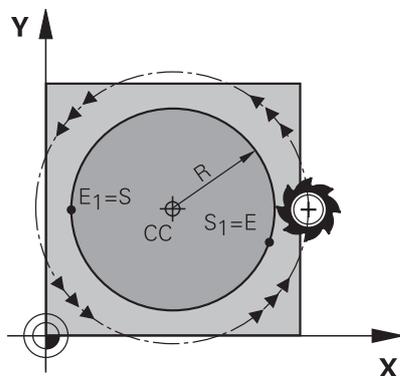
Il raggio ha i seguenti effetti sull'angolo al centro:

- Traiettoria circolare minore: **CCA** < 180°
Raggio con segno positivo **R** > 0
- Traiettoria circolare maggiore: **CCA** > 180°
Raggio con segno negativo **R** < 0

Con il senso di rotazione si definisce se il controllo numerico percorre la traiettoria circolare in senso orario o antiorario.

Definizione del senso di rotazione:

- In senso orario: senso di rotazione **DR-** (con compensazione del raggio **RL**)
- In senso antiorario: senso di rotazione **DR+** (con compensazione del raggio **RL**)



Per un cerchio completo si programmano due traiettorie circolari in successione. Il punto finale della prima traiettoria circolare è il punto di partenza della seconda. Il punto finale della seconda traiettoria circolare è il punto di partenza della prima.

Programmazione della traiettoria circolare CR

Una traiettoria circolare **CR** si programma come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **CR**
- ▶ Definire le coordinate del punto finale
- ▶ Definire il raggio positivo o negativo
- ▶ Selezionare il senso di rotazione
- ▶ Definire se necessario l'avanzamento
- ▶ Definire se necessario la funzione ausiliaria

Nota

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

Esempio

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR-

; Traiettoria circolare 1

oppure

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+

; Traiettoria circolare 2

oppure

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR-

; Traiettoria circolare 3

oppure

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+

; Traiettoria circolare 4

8.3.8 Traiettoria circolare CT

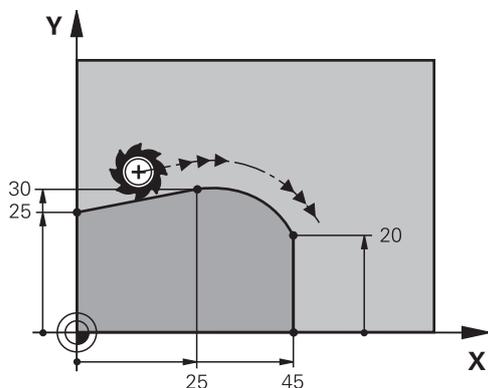
Applicazione

La funzione Traiettoria circolare **CT** consente di programmare una traiettoria circolare che si raccorda tangenzialmente all'elemento programmato in precedenza del profilo.

Premesse

- Elemento precedente del profilo programmato
Prima di una traiettoria circolare **CT** deve essere programmato un elemento del profilo al quale si raccorda tangenzialmente la traiettoria circolare. A tale scopo sono necessari almeno due blocchi NC.

Descrizione funzionale



Il controllo numerico sposta l'utensile su una traiettoria circolare, con raccordo tangenziale, dalla posizione corrente al punto finale definito. Il punto di partenza corrisponde al punto finale del blocco NC precedente. Il nuovo punto finale si può definire con max. due assi.

Se gli elementi del profilo si fondono costantemente uno nell'altro senza pieghe e punti d'angolo, il raccordo è tangenziale.

Programmazione della traiettoria circolare CT

Una traiettoria circolare **CT** si programma come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **CT**
- ▶ Definire le coordinate del punto finale
- ▶ Selezionare se necessario la compensazione del raggio
- ▶ Definire se necessario l'avanzamento
- ▶ Definire se necessario la funzione ausiliaria

Nota

L'elemento del profilo e la traiettoria circolare dovrebbero contenere entrambe le coordinate del piano in cui viene eseguita la traiettoria circolare.

Esempio

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
```

```
8 L X+25 Y+30
```

```
9 CT X+45 Y+20
```

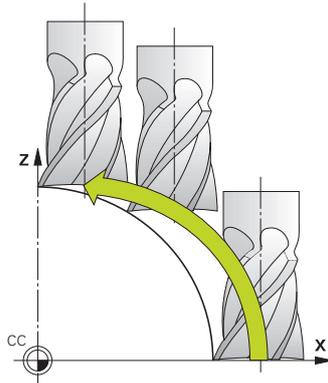
```
10 L Y+0
```

8.3.9 Traiettoria circolare in un altro piano

Applicazione

Possono essere programmate anche le traiettorie circolari che non si trovano nel piano di lavoro attivo.

Descrizione funzionale



Le traiettorie circolari in un altro piano si programmano con un asse del piano di lavoro e l'asse utensile.

Ulteriori informazioni: "Denominazione degli assi su fresatrici", Pagina 102

Le traiettorie circolari in un altro piano possono essere programmate con le seguenti funzioni:

- C
- CR
- CT



Se si utilizza la funzione **C** per traiettorie circolari in un altro piano, occorre definire in precedenza il centro del cerchio **CC** con un asse del piano di lavoro e l'asse utensile.

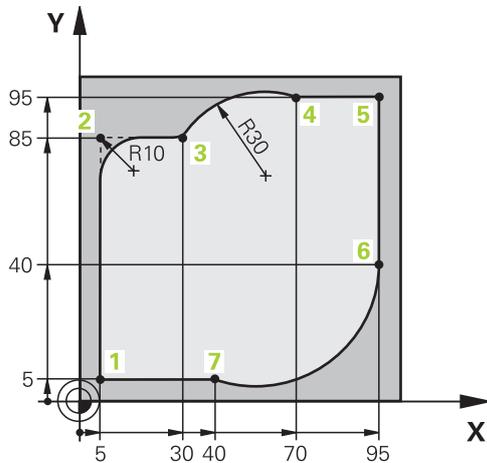
Se si ruotano queste traiettorie circolari, si formano dei cerchi nello spazio. Il controllo numerico trasla in tre assi per la lavorazione di cerchi nello spazio.

Esempio

```

3 TOOL CALL 1 Z S4000
4 ...
5 L X+45 Y+25 Z+25 RR F200 M3
6 CC X+25 Z+25
7 C X+45 Z+25 DR+
    
```

8.3.10 Esempio: funzioni traiettoria cartesiane



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Definizione del pezzo grezzo per la simulazione della lavorazione
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; Chiamata utensile con asse utensile e numero di giri mandrino
4 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno dell'utensile nell'asse utensile in rapido FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	; Preposizionamento utensile
6 L Z-5 R0 F1000 M3	; Posizionamento alla profondità di lavorazione con avanzamento $F = 1000$ mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	; Raggiungimento del profilo sul punto 1 su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale
8 L X+5 Y+85	; Programmazione della prima retta per spigolo 2
9 RND R10 F150	; Programmazione dell'arrotondamento con $R = 10$ mm, avanzamento $F = 150$ mm/min
10 L X+30 Y+85	; Raggiungimento del punto 3 punto di partenza della traiettoria circolare CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	; Raggiungimento del punto 4 punto finale della traiettoria circolare CR con raggio $R = 30$ mm
12 L X+95	; Raggiungimento del punto 5
13 L X+95 Y+40	; Raggiungimento del punto 6 punto di partenza della traiettoria circolare CT
14 CT X+40 Y+5	; Raggiungimento del punto 7 punto finale della traiettoria circolare CT, arco di cerchio con raccordo tangenziale sul punto 6, il controllo numerico calcola automaticamente il raggio
15 L X+5	; Raggiungimento dell'ultimo punto 1 del profilo
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	; Allontanamento dal profilo su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale
17 L Z+250 R0 FMAX M2	; Disimpegno utensile, fine programma
18 END PGM CIRCULAR MM	

8.4 Funzioni traiettoria con coordinate polari

8.4.1 Panoramica delle coordinate polari

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

Panoramica delle funzioni traiettoria con coordinate polari

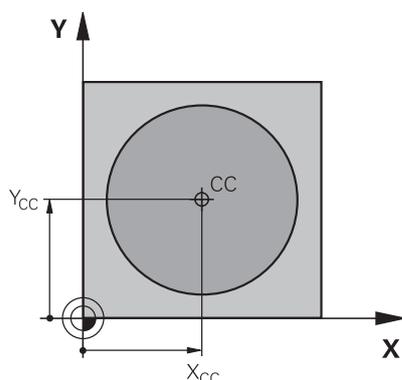
Tasto	Funzione	Ulteriori informazioni
 + 	Retta LP (line polar)	Pagina 194
 + 	Traiettoria circolare CP (circle polar) Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio o polo CC verso il punto finale del cerchio	Pagina 195
 + 	Traiettoria circolare CTP (circle tangential polar) Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente	Pagina 197
 + 	Elica con traiettoria circolare CP (circle polar) Sovrapposizione di una traiettoria circolare con una lineare	Pagina 198

8.4.2 Origine delle coordinate polari polo CC

Applicazione

Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo. Tutte le coordinate polari si riferiscono al polo.

Descrizione funzionale



Con la funzione **CC** si definisce una posizione quale polo. Un polo si definisce immettendo le coordinate con max. due assi. Se non si inserisce alcuna coordinata, il controllo numerico acquisisce l'ultima posizione definita. Il polo rimane attivo fino alla definizione di un nuovo polo. Il controllo numerico non raggiunge questa posizione.

Programmazione del polo CC

Un polo **CC** si programma come descritto di seguito:

-  ► Selezionare **CC**
- Definire le coordinate del polo

Esempio

11 CC X+30 Y+10

8.4.3 Retta LP

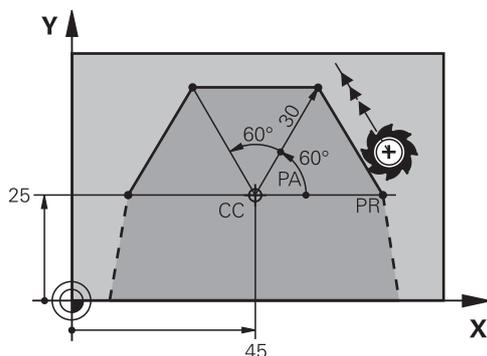
Applicazione

Con la funzione Retta **LP** si programma un movimento di traslazione lineare in qualsiasi direzione con coordinate polari.

Premesse

- Polo **CC**
Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.
Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 193

Descrizione funzionale



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

La retta si definisce con il raggio delle coordinate polari **PR** e l'angolo delle coordinate polari **PA**. Il raggio delle coordinate polari **PR** è la distanza del punto finale dal polo.

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

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

Programmazione della retta LP

Una retta si programma come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **L**



- ▶ Selezionare **P**
- ▶ Definire il raggio in coordinate polari **PR**
- ▶ Definire l'angolo in coordinate polari **PA**
- ▶ Selezionare se necessario la compensazione del raggio
- ▶ Definire se necessario l'avanzamento
- ▶ Definire se necessario la funzione ausiliaria

Nota

Nella colonna **Maschera** è possibile passare tra la sintassi per l'immissione delle coordinate cartesiane e polari.

Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 118

Esempio

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

8.4.4 Traiettoria circolare CP intorno al polo CC

Applicazione

La funzione Traiettoria circolare **CP** consente di programmare una traiettoria circolare intorno al polo definito.

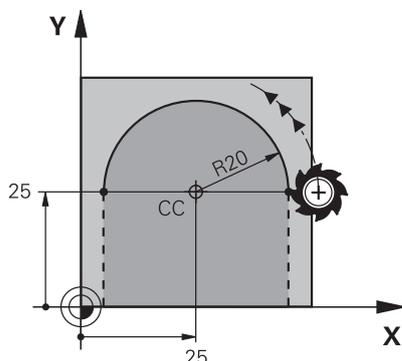
Premesse

- Polo **CC**

Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.

Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 193

Descrizione funzionale



Il controllo numerico sposta l'utensile su una traiettoria circolare dalla posizione corrente al punto finale definito. Il punto di partenza corrisponde al punto finale del blocco NC precedente.

La distanza del punto di partenza dal polo è automatica sia per il raggio delle coordinate polari **PR** sia per il raggio della traiettoria circolare. Si definisce in questo modo l'angolo in coordinate polari **PA** che il controllo numerico trasla con questo raggio.

Programmazione della traiettoria circolare CP

Una traiettoria circolare **CP** si programma come descritto di seguito:



► Selezionare **C**



- Selezionare **P**
- Definire l'angolo in coordinate polari **PA**
- Selezionare il senso di rotazione
- Definire se necessario l'avanzamento
- Definire se necessario la funzione ausiliaria

Note

- Nell'area **Maschera** è possibile passare tra la sintassi per l'immissione delle coordinate cartesiane e polari.
- Se si definisce **PA** con quota incrementale, occorre definire il senso di rotazione con lo stesso segno.

Tenere presente questo comportamento in importazione di programmi NC di controlli numerici meno recenti e adattare, se necessario, i programmi NC.

Esempio

```
18 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
```

```
19 CC X+25 Y+25
```

```
20 CP PA+180 DR+
```

8.4.5 Traiettoria circolare CTP

Applicazione

La funzione **CTP** consente di programmare una traiettoria circolare con coordinate polari che si raccorda tangenzialmente all'elemento programmato in precedenza del profilo.

Premesse

- Polo **CC**

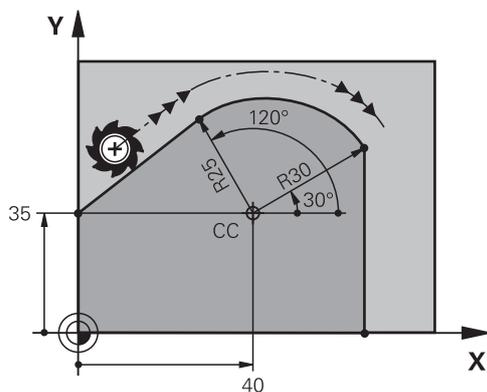
Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.

Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 193

- Elemento precedente del profilo programmato

Prima di una traiettoria circolare **CTP** deve essere programmato un elemento del profilo al quale si raccorda tangenzialmente la traiettoria circolare. A tale scopo sono necessari almeno due blocchi di posizionamento.

Descrizione funzionale



Il controllo numerico sposta l'utensile su una traiettoria circolare, con raccordo tangenziale, dalla posizione corrente sul punto finale definito in coordinate polari. Il punto di partenza corrisponde al punto finale del blocco NC precedente.

Se gli elementi del profilo si fondono costantemente uno nell'altro senza pieghe e punti d'angolo, il raccordo è tangenziale.

Programmazione della traiettoria circolare CTP

Una traiettoria circolare **CTP** si programma come descritto di seguito:



► Selezionare **CT**



- Selezionare **P**
- Definire il raggio in coordinate polari **PR**
- Definire l'angolo in coordinate polari **PA**
- Definire se necessario l'avanzamento
- Definire se necessario la funzione ausiliaria

Note

- Il polo **non** è il centro del cerchio del profilo!
- Nella colonna **Maschera** è possibile passare tra la sintassi per l'immissione delle coordinate cartesiane e polari.

Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 118

Esempio

```
12 L X+0 Y+35 RL F250 M3
```

```
13 CC X+40 Y+35
```

```
14 LP PR+25 PA+120
```

```
15 CTP PR+30 PA+30
```

```
16 L Y+0
```

8.4.6 Elica

Applicazione

Un'elica è una spirale cilindrica ed è programmata con l'ausilio di una traiettoria circolare con passo costante.

Premesse

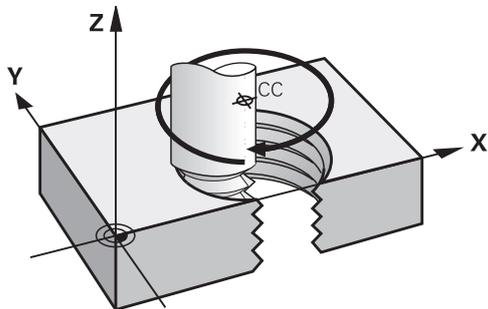
I movimenti traiettoria per un'elica possono essere programmati soltanto con una traiettoria circolare **CP**.

Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CP intorno al polo CC", Pagina 195

Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**.

Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 193

Descrizione funzionale



L'elica viene generata dalla sovrapposizione di una traiettoria circolare **CP** con una traiettoria lineare. La traiettoria circolare **CP** viene programmata nel piano di lavoro.

L'elica si utilizza nei seguenti casi:

- Filettature interne ed esterne di grande diametro
- Scanalature di lubrificazione

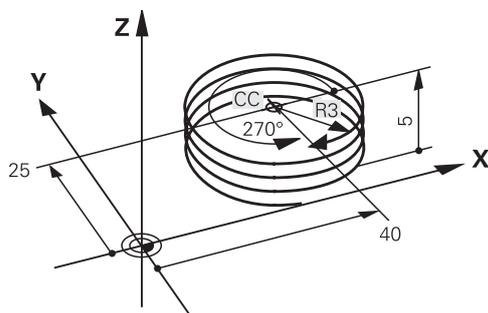
Correlazioni delle diverse forme di filettatura

Per le diverse forme di filettatura, la tabella mostra le correlazioni tra direzione di lavoro, senso di rotazione e correzione del raggio:

Filettatura interna	Direzione di lavoro	Senso di rotazione	Compensazione raggio
Destrorsa	Z+	DR+	RL
	Z-	DR-	RR
Sinistrorsa	Z+	DR-	RR
	Z-	DR+	RL

Filettatura esterna	Direzione di lavoro	Senso di rotazione	Compensazione raggio
Destrorsa	Z+	DR+	RR
	Z-	DR-	RL
Sinistrorsa	Z+	DR-	RL
	Z-	DR+	RR

Programmazione elicoidale



Definire il senso di rotazione **DR** e l'angolo totale incrementale **IPA** con lo stesso segno, altrimenti l'utensile percorre eventualmente una traiettoria errata.

L'elica si programma come descritto di seguito.



► Selezionare **C**



► Selezionare **P**



► Selezionare **I**

► Definire l'angolo totale incrementale **IPA**

► Definire l'altezza totale incrementale **IZ**

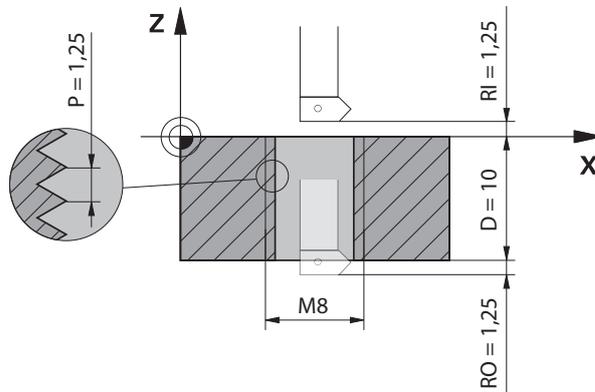
► Selezionare il senso di rotazione

► Selezionare la compensazione raggio

► Definire se necessario l'avanzamento

► Definire se necessario la funzione ausiliaria

Esempio



Questo esempio contiene i seguenti valori predefiniti:

- Filetto **M8**
- Fresa per filettatura sinistrorsa

Le seguenti informazioni possono essere dedotte dal disegno e dai valori predefiniti:

- Lavorazione interna
- Filettatura destrorsa
- Compensazione raggio **RR**

Le informazioni dedotte richiedono la direzione di lavoro Z-.

Ulteriori informazioni: "Correlazioni delle diverse forme di filettatura", Pagina 199

Determinare e calcolare i seguenti valori:

- Profondità di lavorazione totale incrementale
- Numero dei principi del filetto
- Angolo totale incrementale

Formula	Definizione
$IZ = D + RI + RO$	La profondità di lavorazione totale incrementale IZ risulta dalla profondità di filettatura D (depth) e dai valori opzionali dell'entrata filetto RI (run-in) e dell'uscita filetto RO (run-out).
$n = IZ \div P$	Il numero dei principi del filetto n (number) risulta dalla profondità di lavorazione totale incrementale IZ divisa per il passo P (pitch).
$IPA = n \times 360^\circ$	L'angolo totale incrementale IPA risulta dal numero dei principi del filetto n (number) moltiplicato per 360° per una rotazione completa.

11 L Z+1,25 RO FMAX	; Preposizionamento nell'asse utensile
12 L X+4 Y+0 RR F500	; Preposizionamento nel piano
13 CC X+0 Y+0	; Attivazione del polo
14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-	; Realizzazione della filettatura

Soluzione alternativa con ripetizione di blocchi di programma

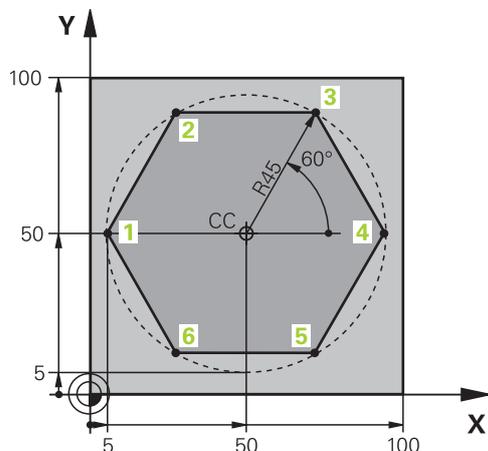
11 L Z+1.25	; Preposizionamento nell'asse utensile
12 L X+4 Y+0 RR F500	; Preposizionamento nel piano
13 CC X+0 Y+0	; Attivazione del polo
14 LBL 1	
15 CP IPA-360 IZ-1.25 DR-	; Realizzazione del primo principio del filetto
16 LBL CALL 1 REP 9	; Realizzazione dei seguenti nove principi del filetto, REP 9 = numero delle lavorazioni residue

Questo approccio alla soluzione utilizza il passo del filetto direttamente come profondità di avanzamento incrementale al giro.

REP visualizza il numero delle ripetizioni necessarie al fine di raggiungere i dieci incrementi calcolati.

Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL", Pagina 218

8.4.7 Esempio: rette polari



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Definizione del pezzo grezzo
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; Chiamata utensile
4 CC X+50 Y+50	; Impostazione origine per coordinate polari
5 L Z+250 R0 FMAX	; Disimpegno utensile
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	; Preposizionamento utensile
7 L Z-5 R0 F1000 M3	; Posizionamento alla profondità di lavorazione
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	; Raggiungimento del profilo sul punto 1 su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale
9 LP PA+120	; Raggiungimento del punto 2
10 LP PA+60	; Raggiungimento del punto 3
11 LP PA+0	; Raggiungimento del punto 4
12 LP PA-60	; Raggiungimento del punto 5
13 LP PA-120	; Raggiungimento del punto 6
14 LP PA+180	; Raggiungimento del punto 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	; Allontanamento dal profilo su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale
16 L Z+250 R0 FMAX M2	; Disimpegno utensile, fine programma
17 END PGM LINEARPO MM	

8.5 Avvicinamento e allontanamento dal profilo

8.5.1 Panoramica delle forme di traiettoria

Con l'ausilio delle funzioni di avvicinamento e allontanamento l'utensile si avvicina dolcemente al profilo e si allontana dal profilo, senza lasciare rigature di lavorazione. La cartella **APPR** della finestra **Inserisci funzione NC** contiene le seguenti funzioni:

Icona	Funzione	Ulteriori informazioni
	APPR LT o APPR PLT Avvicinamento al profilo con una retta con raccordo tangenziale in coordinate cartesiane o polari	Pagina 206
	APPR LN o APPR PLN Avvicinamento al profilo con una retta perpendicolare al primo punto del profilo in coordinate cartesiane o polari	Pagina 207
	APPR CT o APPR PCT Avvicinamento al profilo con una traiettoria circolare con raccordo tangenziale in coordinate cartesiane o polari	Pagina 208
	APPR LCT o APPR PLCT Avvicinamento al profilo con una traiettoria circolare con raccordo tangenziale e tratto rettilineo in coordinate cartesiane o polari	Pagina 210

La cartella **DEP** della finestra **Inserisci funzione NC** contiene le seguenti funzioni:

Icona	Funzione	Ulteriori informazioni
	DEP LT Allontanamento dal profilo con una retta con raccordo tangenziale	Pagina 212
	DEP LN Allontanamento dal profilo con una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo	Pagina 213
	DEP CT Allontanamento dal profilo con una traiettoria circolare con raccordo tangenziale	Pagina 213
	DEP LCT o DEP PLCT Allontanamento dal profilo con una traiettoria circolare con raccordo tangenziale e tratto rettilineo in coordinate cartesiane o polari	Pagina 213



Nella maschera o con il tasto **P** è possibile passare tra immissione con coordinate cartesiane e polari.

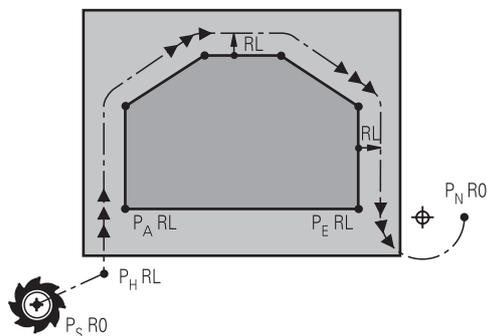
Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali per la definizione delle coordinate", Pagina 174

Avvicinamento e allontanamento dall'elica

Nell'avvicinamento e nell'allontanamento da un'elica l'utensile si sposta sul prolungamento dell'elica raccordandosi tangenzialmente al profilo su una traiettoria circolare. Per la programmazione utilizzare le funzioni **APPR CT** e **DEP CT**.

Ulteriori informazioni: "Elica", Pagina 198

8.5.2 Posizioni in avvicinamento e in allontanamento



NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

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

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

Il controllo numerico impiega le seguenti posizioni per l'avvicinamento e l'allontanamento da un profilo:

- Punto di partenza P_S
Il punto di partenza P_S si programma prima del blocco di avvicinamento senza compensazione del raggio. La posizione del punto di partenza è al di fuori del profilo.
- Punto ausiliario P_H
Per alcune forme di traiettoria è richiesto un punto ausiliario P_H per l'avvicinamento e l'allontanamento. Il controllo numerico calcola il punto ausilio dai dati dei blocchi di avvicinamento e allontanamento.
- Primo punto P_A del profilo
Il primo punto del profilo P_A viene programmato nel blocco di avvicinamento insieme alla compensazione del raggio.
- Ultimo punto del profilo P_E
L'ultimo punto del profilo P_E viene programmato con una funzione traiettoria a scelta.
- Punto finale P_N
La posizione P_N si trova al di fuori del profilo e risulta dai dati programmati nel blocco di allontanamento. Il blocco di allontanamento disattiva automaticamente la compensazione del raggio.

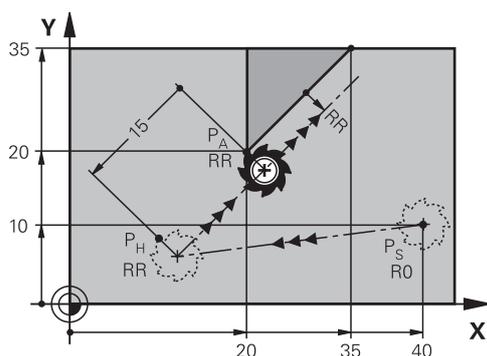
NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

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

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

8.5.3 Funzioni di avvicinamento APPR LT e APPR PLT**Applicazione**

Queste funzioni consentono al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una retta con raccordo tangenziale. Con **APPR LT** si definisce il punto di partenza del profilo in coordinate cartesiane e con **APPR PLT** in coordinate polari.

Descrizione funzionale

Il controllo numerico esegue l'avvicinamento al profilo come descritto di seguito:

- Una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H
- Una retta: tangenzialmente dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A
Il punto ausiliario P_H si trova alla distanza **LEN** dal primo punto del profilo P_A .

Programmazione di APPR LT e APPR PLT

Se si programma questa forma di traiettoria con coordinate polari, è necessario definire dapprima un polo **CC**.

Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC",
Pagina 193

Le funzioni di avvicinamento si definiscono come descritto di seguito:

- ▶ Posizionarsi sul punto di partenza P_S con qualsiasi funzione traiettoria



- ▶ Selezionare **APPR DEP**
- ▶ Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.



- ▶ Selezionare la forma della traiettoria, ad es. **APPR LT**
- ▶ Definire le coordinate del primo punto del profilo P_A
- ▶ Definire la distanza del punto ausiliario P_H con **LEN**
- ▶ Selezionare la compensazione del raggio **RR/RL**

Esempio APPR LT

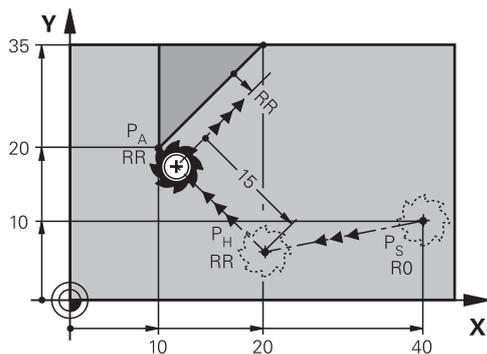
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; Posizionamento su P_S senza compensazione raggio
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; P_A con compensazione raggio RR, distanza da P_H a P_A : LEN 15
13 L X+35 Y+35	; Punto finale del primo elemento del profilo
14 L ...	; Successivo elemento del profilo

8.5.4 Funzioni di avvicinamento APPR LN e APPR PLN

Applicazione

Queste funzioni consentono al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una retta perpendicolare al primo elemento del profilo. Con **APPR LN** si definisce il punto di partenza del profilo in coordinate cartesiane e con **APPR PLN** in coordinate polari.

Descrizione funzionale



Il controllo numerico esegue l'avvicinamento al profilo come descritto di seguito:

- Una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H
- Una retta, perpendicolare dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A
Il punto ausiliario P_H si trova alla distanza **LEN** dal primo punto del profilo P_A .



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

Questo comportamento è diverso rispetto al controllo numerico iTNC 530.

Programmazione di APPR LN e APPR PLN



Se si programma questa forma di traiettoria con coordinate polari, è necessario definire dapprima un polo **CC**.

Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 193

Le funzioni di avvicinamento si definiscono come descritto di seguito:

- ▶ Posizionarsi sul punto di partenza P_S con qualsiasi funzione traiettoria

APPR
/DEP

- ▶ Selezionare **APPR DEP**
- ▶ Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.



- ▶ Selezionare la forma della traiettoria, ad es. **APPR LN**
- ▶ Definire le coordinate del primo punto del profilo P_A
- ▶ Definire in positivo la distanza del punto ausiliario P_H con **LEN**
- ▶ Selezionare la compensazione del raggio **RR/RL**

Esempio APPR LN

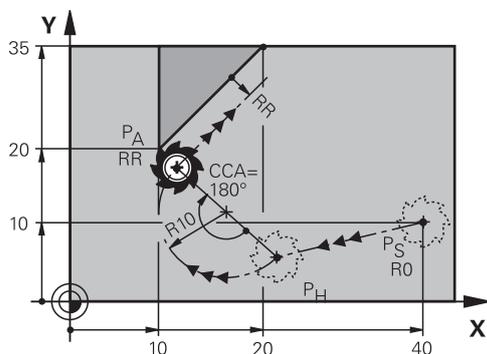
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; Posizionamento su P_S senza compensazione raggio
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; P_A con compensazione raggio RR, distanza da P_H a P_A : LEN 15
13 L X+20 Y+35	; Punto finale del primo elemento del profilo
14 L ...	; Successivo elemento del profilo

8.5.5 Funzioni di avvicinamento APPR CT e APPR PCT

Applicazione

Queste funzioni consentono al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale. Con **APPR CT** si definisce il punto di partenza del profilo in coordinate cartesiane e con **APPR PCT** in coordinate polari.

Descrizione funzionale



Il controllo numerico esegue l'avvicinamento al profilo come descritto di seguito:

- Una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H
- Una traiettoria circolare che si raccorda tangenzialmente nel primo elemento del profilo, dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A

La traiettoria circolare da P_H a P_A è determinata dall'angolo del punto centrale **CCA** e dal raggio **R**. Il senso di rotazione della traiettoria circolare dipende dalla compensazione attiva del raggio e dal segno del raggio **R**.

La tabella mostra la correlazione tra la compensazione del raggio, il segno del raggio **R** e il senso di rotazione:

Compensazione raggio	Segno R	Senso di rotazione
RL	Positivo	In senso antiorario
RL	Negativo	In senso orario
RR	Positivo	In senso orario
RR	Negativo	In senso antiorario

Per l'angolo del punto centrale **CCA** si applica quanto segue:

- Solo valori di immissione positivi
- Valore di immissione massimo 360°

Programmazione di APPR CT e APPR PCT



Se si programma questa forma di traiettoria con coordinate polari, è necessario definire dapprima un polo **CC**.

Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 193

Le funzioni di avvicinamento si definiscono come descritto di seguito:

- ▶ Posizionarsi sul punto di partenza P_S con qualsiasi funzione traiettoria



- ▶ Selezionare **APPR DEP**
- ▶ Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare la forma della traiettoria, ad es. **APPR CT**
- ▶ Definire le coordinate del primo punto del profilo P_A
- ▶ Definire l'angolo del punto centrale **CCA**
- ▶ Definire il raggio **R** della traiettoria circolare
- ▶ Selezionare la compensazione del raggio **RR/RL**



Note

- Se il raggio **R** viene immesso come valore negativo, la posizione del punto ausiliario P_H cambia.
- Se si programma con **R0**, il controllo numerico arresta la lavorazione o la simulazione con un messaggio di errore. Questo comportamento è diverso rispetto al controllo numerico iTNC 530.

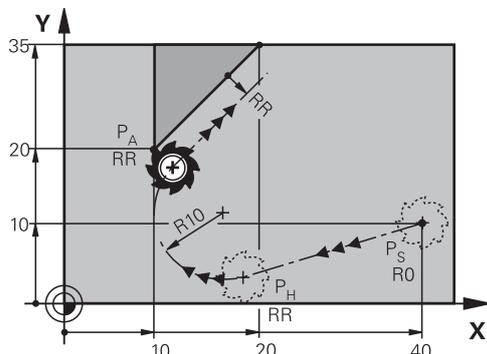
Esempio APPR CT

11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; Posizionamento su P_S senza compensazione raggio
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	; P_A con compensazione raggio RR, raggio della traiettoria circolare: R 10
13 L X+20 Y+35	; Punto finale del primo elemento del profilo
14 L ...	; Successivo elemento del profilo

8.5.6 Funzioni di avvicinamento APPR LCT e APPR PLCT**Applicazione**

Queste funzioni consentono al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale e tratto rettilineo. Con **APPR LCT** si definisce il punto di partenza del profilo in coordinate cartesiane e con **APPR PLCT** in coordinate polari.

Descrizione funzionale



Il controllo numerico esegue l'avvicinamento al profilo come descritto di seguito:

- Una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H
 Se nel blocco di avvicinamento è programmata la coordinata Z, il controllo numerico trasla dal punto di partenza P_S simultaneamente sul punto ausiliario P_H .
- Una traiettoria circolare, nel piano di lavoro, dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A
 La traiettoria circolare si raccorda tangenzialmente sia alla retta da P_S a P_H che anche al primo elemento del profilo. La traiettoria circolare è così definita in modo univoco dal raggio R .

i L'avanzamento programmato nel blocco di avvicinamento è attivo per tutto il tratto che il controllo numerico percorre nel blocco di avvicinamento. Se prima del blocco di avvicinamento non è programmato alcun avanzamento, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Programmazione di APPR LCT e APPR PLCT

i Se si programma questa forma di traiettoria con coordinate polari, è necessario definire dapprima un polo **CC**.
Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 193

Le funzioni di avvicinamento si definiscono come descritto di seguito:

- ▶ Posizionarsi sul punto di partenza P_S con qualsiasi funzione traiettoria
- ▶ Selezionare **APPR DEP**
- ▶ Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare la forma della traiettoria, ad es. **APPR LCT**
- ▶ Definire le coordinate del primo punto del profilo P_A
- ▶ Definire in positivo il raggio R della traiettoria circolare
- ▶ Selezionare la compensazione del raggio **RR/RL**



Esempio APPR LCT

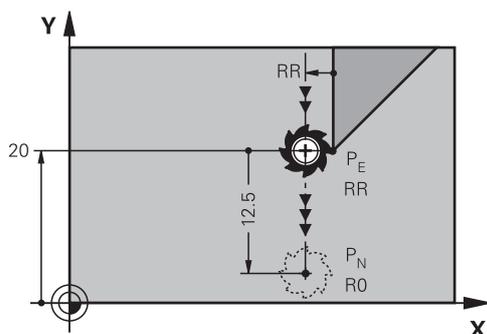
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; Posizionamento su P_S senza compensazione raggio
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; P_A con compensazione raggio RR, raggio della traiettoria circolare: R 10
13 L X+20 Y+35	; Punto finale del primo elemento del profilo
14 L ...	; Successivo elemento del profilo

8.5.7 Funzione di allontanamento DEP LT

Applicazione

La funzione **DEP LT** consente al controllo numerico di eseguire l'allontanamento al profilo su una retta con raccordo tangenziale.

Descrizione funzionale



Il controllo numerico si allontana dal profilo come descritto di seguito:

- 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 .

Programmazione di DEP LT

La funzione di allontanamento si definisce come descritto di seguito:

- ▶ Programmare l'ultimo elemento del profilo con il punto finale P_E e la compensazione del raggio

APPR
/DEP

- ▶ Selezionare **APPR DEP**
- Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.



- ▶ Selezionare **DEP LT**
- ▶ Definire la distanza del punto ausiliario P_H con **LEN**

Esempio

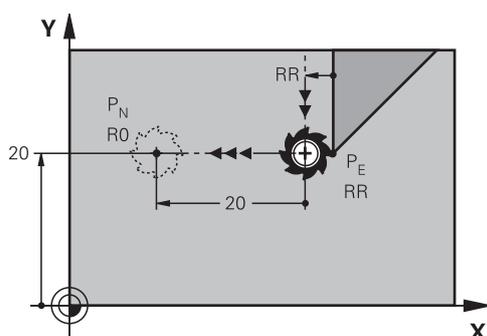
11 L Y+20 RR F100	; Ultimo elemento del profilo P_E con compensazione raggio RR
12 DEP LT LEN12.5 F100	; Distanza da P_E a P_N : LEN 12,5
13 L Z+100 FMAX M2	; Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

8.5.8 Funzione di allontanamento DEP LN

Applicazione

La funzione **DEP LN** consente al controllo numerico di eseguire l'allontanamento dal profilo su una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo.

Descrizione funzionale



Il controllo numerico si allontana dal profilo come descritto di seguito:

- 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 .

Programmazione di DEP LN

La funzione di allontanamento si definisce come descritto di seguito:

- ▶ Programmare l'ultimo elemento del profilo con il punto finale P_E e la compensazione del raggio



- ▶ Selezionare **APPR DEP**
- ▶ Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.



- ▶ Selezionare **DEP LN**
- ▶ Definire in positivo la distanza del punto ausiliario P_H con **LEN**

Esempio

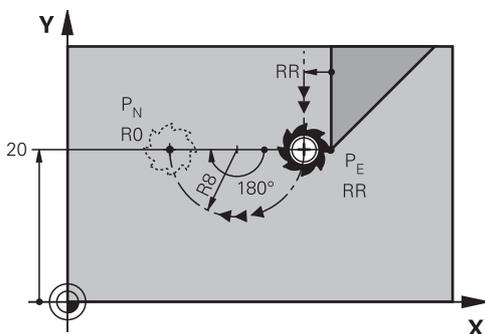
11 L Y+20 RR F100	; Ultimo elemento del profilo P_E con compensazione raggio RR
12 DEP LN LEN+20 F100	; Distanza da P_E a P_N : LEN 20
13 L Z+100 FMAX M2	; Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

8.5.9 Funzione di allontanamento DEP CT

Applicazione

La funzione **DEP CT** consente al controllo numerico di eseguire l'allontanamento dal profilo su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale.

Descrizione funzionale



Il controllo numerico si allontana dal profilo come descritto di seguito:

- 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
- La traiettoria circolare da P_E a P_N è determinata dall'angolo del punto centrale **CCA** e dal raggio **R**. Il senso di rotazione della traiettoria circolare dipende dalla compensazione attiva del raggio e dal segno del raggio **R**.

La tabella mostra la correlazione tra la compensazione del raggio, il segno del raggio **R** e il senso di rotazione:

Compensazione raggio	Segno R	Senso di rotazione
RL	Positivo	In senso antiorario
RL	Negativo	In senso orario
RR	Positivo	In senso orario
RR	Negativo	In senso antiorario

Per l'angolo del punto centrale **CCA** si applica quanto segue:

- Solo valori di immissione positivi
- Valore di immissione massimo 360°

Nota

Se il raggio **R** viene immesso come valore negativo, la posizione del punto finale P_N cambia.

Esempio

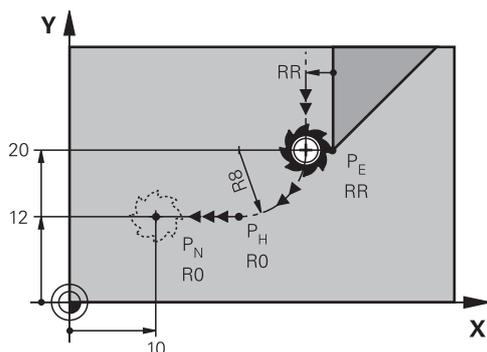
11 L Y+20 RR F100	; Ultimo elemento del profilo P_E con compensazione raggio RR
12 DEP CT CCA 180 R+8 F100	; Angolo del punto centrale CCA 180° , raggio della traiettoria circolare: R 8
13 L Z+100 FMAX M2	; Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

8.5.10 Funzioni di allontanamento DEP LCT e DEP PLCT

Applicazione

Queste funzioni consentono al controllo numerico di eseguire l'allontanamento dal profilo su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale e tratto rettilineo. Con **DEP LCT** si definisce il punto finale in coordinate cartesiane e con **DEP PLCT** in coordinate polari.

Descrizione funzionale



Il controllo numerico si allontana dal profilo come descritto di seguito:

- Una traiettoria circolare dall'ultimo punto del profilo P_E al punto ausiliario P_H
- Una retta dal punto ausiliario P_H al punto finale P_N

Se nel blocco di allontanamento è programmata la coordinata Z, il controllo numerico trasla dal punto ausiliario P_H simultaneamente sul punto finale P_N .

La traiettoria circolare si raccorda tangenzialmente sia all'ultimo elemento del profilo sia alla retta da P_H a P_N . La traiettoria circolare è così definita in modo univoco dal raggio **R**.

Programmazione di DEP LCT e DEP PLCT



Se si programma questa forma di traiettoria con coordinate polari, è necessario definire dapprima un polo **CC**.

Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC",
Pagina 193

Le funzioni di allontanamento si definiscono come descritto di seguito:

- ▶ Programmare l'ultimo elemento del profilo con il punto finale P_E e la compensazione del raggio



- ▶ Selezionare **APPR DEP**
- ▶ Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.



- ▶ Selezionare la forma della traiettoria, ad es. **DEP LN**
- ▶ Definire le coordinate del punto finale P_N
- ▶ Definire in positivo il raggio **R** della traiettoria circolare

Esempio DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	; Ultimo elemento del profilo P_E con compensazione raggio RR
12 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	; Coordinate P_N , raggio della traiettoria circolare: R 8
13 L Z+100 FMAX M2	; Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

Definizioni

Sigla	Definizione
APPR (approach)	Funzione di avvicinamento
DEP (departure)	Funzione di allontanamento
L (line)	Linea
C (circle)	Cerchio
T (tangential)	Raccordo continuo, liscio
N (normal)	Perpendicolare

9

**Tecniche di
programmazione**

9.1 Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL

Applicazione

I passi di lavorazione già programmati possono essere ripetuti mediante sottoprogrammi o ripetizioni di blocchi di programma. I sottoprogrammi consentono di inserire profili o passi di lavorazione completi dopo la fine del programma e richiamarli nel programma NC. Le ripetizioni di blocchi di programma consentono di ripetere singoli o diversi blocchi NC durante il programma NC. Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma possono essere anche combinati.

I sottoprogrammi e le ripetizioni di blocchi di programma si programmano con la funzione NC **LBL**.

Argomenti trattati

- Esecuzione di programmi NC all'interno di un altro programma NC
Ulteriori informazioni: "Chiamata del programma NC con PGM CALL", Pagina 222
- Salti con condizioni come decisioni IF/THEN
Ulteriori informazioni: "Cartella Istruzioni di salto", Pagina 492

Descrizione funzionale

I passi di lavorazione per sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma si definiscono con label **LBL**.

Per le label il controllo numerico offre i seguenti tasti e icone:

Tasto o icona	Funzione
	Creazione di LBL
	Chiamata di LBL : salto alla label nel programma NC
	Per numero LBL : inserimento automatico del successivo numero libero

Definizione di label con LBL SET

La funzione **LBL SET** consente di definire una nuova label nel programma NC.

Ogni label deve poter essere identificata in modo univoco nel programma NC con l'ausilio di un numero o di un nome. Se un numero o un nome è presente due volte nel programma NC, il controllo numerico visualizza un warning prima del blocco NC.

LBL 0 contraddistingue la fine di un sottoprogramma. Questo numero è l'unico che può essere presente un numero di volte qualsiasi nel programma NC.

Immissione

11 LBL "Reset"	; Sottoprogramma per il reset di una conversione di coordinate
12 TRANS DATUM RESET	
13 LBL 0	

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
LBL	Apertura sintassi per una label
0 o " "	Numero o nome della label Numero o nome fisso o variabile Immissione: 0...65535 o larghezza del testo 32 È possibile inserire automaticamente con un'icona il successivo numero libero. Ulteriori informazioni: "Descrizione funzionale", Pagina 218

Chiamata di label con CALL LBL

La funzione **CALL LBL** consente di richiamare una label nel programma NC.

Se il controllo numerico legge **CALL LBL**, passa alla label definita e continua a eseguire il programma NC da questo blocco NC. Se il controllo numerico legge **LBL 0**, ritorna al blocco NC successivo a **CALL LBL**.

Per ripetizioni di blocchi di programma è possibile definire a richiesta che il controllo numerico esegua più volte il salto.

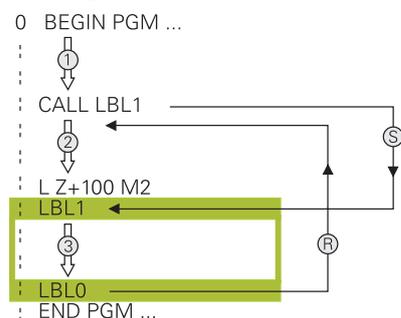
Immissione

11 CALL LBL 1 REP2	; Chiamata per due volte della label 1
---------------------------	--

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CALL LBL	Apertura sintassi per richiamo di una label
Numero, " " o QS	Numero o nome della label Numero o nome fisso o variabile Immissione: 1...65535 o larghezza del testo 32 o 0...1999 La label può essere scelta con il menu di selezione tra tutte le label presenti nel programma NC.
REP	Numero di ripetizioni finché il controllo numerico esegue il blocco NC successivo Elemento di sintassi opzionale

Sottoprogrammi



Un sottoprogramma consente di richiamare blocchi di un programma NC per un numero di volte a piacere in diversi punti del programma NC, ad es. un profilo o posizioni di lavorazione.

Un sottoprogramma inizia con una label **LBL** e termina con **LBL 0**. **CALL LBL** consente di richiamare il sottoprogramma da un punto qualsiasi del programma NC. In tal caso non è necessario definire alcuna ripetizione con **REP**.

Il controllo numerico esegue il programma NC come descritto di seguito:

- 1 Il controllo numerico esegue il programma NC fino alla funzione **CALL LBL**.
- 2 Il controllo numerico salta all'inizio del sottoprogramma definito **LBL**.
- 3 Il controllo numerico esegue il sottoprogramma fino alla fine del sottoprogramma **LBL 0**.
- 4 Il controllo numerico salta quindi al blocco NC successivo a **CALL LBL** e prosegue il programma NC.

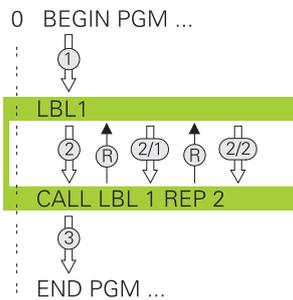
Per i sottoprogrammi si applicano le seguenti condizioni generali:

- Un sottoprogramma non può richiamare se stesso
- L'istruzione **CALL LBL 0** non è ammessa in quanto corrisponde alla chiamata della fine di un sottoprogramma.
- 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

Il controllo numerico visualizza Informazioni sul sottoprogramma attivo nella scheda **LBL** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Ripetizioni di blocchi di programma



Una ripetizione di blocchi di programma consente di ripetere blocchi di programma NC per un numero di volte a piacere, ad es. una lavorazione del profilo con avanzamento incrementale.

Una ripetizione di blocchi di programma ha inizio con una label **LBL** e termina dopo l'ultima ripetizione programmata **REP** della chiamata label **CALL LBL**.

Il controllo numerico esegue il programma NC come descritto di seguito:

- 1 Il controllo numerico esegue il programma NC fino alla funzione **CALL LBL**.
Il controllo numerico esegue il blocco di programma già una volta in quanto il blocco di programma da ripetere è collocato prima della funzione **CALL LBL**.
- 2 Il controllo numerico salta all'inizio della ripetizione di blocchi di programma **LBL**.
- 3 Il controllo numerico ripete il blocco di programma tante volte quante sono state programmate in **REP**.
- 4 Successivamente il controllo numerico prosegue il programma NC.

Per ripetizioni di blocchi di programma si applicano le seguenti condizioni generali:

- La ripetizione di blocchi di programma si programma prima della fine del programma con **M30** o **M2**.
- Per una ripetizione di blocchi di programma non è possibile definire alcun **LBL 0**.
- 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.

Il controllo numerico visualizza informazioni sulla ripetizione attiva di blocchi di programma nella scheda **LBL** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Note

- Il controllo numerico visualizza di default la funzione NC **LBL SET** nella struttura.
Ulteriori informazioni: "Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma", Pagina 568
- Un blocco di programma può essere ripetuto in successione fino a 65 534 volte
- Nel nome della label sono ammessi i seguenti caratteri: # \$ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z - A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
- Nel nome della label sono vietati i seguenti caratteri: <carattere di spaziatura> ! " ' () * + ; : < = > ? [/] ^ ` { | } ~
- 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: "Cartella Istruzioni di salto", Pagina 492

9.2 Funzioni di selezione

9.2.1 Panoramica delle funzioni di selezione

La cartella **Funzioni di selezione** della finestra **Inserisci funzione NC** contiene le seguenti funzioni:

Icona	Funzione	Ulteriori informazioni
	Chiamata programma NC con PGM CALL	Pagina 222
	Selezione tabella origini con SEL TABLE	Pagina 251
	Selezione tabella punti con SEL PATTERN	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
	Selezione programma profilo con SEL CONTOUR	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
	Selezione programma NC con SEL PGM	Pagina 224
	Chiamata ultimo file selezionato con CALL SELECTED PGM	Pagina 224
	Selezione programma NC qualsiasi con SEL CYCLE come ciclo di lavorazione	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
	Selezione della tabella di compensazione con SEL CORR-TABLE	Pagina 326
	Apertura del file con OPEN FILE	Pagina 363

9.2.2 Chiamata del programma NC con PGM CALL

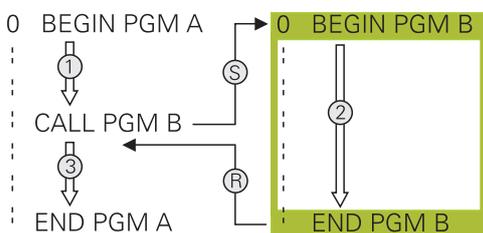
Applicazione

La funzione **PGM CALL** consente di richiamare un altro programma NC separato da un programma NC. Il controllo numerico esegue il programma NC chiamato dal punto in cui è stato richiamato nel programma NC. In questo modo è possibile eseguire ad es. una lavorazione con diverse conversioni.

Argomenti trattati

- Chiamata programma con ciclo **12 PGM CALL**
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Chiamata programma dopo precedente selezione
Ulteriori informazioni: "Selezione del programma NC e chiamata con SEL PGM e CALL SELECTED PGM ", Pagina 224
- Esecuzione di diversi programmi NC come lista job
Ulteriori informazioni: "Lavorazione pallet e liste job", Pagina 607

Descrizione funzionale



Il controllo numerico esegue il programma NC come descritto di seguito:

- 1 Il controllo numerico esegue il programma NC chiamante fino alla chiamata di un altro programma NC con **CALL PGM**.
- 2 In seguito il controllo numerico esegue il programma NC chiamato fino all'ultimo blocco NC.
- 3 Successivamente il controllo numerico prosegue di nuovo il programma NC chiamante a partire dal blocco NC successivo a **CALL PGM**.

Per le chiamate programma si applicano le seguenti condizioni generali:

- Il programma NC chiamato non deve contenere alcuna chiamata **CALL PGM** nel programma NC chiamante. Si crea così un loop infinito.
- Il programma NC chiamato non deve contenere alcuna funzione ausiliaria **M30** o **M2**. Se nel programma NC chiamato sono stati definiti sottoprogrammi con label, è possibile sostituire **M30** oppure **M2** con la funzione di salto **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**. Il controllo numerico non esegue così ad es. sottoprogrammi senza chiamata.

Ulteriori informazioni: "Salto incondizionato", Pagina 493

Se il programma NC chiamato contiene le funzioni ausiliarie, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

- Il programma NC chiamato deve essere completo. Se manca il blocco NC **END PGM**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Immissione

11 CALL PGM reset.h

Chiamata del programma NC

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CALL PGM	Apertura sintassi per richiamo di un programma NC
reset.h	Percorso del programma NC chiamato È possibile selezionare il programma NC con un menu di selezione.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico tra l'utensile e il pezzo. Se le conversioni di coordinate non vengono resettate in modo mirato nei programmi NC chiamati, tali trasformazioni agiscono anche sul programma NC chiamante. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Ripristinare di nuovo le conversioni di coordinate impiegate nello stesso programma NC
 - ▶ Verificare eventualmente l'esecuzione con l'ausilio della simulazione grafica
- Il percorso della chiamata programma, incl. il nome del programma NC può contenere max. 255 caratteri.
 - Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso. Se si seleziona il file con il menu di selezione, il controllo numerico procede automaticamente.
 - Se si desidera programmare chiamate di programmi in combinazione con parametri stringa, è necessario utilizzare la funzione **SEL PGM**.
Ulteriori informazioni: "Selezione del programma NC e chiamata con SEL PGM e CALL SELECTED PGM ", Pagina 224
 - **Con PGM CALL** i parametri Q sono per principio attivi in modo globale. Pertanto, tenere presente che le modifiche a parametri Q nel programma NC chiamato possono avere effetto anche sul programma NC chiamante. È possibile utilizzare parametri QL che agiscono soltanto nel programma NC attivo.
 - Se il controllo numerico esegue il programma NC chiamante, è anche possibile non editare tutti i programmi NC chiamati.

9.2.3 Selezione del programma NC e chiamata con SEL PGM e CALL SELECTED PGM

Applicazione

La funzione **SEL PGM** consente di selezionare un altro programma NC separato che si richiama in un altro punto del programma NC attivo. Il controllo numerico esegue il programma NC selezionato nel punto in cui è stato richiamato nel programma NC chiamante con **CALL SELECTED PGM**.

Argomenti trattati

- Chiamata diretta del programma NC
Ulteriori informazioni: "Chiamata del programma NC con PGM CALL", Pagina 222

Descrizione funzionale

Il controllo numerico esegue il programma NC come descritto di seguito:

- 1 Il controllo numerico esegue il programma NC fino alla chiamata di un altro programma NC con **CALL PGM**. Se il controllo numerico legge **SEL PGM**, si annota il programma NC definito.
- 2 Se il controllo numerico legge **CALL SELECTED PGM**, richiama in questo punto il programma NC precedentemente selezionato.
- 3 In seguito il controllo numerico esegue il programma NC chiamato fino all'ultimo blocco NC.
- 4 Successivamente il controllo numerico prosegue di nuovo il programma NC chiamante con il blocco NC successivo a **CALL SELECTED PGM**.

Per le chiamate programma si applicano le seguenti condizioni generali:

- Il programma NC chiamato non deve contenere alcuna chiamata **CALL PGM** nel programma NC chiamante. Si crea così un loop infinito.
- Il programma NC chiamato non deve contenere alcuna funzione ausiliaria **M30** o **M2**. Se nel programma NC chiamato sono stati definiti sottoprogrammi con label, è possibile sostituire **M30** oppure **M2** con la funzione di salto **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**. Il controllo numerico non esegue così ad es. sottoprogrammi senza chiamata.

Ulteriori informazioni: "Salto incondizionato", Pagina 493

Se il programma NC chiamato contiene le funzioni ausiliarie, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

- Il programma NC chiamato deve essere completo. Se manca il blocco NC **END PGM**, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Immissione

11 SEL PGM "reset.h"	; Selezione del programma NC per la chiamata
* - ...	
21 CALL SELECTED PGM	; Chiamata del programma NC selezionato

La funzione NC **SEL PGM** contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SEL PGM	Apertura sintassi per selezione di un programma NC chiamante
" " o QS	Percorso del programma NC chiamato Nome fisso o variabile È possibile selezionare il programma NC con un menu di selezione.

La funzione NC **CALL SELECTED PGM** contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CALL SELECTED PGM	Sintassi per chiamata del programma NC selezionato

Note

- All'interno della funzione **SEL PGM** è possibile selezionare il programma NC anche con parametri QS affinché si possa controllare la chiamata del programma in modo variabile.
- Se manca un programma NC chiamato con **CALL SELECTED PGM**, il controllo numerico arresta l'esecuzione del programma o la simulazione con un messaggio di errore. Per evitare interruzioni indesiderate durante l'esecuzione del programma, è possibile verificare tutti i percorsi all'inizio del programma con la funzione **FN 18: SYSREAD (ID10 NR110 e NR111)**.

Ulteriori informazioni: "Lettura del dato di sistema con FN 18: SYSREAD", Pagina 499

- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso. Se si seleziona il file con il menu di selezione, il controllo numerico procede automaticamente.
- **Con PGM CALL** i parametri Q sono per principio attivi in modo globale. Pertanto, tenere presente che le modifiche a parametri Q nel programma NC chiamato possono avere effetto anche sul programma NC chiamante. È possibile utilizzare parametri QL che agiscono soltanto nel programma NC attivo.
- Se il controllo numerico esegue il programma NC chiamante, è anche possibile non editare tutti i programmi NC chiamati.

9.3 Annidamento di tecniche di programmazione

Applicazione

È anche possibile combinare tra loro tecniche di programmazione, ad es. per richiamare in una ripetizione di blocchi di programma un altro programma NC separato o un sottoprogramma.

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.

Argomenti trattati

- Sottoprogrammi
Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi", Pagina 220
- Ripetizioni di blocchi di programma
Ulteriori informazioni: "Ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 221
- Chiamata di un programma NC separato
Ulteriori informazioni: "Funzioni di selezione", Pagina 222

Descrizione funzionale

Per i programmi NC valgono le seguenti profondità massime di annidamento:

- Profondità massima di annidamento per sottoprogrammi: 19
- Profondità massima di annidamento per programmi NC esterni: 19, dove **CYCL CALL** 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

9.3.1 Esempio

Chiamata del sottoprogramma all'interno di un sottoprogramma

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
* - ...	
11 CALL LBL "UP1"	; Chiamata del sottoprogramma LBL "UP1"
* - ...	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Ultimo blocco del programma principale con M30
22 LBL "UP1"	; Inizio del sottoprogramma "UP1"
* - ...	
31 CALL LBL 2	; Chiamata del sottoprogramma LBL 2
* - ...	
41 LBL 0	; Fine del sottoprogramma "UP1"
42 LBL 2	; Inizio del sottoprogramma LBL 2
* - ...	
51 LBL 0	; Fine del sottoprogramma LBL 2
52 END PGM UPGMS MM	

Il controllo numerico esegue il programma NC come descritto di seguito:

- 1 Esecuzione del programma NC UPGMS fino al blocco NC 11.
- 2 Chiamata del sottoprogramma UP1 e relativa esecuzione fino al blocco NC 31.
- 3 Richiamo sottoprogramma 2 e relativa esecuzione fino al blocco NC 51. Fine del sottoprogramma 2 e salto di ritorno al sottoprogramma dal quale è stato richiamato
- 4 Esecuzione del sottoprogramma UP1 dal blocco NC 32 al blocco NC 41. Fine del sottoprogramma UP1 e salto di ritorno al programma NC UPGMS.
- 5 Esecuzione del programma NC UPGMS dal blocco NC 12 al blocco NC 21. Fine programma con salto al blocco NC 1.

Ripetizione di blocchi di programma all'interno di una ripetizione di blocchi di programma

0 BEGIN PGM REPS MM	
* - ...	
11 LBL 1	; Inizio dei blocchi di programma 1
* - ...	
21 LBL 2	; Inizio dei blocchi di programma 2
* - ...	
31 CALL LBL 2 REP 2	; Chiamata dei blocchi di programma 2 e ripetizione per due volte
* - ...	
41 CALL LBL 1 REP 1	; Chiamata dei blocchi di programma 1 incl. blocchi di programma 2 e ripetizione per una volta
* - ...	
51 END PGM REPS MM	

Il controllo numerico esegue il programma NC come descritto di seguito:

- 1 Esecuzione del programma NC REPS fino al blocco NC 31.
- 2 Ripetizione per due volte dei blocchi di programma tra il blocco NC 31 e il blocco NC 21; nel complesso esecuzione per tre volte.
- 3 Esecuzione del programma NC REPS dal blocco NC 32 al blocco NC 41.
- 4 Ripetizione per una volta dei blocchi di programma tra il blocco NC 41 e il blocco NC 11, ossia nel complesso esecuzione per due volte (contiene la ripetizione di blocchi di programma tra il blocco NC 21 e il blocco NC 31).
- 5 Esecuzione del programma NC REPS dal blocco NC 42 al blocco NC 51. Fine programma con salto al blocco NC 1.

Chiamata del sottoprogramma all'interno di una ripetizione di blocchi di programma

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
* - ...	
11 LBL 1	; Inizio dei blocchi di programma 1
12 CALL LBL 2	; Chiamata del sottoprogramma 2
13 CALL LBL 1 REP 2	; Chiamata dei blocchi di programma 1 e ripetizione per due volte
* - ...	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Ultimo blocco NC del programma principale con M30
22 LBL 2	; Inizio del sottoprogramma 2
* - ...	
31 LBL 0	; Fine del sottoprogramma 2
32 END PGM UPGREP MM	

Il controllo numerico esegue il programma NC come descritto di seguito:

- 1 Esecuzione del programma NC UPGREP fino al blocco NC 12.
- 2 Richiamo sottoprogramma 2 e relativa esecuzione fino al blocco NC 31.
- 3 Ripetizione per due volte dei blocchi di programma tra il blocco NC 13 e il blocco NC 11 (incl. sottoprogramma 2); nel complesso esecuzione per tre volte.
- 4 Esecuzione del programma NC UPGREP dal blocco NC 14 al blocco NC 21. Fine programma con salto al blocco NC 1.

10

**Conversione di
coordinate**

10.1 Sistemi di riferimento

10.1.1 Panoramica

Sono necessarie coordinate univoche affinché il controllo numerico possa posizionare correttamente un asse. Oltre a valori definiti, le coordinate univoche necessitano di un sistema di riferimento in cui si applicano i valori.

Il controllo numerico differenzia i seguenti sistemi di riferimento:

Sigla	Significato	Ulteriori informazioni
M-CS	Sistema di coordinate macchina machine coordinate system	Pagina 234
B-CS	Sistema di coordinate base basic coordinate system	Pagina 236
W-CS	Sistema di coordinate pezzo workpiece coordinate system	Pagina 238
WPL-CS	Sistema di coordinate piano di lavoro working plane coordinate system	Pagina 240
I-CS	Sistema di coordinate di immissione input coordinate system	Pagina 243
T-CS	Sistema di coordinate utensile tool coordinate system	Pagina 244

Il controllo numerico impiega differenti sistemi di riferimento per applicazioni diverse. È ad es. in grado di sostituire l'utensile sempre nella stessa posizione, ma adattando la lavorazione di un programma NC alla posizione del pezzo.

I sistemi di riferimento sono collegati tra loro. Il sistema di coordinate macchina **M-CS** è quindi il sistema di riferimento. La posizione e l'orientamento dei successivi sistemi di riferimento sono determinati da relative conversioni.

Definizione

Conversioni

Le conversioni di traslazione consentono uno spostamento lungo una linea numerica. Le conversioni di rotazione consentono una rotazione intorno a un punto.

10.1.2 Principi fondamentali su sistemi di coordinate

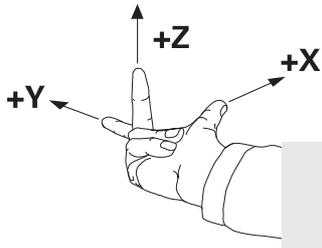
Tipi di sistemi di coordinate

Per ottenere coordinate univoche, è necessario definire un punto in tutti gli assi del sistema di coordinate:

Assi	Funzione
Uno	In un sistema di coordinate unidimensionale un punto viene definito su una linea numerica indicando una coordinata. Esempio: su una macchina utensile un sistema di misura lineare incorpora una linea numerica.
Due	In un sistema di coordinate bidimensionale un punto in un piano viene definito con l'ausilio di due coordinate.
Tre	In un sistema di coordinate tridimensionale un punto nello spazio viene definito con l'ausilio di tre coordinate.

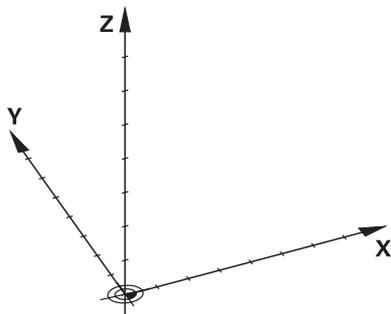
Se gli assi sono disposti perpendicolarmente tra loro, si forma un cosiddetto sistema di coordinate cartesiane.

Con la regola della mano destra è possibile riprodurre un sistema di coordinate cartesiano tridimensionale. Le punte delle dita sono rivolte nelle direzioni positive degli assi.



Origine del sistema di coordinate

Coordinate univoche richiedono un'origine definita alla quale i valori si riferiscono partendo da 0. Questo punto è l'origine delle coordinate che per tutti i sistemi di coordinate cartesiane tridimensionali si trova nel punto di intersezione degli assi. L'origine presenta le coordinate $X+0$, $Y+0$ e $Z+0$.



10.1.3 Sistema di coordinate macchina M-CS

Applicazione

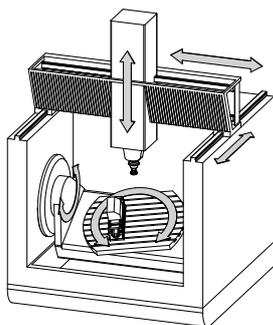
Nel sistema di coordinate macchina **M-CS** si programmano posizioni costanti, ad es. una posizione sicura per il disimpegno. Anche il costruttore della macchina definisce posizioni costanti in **M-CS**, ad es. il punto di cambio utensile.

Descrizione funzionale

Caratteristiche del sistema di coordinate macchina M-CS

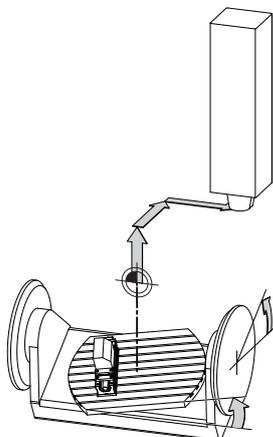
Il sistema di coordinate macchina **M-CS** corrisponde alla descrizione della cinematica e quindi alla struttura meccanica effettiva della macchina utensile. Gli assi fisici di una macchina non devono essere disposti in posizione perfettamente ortogonale tra loro e non corrispondono pertanto ad alcun sistema di coordinate cartesiano. Il sistema **M-CS** è composto da diversi sistemi di coordinate unidimensionali che corrispondono agli assi della macchina.

Il costruttore della macchina definisce la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate unidimensionale nella descrizione della cinematica.



L'origine delle coordinate del sistema **M-CS** è il punto zero macchina. Il costruttore della macchina definisce la posizione del punto zero macchina nella configurazione della macchina.

I valori nella configurazione della macchina definiscono la posizione zero dei sistemi di misura di posizione e dei relativi assi della macchina. Il punto zero macchina non si trova obbligatoriamente nel punto di intersezione teorico degli assi fisici. Può trovarsi anche al di fuori del campo di traslazione.



Posizione del punto zero macchina nella macchina

Conversioni nel sistema di coordinate macchina M-CS

Nel sistema di coordinate macchina **M-CS** è possibile definire le seguenti conversioni:

- Spostamenti asse per asse nelle colonne **OFFS** della tabella preset

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione



Il costruttore della macchina configura le colonne **OFFS** della tabella preset in modo adeguato alla macchina.

- Funzione **Offset aggiuntivo (M-CS)** per assi rotativi nell'area di lavoro **GPS** (opzione #44)

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione



Il costruttore della macchina può definire ulteriori conversioni.

Ulteriori informazioni: "Nota", Pagina 235

Visualizzazione di posizione

Le seguenti modalità della visualizzazione di posizione si riferiscono al sistema di coordinate macchina **M-CS**:

- **Pos. nom. sist. macchina (R.NOM)**
- **Pos. reale sist. macchina (R.REAL)**

La differenza tra i valori delle modalità **R.REAL** e **REALE** di un asse risulta da tutti gli offset citati e da tutte le conversioni attive in altri sistemi di riferimento.

Programmazione dell'immissione delle coordinate nel sistema di coordinate macchina M-CS

Con l'ausilio della funzione ausiliaria **M91** è possibile programmare le coordinate con riferimento al punto zero macchina.

Ulteriori informazioni: "Traslazione nel sistema di coordinate macchina M-CS con M91", Pagina 436

Nota

Nel sistema di coordinate macchina **M-CS** il costruttore della macchina può definire le seguenti conversioni supplementari:

- Spostamenti aggiuntivi per assi paralleli con **OEM-offset**
- Spostamenti asse per asse nelle colonne **OFFS** della tabella origini pallet

Ulteriori informazioni: "Tabella origini pallet", Pagina 619

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

In funzione della macchina, il controllo numerico può disporre di una tabella origini pallet supplementare. I valori definiti dal costruttore della macchina della tabella origini pallet sono attivi ancora prima dei valori definiti dall'operatore della tabella preset. Siccome i valori 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

Esempio

Questo esempio mostra la differenza tra un movimento di traslazione con e senza **M91**. L'esempio mostra il comportamento con un asse Y come asse a cuneo che non è disposto perpendicolarmente al piano ZX.

Movimento di traslazione senza M91

```
11 L IY+10
```

La programmazione viene eseguita nel sistema di coordinate di immissione **I-CS**. Le modalità **REALE** e **NOMIN** della visualizzazione di posizione mostrano esclusivamente un movimento dell'asse Y nel sistema **I-CS**.

Il controllo numerico determina i necessari percorsi di traslazione degli assi macchina sulla base dei valori definiti. Siccome gli assi macchina non sono disposti perpendicolarmente tra loro, il controllo numerico trasla gli assi **Y** e **Z**.

Siccome il sistema di coordinate macchina **M-CS** riproduce gli assi macchina, le modalità **R.REAL** e **R.NOM** della visualizzazione di posizione mostrano movimenti dell'asse Y e dell'asse Z nel sistema **M-CS**.

Movimento di traslazione con M91

```
11 L IY+10 M91
```

Il controllo numerico sposta l'asse macchina **Y** di 10 mm. Le modalità **R.REAL** e **R.NOM** della visualizzazione di posizione mostrano esclusivamente un movimento dell'asse Y nel sistema **M-CS**.

Al contrario del sistema **M-CS**, il sistema **I-CS** è un sistema di coordinate cartesiane: gli assi dei due sistemi di riferimento non coincidono. Le modalità **REALE** e **NOMIN** della visualizzazione di posizione mostrano i movimenti dell'asse Y e dell'asse Z nel sistema **I-CS**.

10.1.4 Sistema di coordinate base B-CS

Applicazione

Nel sistema di coordinate base **B-CS** si definisce la posizione e l'orientamento del pezzo. I valori si determinano ad es. con l'aiuto di un sistema di tastatura 3D. Il controllo numerico salva i valori nella tabella preset.

Descrizione funzionale

Caratteristiche del sistema di coordinate base B-CS

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

Il costruttore della macchina definisce l'origine delle coordinate e l'orientamento del sistema **B-CS**.

Conversioni nel sistema di coordinate base B-CS

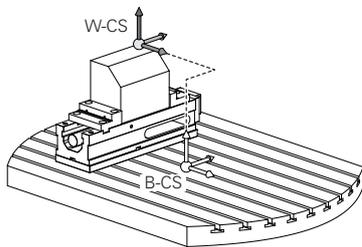
Le seguenti colonne della tabella preset sono attive nel sistema di coordinate base

B-CS:

- X
- Y
- Z
- SPA
- SPB
- SPC

Si determinano la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate pezzo **W-CS** ad es. con l'aiuto di un sistema di tastatura 3D. Il controllo numerico salva i valori determinati come conversioni base nel sistema **B-CS** nella tabella preset.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione



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

Il costruttore della macchina può definire ulteriori conversioni.

Ulteriori informazioni: "Nota", Pagina 237

Nota

Il costruttore della macchina può definire conversioni base aggiuntive nella tabella origini pallet.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

In funzione della macchina, il controllo numerico può disporre di una tabella origini pallet supplementare. I valori definiti dal costruttore della macchina della tabella origini pallet sono attivi ancora prima dei valori definiti dall'operatore della tabella preset. Siccome i valori 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

10.1.5 Sistema di coordinate pezzo W-CS

Applicazione

Nel sistema di coordinate pezzo **W-CS** si definiscono la posizione e l'orientamento del piano di lavoro. A tale scopo si programmano le conversioni e si orienta il piano di lavoro.

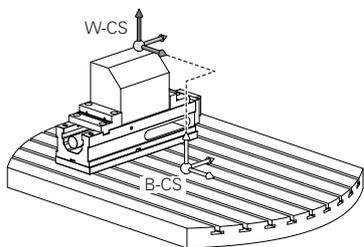
Descrizione funzionale

Caratteristiche del sistema di coordinate pezzo W-CS

Il sistema di coordinate pezzo **W-CS** è un sistema di coordinate cartesiane tridimensionale, la cui origine è l'origine pezzo attiva della tabella preset.

Sia la posizione sia l'orientamento del sistema **W-CS** sono definiti nella tabella origini con l'ausilio delle conversioni base.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione



Conversioni nel sistema di coordinate pezzo W-CS

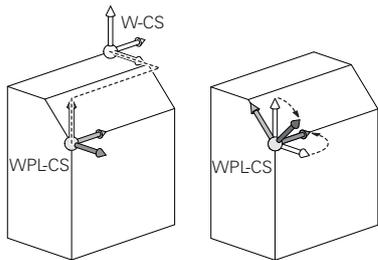
HEIDENHAIN consiglia l'impiego delle seguenti conversioni nel sistema di coordinate pezzo **W-CS**:

- Funzione **TRANS DATUM** prima della rotazione del piano di lavoro
Ulteriori informazioni: "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 252
- Funzione **TRANS MIRROR** o ciclo **8 SPECULARITA** prima dell'orientamento del piano di lavoro con angoli solidi
Ulteriori informazioni: "Ribaltamento con TRANS MIRROR", Pagina 254
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Funzioni **PLANE** per la rotazione del piano di lavoro (opzione #8)
Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8)", Pagina 261



Il controllo numerico offre anche il ciclo **19 PIANO DI LAVORO** per ruotare il piano di lavoro.

Con queste conversioni si modifica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.



NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

Il controllo numerico reagisce in modo diverso al tipo e alla sequenza delle conversioni programmate. Con funzioni non idonee possono verificarsi collisioni o movimenti imprevisti.

- ▶ Programmare solo le conversioni raccomandate nel relativo sistema di riferimento
- ▶ Utilizzare le funzioni di rotazione con angoli solidi invece di angoli assiali
- ▶ Testare il programma NC con l'ausilio della simulazione



Il costruttore della macchina definisce nel parametro macchina **planeOrientation** (N. 201202) se il controllo numerico interpreta i valori di immissione del ciclo **19 PIANO DI LAVORO** come angoli solidi o angoli assiali.

Il tipo della funzione di rotazione ha i seguenti effetti sul risultato:

- Se si esegue la rotazione con angoli solidi (funzioni **PLANE** eccetto **PLANE AXIAL**, ciclo **19**), le conversioni programmate in precedenza modificano la posizione dell'origine pezzo e l'orientamento degli assi rotativi:
 - Uno spostamento con la funzione **TRANS DATUM** modifica la posizione dell'origine pezzo.
 - Un ribaltamento modifica l'orientamento degli assi rotativi. Viene ribaltato l'intero programma NC incl. l'angolo solido.
- Se si esegue la rotazione con angoli assiali (funzioni **PLANE AXIAL**, ciclo **19**), un ribaltamento programmato in precedenza non ha alcun effetto sull'orientamento degli assi rotativi. Queste funzioni consente di posizionare direttamente gli assi macchina.

Conversioni supplementari con Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)

Nell'area di lavoro **GPS** (opzione #44) è possibile definire conversioni supplementari nel sistema di coordinate pezzo **W-CS**:

- **Rotazione base addiz. (W-CS)**

La funzione agisce in aggiuntivi a una rotazione base o a una rotazione base 3D della tabella origini oppure tabella origini pallet. La funzione è quindi la prima conversione possibile nel sistema **W-CS**.

- **Spostamento (W-CS)**

La funzione è attiva in aggiunta a uno spostamento origine definito nel programma NC (funzione **TRANS DATUM**) e prima dell'orientamento del piano di lavoro.

- **Specularità (W-CS)**

La funzione è attiva in aggiunta a un ribaltamento definito nel programma NC (funzione **TRANS MIRROR** o al ciclo **8 SPECULARITA**) e prima dell'orientamento del piano di lavoro.

- **Spostamento (mW-CS)**

La funzione è attiva nel cosiddetto sistema di coordinate modificato del pezzo. La funzione è attiva dopo le funzioni **Spostamento (W-CS)** e **Specularità (W-CS)** e prima dell'orientamento del piano di lavoro.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Note

- I valori programmati nel programma NC si riferiscono al sistema di coordinate di immissione **I-CS**. Se non si definisce alcuna conversione nel programma NC, l'origine e la posizione del sistema di coordinate pezzo **W-CS**, del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** e del sistema **I-CS** sono identiche.
Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate di immissione I-CS", Pagina 243
- Per una pura lavorazione a 3 assi il sistema di coordinate pezzo **W-CS** e il sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** sono identici. Tutte le conversioni intervengono in tal caso sul sistema di coordinate di immissione **I-CS**.
Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 240
- Il risultato di conversioni correlate dipende dalla sequenza di programmazione.

10.1.6 Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS

Applicazione

Nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** si definiscono la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate di immissione **I-CS** e quindi il riferimento per i valori delle coordinate nel programma NC. A tale scopo si programmano le conversioni dopo l'orientamento del piano di lavoro.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate di immissione I-CS", Pagina 243

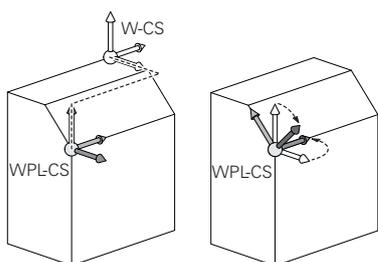
Descrizione funzionale

Caratteristiche del sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS

Il sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** è un sistema di coordinate cartesiane tridimensionale. L'origine delle coordinate del sistema **WPL-CS** si definisce con l'ausilio di conversioni nel sistema di coordinate del pezzo **W-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 238

Se nel sistema **W-CS** non è definita alcuna conversione, la posizione e l'orientamento dei sistemi **W-CS** e **WPL-CS** sono identici.

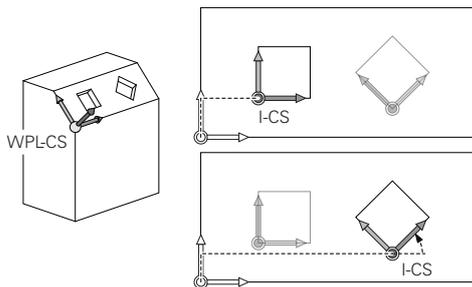


Conversioni nel sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS

HEIDENHAIN consiglia l'impiego delle seguenti conversioni nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**:

- Funzione **TRANS DATUM**
Ulteriori informazioni: "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 252
- Funzione **TRANS MIRROR** o ciclo **8 SPECULARITA**.
Ulteriori informazioni: "Ribaltamento con TRANS MIRROR", Pagina 254
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Funzione **TRANS ROTATION** o ciclo **10 ROTAZIONE**
Ulteriori informazioni: "Rotazione con TRANS ROTATION", Pagina 257
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Funzione **TRANS SCALE** o **11 FATTORE SCALA**
Ulteriori informazioni: "Ridimensionamento con TRANS SCALE", Pagina 258
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Funzione **PLANE RELATIVE** (opzione #8)
Ulteriori informazioni: "PLANE RELATIVE", Pagina 286

Con queste conversioni si modifica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate di immissione **I-CS**.



NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico reagisce in modo diverso al tipo e alla sequenza delle conversioni programmate. Con funzioni non idonee possono verificarsi collisioni o movimenti imprevisti.

- ▶ Programmare solo le conversioni raccomandate nel relativo sistema di riferimento
- ▶ Utilizzare le funzioni di rotazione con angoli solidi invece di angoli assiali
- ▶ Testare il programma NC con l'ausilio della simulazione

Conversione supplementare con Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)

La conversione **Rotazione (I-CS)** nell'area di lavoro **GPS** è attiva in aggiunta a una rotazione nel programma NC.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Conversioni supplementari con Fresatura-tornitura (opzione #50)

Con l'opzione software Fresatura-tornitura sono disponibili le seguenti conversioni supplementari:

- Angolo di precessione con l'ausilio dei seguenti cicli:
 - Ciclo **800 ADEGUA SISTEMA**
 - Ciclo **801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE**
 - Ciclo **880 RUOTA DENT.FRES.CIL.**
- Conversione OEM definita dal costruttore della macchina per cinematiche di tornitura speciali



Il costruttore della macchina può definire una conversione OEM e un angolo di precessione anche senza l'opzione software #50 Fresatura-tornitura.

Una conversione OEM è attiva prima dell'angolo di precessione.

Se si definisce una conversione OEM o un angolo di precessione, il controllo numerico visualizza i valori nella scheda **POS** dell'area di lavoro **Stato**. Queste conversioni sono attive anche in modalità di fresatura!

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Conversione supplementare con produzione di ruote dentate (opzione #157)

Con l'ausilio dei seguenti cicli è possibile definire un angolo di precessione:

- Ciclo **286 HOBGING RUOTA DENT.**
- Ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.**



Il costruttore della macchina può definire un angolo di precessione anche senza l'opzione software #157 Produzione di ruote dentate.

Note

- I valori programmati nel programma NC si riferiscono al sistema di coordinate di immissione **I-CS**. Se non si definisce alcuna conversione nel programma NC, l'origine e la posizione del sistema di coordinate pezzo **W-CS**, del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** e del sistema **I-CS** sono identiche.
Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate di immissione I-CS", Pagina 243
- Per una pura lavorazione a 3 assi il sistema di coordinate pezzo **W-CS** e il sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** sono identici. Tutte le conversioni intervengono in tal caso sul sistema di coordinate di immissione **I-CS**.
- Il risultato di conversioni correlate dipende dalla sequenza di programmazione.
- Come funzione **PLANE** (opzione #8) è attiva **PLANE RELATIVE** nel sistema di coordinate pezzo **W-CS** e orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**. I valori dell'orientamento aggiuntivo si riferiscono quindi sempre al sistema corrente **WPL-CS**.

10.1.7 Sistema di coordinate di immissione I-CS

Applicazione

I valori programmati nel programma NC si riferiscono al sistema di coordinate di immissione **I-CS**. Con l'ausilio dei blocchi di posizionamento si programma la posizione dell'utensile.

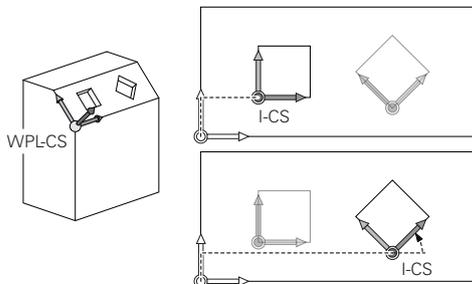
Descrizione funzionale

Caratteristiche del sistema di coordinate di immissione I-CS

Il sistema di coordinate di immissione **I-CS** è un sistema di coordinate cartesiane tridimensionale. L'origine delle coordinate del sistema **I-CS** si definisce con l'ausilio di conversioni nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 240

Se nel sistema **WPL-CS** non è definita alcuna conversione, la posizione e l'orientamento dei sistemi **WPL-CS** e **I-CS** sono identici.



Blocchi di posizionamento nel sistema di coordinate di immissione I-CS

Nel sistema di coordinate di immissione **I-CS** si definisce la posizione dell'utensile con l'ausilio di blocchi di posizionamento. La posizione dell'utensile definisce la posizione del sistema di coordinate utensile **T-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 244

Possono essere definiti i seguenti blocchi di posizionamento:

- Blocchi di posizionamento paralleli all'asse
- Funzioni traiettoria con coordinate cartesiane o polari
- Rette **LN** con coordinate cartesiane e vettori normali alla superficie (opzione #9)
- Cicli

11 X+48 R+	; Blocco di posizionamento parallelo all'asse
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	; Funzione traiettoria L
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	; Retta LN con coordinate cartesiane e vettore normale alla superficie

Visualizzazione di posizione

Le seguenti modalità della visualizzazione di posizione si riferiscono al sistema di coordinate di immissione **I-CS**:

- **Pos. nominale (NOM)**
- **Pos. reale (REALE)**

Note

- I valori programmati nel programma NC si riferiscono al sistema di coordinate di immissione **I-CS**. Se non si definisce alcuna conversione nel programma NC, l'origine e la posizione del sistema di coordinate pezzo **W-CS**, del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** e del sistema **I-CS** sono identiche.
- Per una pura lavorazione a 3 assi il sistema di coordinate pezzo **W-CS** e il sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** sono identici. Tutte le conversioni intervengono in tal caso sul sistema di coordinate di immissione **I-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS",
Pagina 240

10.1.8 Sistema di coordinate utensile T-CS

Applicazione

Nel sistema di coordinate utensile **T-CS** il controllo numerico implementa le compensazioni e l'inclinazione dell'utensile.

Descrizione funzionale

Caratteristiche del sistema di coordinate utensile T-CS

Il sistema di coordinate utensile **T-CS** è un sistema di coordinate cartesiane tridimensionale, la cui origine è la punta dell'utensile TIP.

La punta dell'utensile si definisce immettendo i dati nella Gestione utensili con riferimento all'origine del portautensili. Il costruttore della macchina definisce di norma l'origine del portautensili sul naso del mandrino.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 104

La punta dell'utensile si definisce con le seguenti colonne della Gestione utensili con riferimento all'origine del portautensili:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (opzione #50, opzione #156)
- **XL** (opzione #50, opzione #156)
- **YL** (opzione #50, opzione #156)
- **DZL** (opzione #50, opzione #156)
- **DXL** (opzione #50, opzione #156)
- **DYL** (opzione #50, opzione #156)
- **LO** (opzione #156)
- **DLO** (opzione #156)

Ulteriori informazioni: "Origine portautensili", Pagina 161

La posizione dell'utensile e quindi la disposizione del sistema **T-CS** si definiscono con l'ausilio di blocchi di posizionamento nel sistema di coordinate di immissione **I-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate di immissione I-CS", Pagina 243

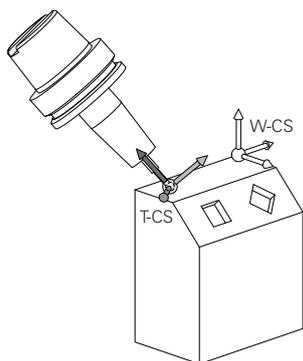
Con l'ausilio di funzioni ausiliarie è possibile programmare anche in altri sistemi di riferimento, ad es. con **M91** nel sistema di coordinate macchina **M-CS**.

Ulteriori informazioni: "Traslazione nel sistema di coordinate macchina M-CS con M91", Pagina 436

L'orientamento di **T-CS** è nella maggior parte dei casi identico all'orientamento di **I-CS**.

Se sono attive le seguenti funzioni, l'orientamento di **T-CS** dipende dall'inclinazione dell'utensile:

- Funzione ausiliaria **M128** (opzione #9)
 - Ulteriori informazioni:** "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (opzione #9)", Pagina 454
- Funzione **FUNCTION TCPM** (opzione #9)
 - Ulteriori informazioni:** "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 307



Con la funzione ausiliaria **M128** si definisce l'inclinazione dell'utensile nel sistema di coordinate macchina **M-CS** con l'aiuto di angoli assiali. L'effetto dell'inclinazione dell'utensile dipende dalla cinematica della macchina.

Ulteriori informazioni: "Note", Pagina 457

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128	; Retta con funzione ausiliaria M128 e angoli assiali
11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	; Funzione FUNCTION TCPM con angolo solido
12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500	
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0 M128	; Retta LN con vettore normale alla superficie e orientamento utensile

Conversioni nel sistema di coordinate utensile T-CS

Le seguenti compensazioni utensile sono attive nel sistema di coordinate utensile **T-CS**:

- Valori di compensazione della Gestione utensili
Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 316
- Valori di compensazione della chiamata utensile
Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 316
- Valori delle tabelle di compensazione ***.tco**
Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 326
- Valori della funzione **FUNCTION TURNDATA CORR T-CS** (opzione #50)
Ulteriori informazioni: "Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (opzione #50)", Pagina 329
- Compensazione utensile 3D con vettori normali alla superficie (opzione #9)
Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D (opzione #9)", Pagina 332
- Compensazione raggio utensile 3D in funzione dell'angolo di contatto con tabelle dei valori di compensazione (opzione #92)
Ulteriori informazioni: "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)", Pagina 347

Visualizzazione di posizione

La visualizzazione dell'asse utensile virtuale **VT** si riferisce al sistema di coordinate utensile **T-CS**.

Il controllo numerico visualizza i valori di **VT** nell'area di lavoro **GPS** (opzione #44) e nella scheda **GPS** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

I volantini HR 520 e HR 550 FS visualizzano i valori di **VT** sul display.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

10.2 Funzioni NC per la Gestione origini

10.2.1 Panoramica

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

10.2.2 Attivazione dell'origine con PRESET SELECT

Applicazione

La funzione **PRESET SELECT** consente di attivare come nuovo Preset un Preset definito nella tabella preset.

Premesse

- La tabella preset contiene valori
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Origine pezzo impostata
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

Il Preset può essere attivato tramite il numero Preset o tramite la voce nella colonna **Doc**. Se la voce nella colonna **Doc** non è univoca, il controllo numerico attiva il Preset con il minimo numero Preset possibile.

Con l'elemento di sintassi **KEEP TRANS** è possibile definire che il controllo numerico contenga le seguenti conversioni:

- Funzione **TRANS DATUM**
- ciclo **8 SPECULARITA** Funzione **TRANS MIRROR**
- ciclo **10 ROTAZIONE** Funzione **TRANS ROTATION**
- ciclo **11 FATTORE SCALA** Funzione **TRANS SCALE**
- Ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**

Immissione

11 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP

; Attivazione della riga 3 della tabella preset come origine pezzo e mantenimento conversioni

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PRESET SELECT	Apertura sintassi per attivare un'origine
#, " " o QS	Selezione della riga della tabella origini Numero o nome fisso o variabile È possibile selezionare la riga con un menu di selezione. Per i nomi il controllo numerico visualizza nel menu di selezione solo le righe della tabella origini per le quali è definita la colonna Doc .
KEEP TRANS	Mantenimento di conversioni semplici Elemento di sintassi opzionale
WP o PAL	Attivazione dell'origine per pezzo o pallet Elemento di sintassi opzionale

Nota

Se si programma **PRESET SELECT** senza parametri opzionali, il comportamento è identico al ciclo **247 INSERIRE ORIGINE**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

10.2.3 Copia dell'origine con PRESET COPY

Applicazione

La funzione **PRESET COPY** consente di copiare un Preset definito nella tabella preset e attivare il Preset copiato.

Premesse

- La tabella preset contiene valori
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Origine pezzo impostata
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

Il Preset da copiare può essere selezionato tramite il numero Preset o tramite la voce nella colonna **Doc**. Se la voce nella colonna **Doc** non è univoca, il controllo numerico seleziona il Preset con il minimo numero Preset possibile.

Immissione

**11 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT
TARGET KEEP TRANS**

; Copia della riga 1 della tabella origini nella riga 3, attivazione della riga 3 come origine pezzo e mantenimento conversioni

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PRESET COPY	Apertura sintassi per copia e attivazione di un'origine pezzo
#, " " o QS	Selezione della riga da copiare della tabella origini Numero o nome fisso o variabile È possibile selezionare la riga con un menu di selezione. Per i nomi il controllo numerico visualizza nel menu di selezione solo le righe della tabella origini per le quali è definita la colonna Doc .
TO #, " " o QS	Selezione di una nuova riga della tabella origini Numero o nome fisso o variabile È possibile selezionare la riga con un menu di selezione. Per i nomi il controllo numerico visualizza nel menu di selezione solo le righe della tabella origini per le quali è definita la colonna Doc .
SELECT TARGET	Attivazione della riga copiata della tabella origini come origine pezzo Elemento di sintassi opzionale
KEEP TRANS	Elemento di sintassi opzionale

10.2.4 Correzione dell'origine con PRESET CORR

Applicazione

La funzione **PRESET CORR** consente di correggere il Preset attivo.

Premesse

- La tabella preset contiene valori
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Origine pezzo impostata
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

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.

I valori di compensazione si riferiscono al sistema di riferimento attivo. Se si correggono i valori OFFS, i valori si riferiscono al sistema di coordinate macchina **M-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 232

Immissione

11 PRESET CORR X+10 SPC+45

; Correzione origine pezzo in **X** di +10 mm e in **SPC** di +45°

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PRESET CORR	Apertura sintassi per correzione dell'origine pezzo
X, Y, Z	Valori di compensazione nell'asse principale Elemento di sintassi opzionale
SPA, SPB, SPC	Valore di compensazione per l'angolo solido Elemento di sintassi opzionale
X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS	Valori di compensazione per gli offset con riferimento al punto zero macchina Elemento di sintassi opzionale

10.3 Tabella origini

Applicazione

In una tabella origini si salvano le posizioni sul pezzo. Per utilizzare una tabella origini è necessario attivarla. Nell'ambito di un programma NC è possibile richiamare le origini per eseguire ad es. lavorazioni su più pezzi nella stessa posizione. La riga attiva della tabella origini funge da origine pezzo nel programma NC.

Argomenti trattati

- Contenuti e creazione di una tabella origini
Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 636
- Modifica della tabella origini nel corso dell'esecuzione del programma
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Tabella preset
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

I punti zero della tabella origini si riferiscono al preset corrente. I valori delle coordinate delle tabelle origini sono esclusivamente quote assolute.

Le tabelle origini possono essere impiegate nelle seguenti situazioni:

- Uso frequente dello stesso spostamento origine
- Ripetizione ricorrente di lavorazioni su diversi pezzi
- Ripetizione ricorrente di lavorazioni in diverse posizioni del pezzo

Attivazione manuale della tabella origini

È possibile attivare manualmente una tabella origini per la modalità operativa **Esecuzione pgm**.

Nella modalità operativa **Esecuzione pgm** la finestra **Impostazioni del programma** contiene l'area **Tabelle**. In questa area è possibile selezionare con un'apposita finestra una tabella origini e due tabelle di compensazione per l'esecuzione programma.

Se si attiva una tabella, il controllo numerico evidenzia questa tabella con lo stato **M**.

10.3.1 Attivazione della tabella origini nel programma NC

Una tabella origini nel programma NC si attiva come descritto di seguito:

	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Selezionare Inserisci funzione NC ➢ Il controllo numerico apre la finestra Inserisci funzione NC. ▶ Selezionare SEL TABLE ➢ Il controllo numerico apre la barra delle azioni.
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Selezionare Seleziona ➢ Il controllo numerico apre la finestra per selezionare il file. ▶ Selezionare la tabella origini
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Selezionare Seleziona

Se la tabella origini non è salvata nella stessa directory del programma NC, è necessario definire il nome completo del percorso. Nella finestra **Impostazioni del programma** è possibile definire se il controllo numerico crea percorsi assoluti o relativi.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 113

 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 definire il nome del percorso completo.

Definizione

Formato di file	Definizione
.d	Tabella origini

10.4 Funzioni NC per la conversione di coordinate

10.4.1 Panoramica

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni **TRANS**:

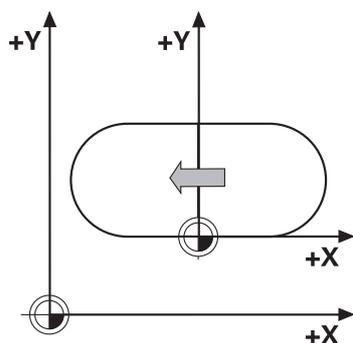
Sintassi	Funzione	Ulteriori informazioni
TRANS DATUM	Spostamento origine pezzo	Pagina 252
TRANS MIRROR	Ribaltamento asse	Pagina 254
TRANS ROTATION	Rotazione intorno ad asse utensile	Pagina 257
TRANS SCALE	Rappresentazione in scala di profili e posizioni	Pagina 258

Le funzioni si definiscono nella sequenza della tabella e si resettano nella sequenza inversa. La sequenza di programmazione influenza il risultato.

Spostare ad es. prima il punto zero pezzo e ribaltare quindi il profilo. Se si inverte la sequenza, il profilo viene ribaltato nell'origine pezzo originaria.

Tutte le funzioni **TRANS** sono attive con riferimento all'origine pezzo. L'origine pezzo è l'origine del sistema di coordinate di immissione **I-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate di immissione I-CS", Pagina 243



Argomenti trattati

- Cicli per conversioni di coordinate
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Funzioni **PLANE** (opzione #8)
Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8)", Pagina 261
- Sistemi di riferimento
Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 232

10.4.2 Spostamento origine con TRANS DATUM

Applicazione

La funzione **TRANS DATUM** consente di spostare l'origine pezzo con l'ausilio di coordinate fisse o variabili o con l'indicazione di una riga della tabella origini.

Con la funzione **TRANS DATUM RESET** si resetta lo spostamento origine.

Argomenti trattati

- Contenuto della tabella origini
Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 636
- Attivazione della tabella origini
Ulteriori informazioni: "Attivazione della tabella origini nel programma NC", Pagina 251
- Punti di riferimento della macchina
Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 104

Descrizione funzionale**TRANS DATUM AXIS**

Con la funzione **TRANS DATUM AXIS** si definisce uno spostamento origine inserendo i valori nel rispettivo asse. Si possono definire in un blocco NC fino a nove coordinate; è possibile l'inserimento incrementale.

Il risultato dello spostamento origine viene visualizzato dal controllo numerico nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

TRANS DATUM TABLE

Con la funzione **TRANS DATUM TABLE** si definisce uno spostamento origine selezionando una riga di una tabella origini.

È possibile definire come opzione il percorso di una tabella origini. Se non si definisce alcun percorso, il controllo numerico utilizza la tabella origini attivata con **SEL TABLE**.

Ulteriori informazioni: "Attivazione della tabella origini nel programma NC", Pagina 251

Il controllo numerico visualizza lo spostamento origine e il percorso della tabella origini nella scheda **TRANS** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

TRANS DATUM RESET

Con la funzione **TRANS DATUM RESET** si resetta uno spostamento origine. Non ha importanza il modo in cui l'origine è stata definita in precedenza.

Immissione

11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42 ; Spostamento origine pezzo negli assi **X, Y** e **Z**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TRANS DATUM	Apertura sintassi per spostamento origine
AXIS, TABLE o RESET	Spostamento origine con immissioni di coordinate, con una tabella origini o reset dello spostamento origine
X, Y, Z, A, B, C, U, V o W	Possibili assi per l'immissione di coordinate Numero fisso o variabile Solo con selezione AXIS
TABLINE	Riga della tabella origini Numero fisso o variabile Solo con selezione TABLE
" " o QS	Percorso della tabella origini Nome fisso o variabile Elemento di sintassi opzionale Solo con selezione TABLE

Note

- La funzione **TRANS DATUM** sostituisce il ciclo **7 PUNTO ZERO**. Se si importa un programma NC di un controllo numerico meno recente, il controllo numerico modifica il ciclo **7** in fase di editing nella funzione NC **TRANS DATUM**.
- I valori assoluti si riferiscono all'origine pezzo. I valori incrementali si riferiscono all'origine pezzo.
Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 104
- Con il parametro macchina **transDatumCoordSys** (Nr. 127501) il costruttore della macchina definisce a quale sistema di riferimento si riferiscono i valori della visualizzazione di posizione.
Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 232

10.4.3 Ribaltamento con TRANS MIRROR

Applicazione

La funzione **TRANS MIRROR** consente di ribaltare profili o posizioni intorno a uno o più assi.

La funzione **TRANS MIRROR RESET** consente di resettare il ribaltamento.

Argomenti trattati

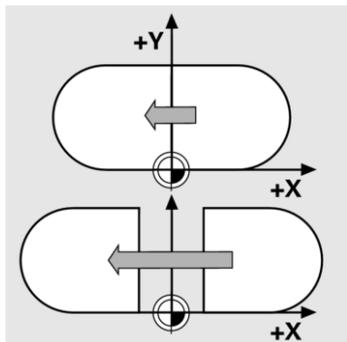
- Ciclo **8 SPECULARITA**
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Ribaltamento additivo all'interno delle Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

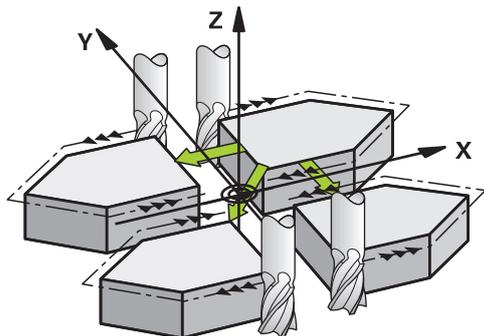
La specularità si attiva in modo modale a partire dalla definizione nel programma NC.

Il controllo numerico ribalta profili o posizioni intorno all'origine pezzo attiva. Se l'origine si trova al di fuori del profilo, il controllo numerico ribalta anche la distanza dall'origine.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 104



Ribaltando un solo asse, cambia il senso di rotazione dell'utensile. Il senso di rotazione definito in un ciclo rimane invariato, ad es. all'interno di cicli OCM (opzione #167).

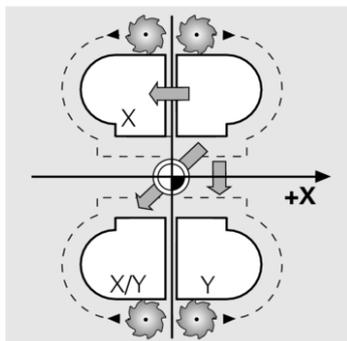


A seconda dei valori selezionati degli assi **AXIS**, il controllo numerico ribalta i seguenti piani di lavoro:

- **X**: il controllo numerico ribalta il piano di lavoro **YZ**
- **Y**: il controllo numerico ribalta il piano di lavoro **ZX**
- **Z**: il controllo numerico ribalta il piano di lavoro **XY**

Ulteriori informazioni: "Denominazione degli assi su fresatrici", Pagina 102

Possono essere definiti fino a tre valori asse.



Il controllo numerico visualizza un ribaltamento attivo nella scheda **TRANS** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Immissione

11 TRANS MIRROR AXIS X

; Ribaltamento lavorazione intorno ad asse Y

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TRANS MIRROR	Apertura sintassi per ribaltamento
AXIS o RESET	Immissione del ribaltamento di valori asse o reset del ribaltamento
X, Y o Z	Valori asse da ribaltare Solo con selezione AXIS

Nota

Questa funzione può essere impiegata esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

Ulteriori informazioni: "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 126

Note in combinazione con funzioni di orientamento

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico reagisce in modo diverso al tipo e alla sequenza delle conversioni programmate. Con funzioni non idonee possono verificarsi collisioni o movimenti imprevisti.

- ▶ Programmare solo le conversioni raccomandate nel relativo sistema di riferimento
- ▶ Utilizzare le funzioni di rotazione con angoli solidi invece di angoli assiali
- ▶ Testare il programma NC con l'ausilio della simulazione

Il tipo della funzione di rotazione ha i seguenti effetti sul risultato:

- Se si esegue la rotazione con angoli solidi (funzioni **PLANE** eccetto **PLANE AXIAL**, ciclo **19**), le conversioni programmate in precedenza modificano la posizione dell'origine pezzo e l'orientamento degli assi rotativi:
 - Uno spostamento con la funzione **TRANS DATUM** modifica la posizione dell'origine pezzo.
 - Un ribaltamento modifica l'orientamento degli assi rotativi. Viene ribaltato l'intero programma NC incl. l'angolo solido.
- Se si esegue la rotazione con angoli assiali (funzioni **PLANE AXIAL**, ciclo **19**), un ribaltamento programmato in precedenza non ha alcun effetto sull'orientamento degli assi rotativi. Queste funzioni consente di posizionare direttamente gli assi macchina.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 238

10.4.4 Rotazione con TRANS ROTATION

Applicazione

La funzione **TRANS ROTATION** consente di ruotare profili o posizioni intorno all'angolo di rotazione.

La funzione **TRANS ROTATION RESET** consente di resettare la rotazione.

Argomenti trattati

- Ciclo **10 ROTAZIONE**

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

- Rotazione additiva all'interno delle Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

La rotazione si attiva in modo modale a partire dalla definizione nel programma NC.

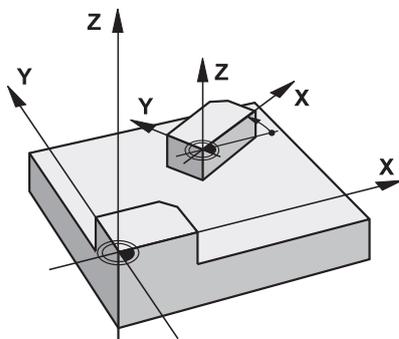
Il controllo numerico ruota la lavorazione nel piano di lavoro intorno all'origine pezzo attiva.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 104

Il controllo numerico ruota il sistema di coordinate di immissione **I-CS** come descritto di seguito:

- partendo dall'asse di riferimento angolare, corrisponde all'asse principale
- intorno all'asse utensile

Ulteriori informazioni: "Denominazione degli assi su fresatrici", Pagina 102



La Rotazione può essere programmata come descritto di seguito:

- assoluto, riferito all'asse principale positivo
- incrementale, riferito all'ultima rotazione attiva

Il controllo numerico visualizza una rotazione attiva nella scheda **TRANS** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Immissione

11 TRANS ROTATION ROT+90

; Rotazione della lavorazione di 90°

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TRANS ROTATION	Apertura sintassi per rotazione
ROT o RESET	Immissione dell'angolo di rotazione assoluto o incrementale o reset della rotazione Numero fisso o variabile

Nota

Questa funzione può essere impiegata esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

Ulteriori informazioni: "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 126

10.4.5 Ridimensionamento con TRANS SCALE

Applicazione

La funzione **TRANS SCALE** consente di rappresentare in scala profili o posizioni ingrandendoli e riducendoli in maniera uniforme. È quindi possibile tener conto, ad esempio, di fattori di restringimento e maggiorazione.

La funzione **TRANS SCALE RESET** consente di resettare il fattore di scala.

Argomenti trattati

- Ciclo **11 FATTORE SCALA**

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

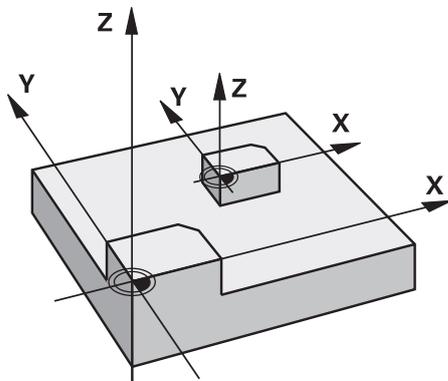
Descrizione funzionale

Il ridimensionamento si attiva in modo modale a partire dalla definizione nel programma NC.

A seconda della posizione dell'origine pezzo il controllo numerico esegue il ridimensionamento come descritto di seguito:

- Origine pezzo al centro del profilo:
Il controllo numerico ridimensiona uniformemente il profilo in tutte le direzioni.
- Origine pezzo in basso a sinistra del profilo:
Il controllo numerico ridimensiona il profilo in direzione positiva degli assi X e Y.
- Origine pezzo in alto a destra del profilo:
Il controllo numerico ridimensiona il profilo in direzione negativa degli assi X e Y.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 104



Con fattore di scala **SCL** minore di 1 il controllo numerico riduce il profilo. Con fattore di scala **SCL** maggiore di 1 il controllo numerico ingrandisce il profilo.

Per il ridimensionamento, il controllo numerico considera tutti i dati delle coordinate e le quote dei cicli.

Il controllo numerico visualizza un ridimensionamento attivo nella scheda **TRANS** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Immissione

11 TRANS SCALE SCL1.5

; Ingrandimento lavorazione intorno a fattore di scala 1.5

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TRANS SCALE	Apertura sintassi per ridimensionamento
SCL o RESET	Immissione del fattore di scala o reset del ridimensionamento Numero fisso o variabile

Note

- Questa funzione può essere impiegata esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
Ulteriori informazioni: "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 126
- Se si riduce un profilo con raggi interni, prestare attenzione alla corretta selezione dell'utensile. In caso contrario, rimane eventualmente del materiale residuo.

10.5 Orientamento del piano di lavoro (opzione #8)

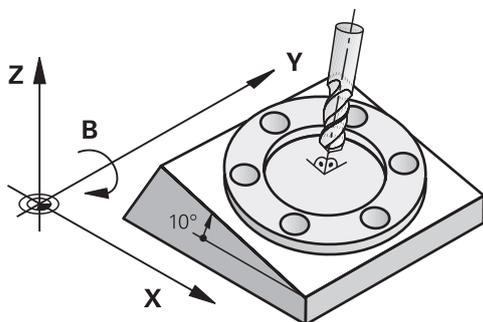
10.5.1 Principi fondamentali

Su macchine con assi rotativi l'orientamento del piano di lavoro consente ad es. di lavorare diversi lati del pezzo in un unico piazzamento. Con le funzioni di orientamento è anche possibile allineare un pezzo serrato inclinato.

È possibile orientare il piano di lavoro soltanto con asse utensile **Z** attivo.

Le funzioni del controllo numerico per la Rotazione piano di lavoro sono conversioni di coordinate. Il piano di lavoro è comunque sempre perpendicolare alla direzione dell'asse utensile.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 240



Per la rotazione del piano di lavoro sono disponibili tre funzioni:

- Orientamento manuale con la finestra **Rotazione 3D** nell'applicazione **Funzionam. manuale**
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Orientamento controllato con le funzioni **PLANE** nel programma NC
Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8)", Pagina 261
- Orientamento controllato con il ciclo **19 PIANO DI LAVORO**
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

Note sulle diverse cinematiche della macchina

Se non è attiva alcuna conversione e il piano di lavoro non è orientato, gli assi macchina lineari traslano in parallelo al sistema di coordinate base **B-CS**. Le macchine si comportano in modo pressoché identico a prescindere dalla cinematica.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate base B-CS", Pagina 236

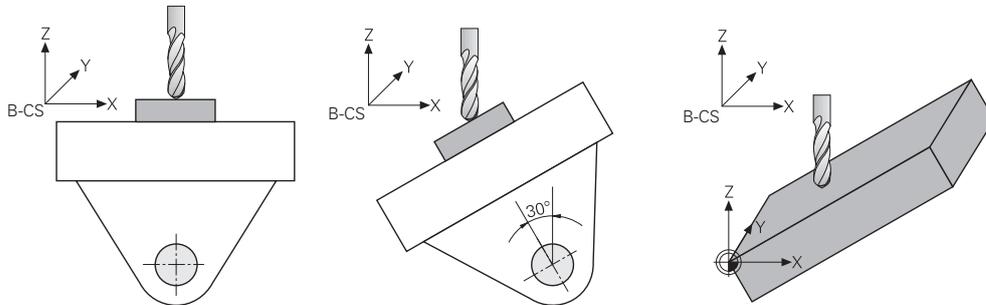
Se non si orienta il piano di lavoro, il controllo numerico sposta gli assi macchina indipendentemente dalla cinematica.

Prestare attenzione ai seguenti aspetti relativamente alla cinematica della macchina:

■ Macchina con assi rotativi tavola

Per questa cinematica gli assi rotativi della tavola eseguono il movimento di orientamento e la posizione del pezzo nell'area della macchina cambia. Gli assi macchina lineari si spostano nel sistema di coordinate orientato del piano di lavoro **WPL-CS** proprio come nel sistema **B-CS** non orientato.

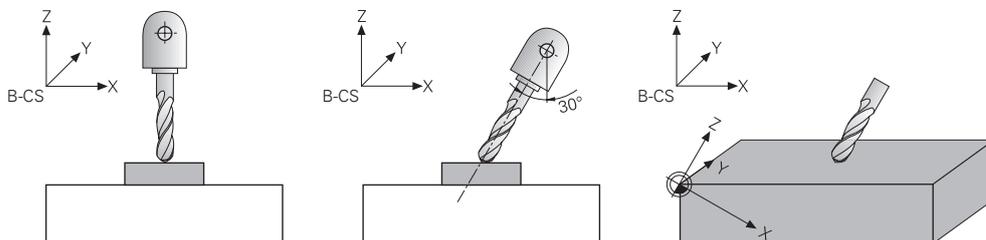
Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 240



■ Macchina con assi rotativi testa

Per questa cinematica gli assi rotativi della testa eseguono il movimento di orientamento e la posizione del pezzo nell'area della macchina rimane invariata. Nel sistema **WPL-CS** orientato, a seconda dell'angolo di rotazione almeno due assi macchina lineari non si spostano più parallelamente al sistema **B-CS** non orientato.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 240



10.5.2 Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8)

Principi fondamentali

Applicazione

Su macchine con assi rotativi l'orientamento del piano di lavoro consente ad es. di lavorare diversi lati del pezzo in un unico piazzamento.

Con le funzioni di orientamento è anche possibile allineare un pezzo serrato inclinato.

Argomenti trattati

- Tipi di lavorazione secondo il numero di assi
Ulteriori informazioni: "Tipi di lavorazione secondo il numero di assi", Pagina 419
- Acquisizione del piano di lavoro ruotato nella modalità operativa **Manuale** con la finestra **Rotazione 3D**
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Premesse

- Macchina con assi rotativi
Per la lavorazione a 3+2 assi sono necessari almeno due assi rotativi. Sono possibili anche assi rimovibili come tavola integrata.
- Descrizione cinematica
Per il calcolo dell'angolo di rotazione, il controllo numerico necessita di una descrizione della cinematica creata dal costruttore della macchina.
- Opzione software #8 Funzioni estese del gruppo 1
- Utensile con asse utensile **Z**

Descrizione funzionale

Con l'orientamento del piano di lavoro si definisce l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 232



La posizione dell'origine pezzo e quindi la disposizione del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** si definisce con l'ausilio della funzione **TRANS DATUM** prima dell'orientamento del piano di lavoro nel sistema di coordinate pezzo **W-CS**.

Lo spostamento origine agisce sempre nel sistema **WPL-CS** attivo, ossia eventualmente dopo la funzione di orientamento. Se si sposta l'origine pezzo per l'orientamento del piano di lavoro, è eventualmente necessario resettare una funzione di orientamento attiva.

Ulteriori informazioni: "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 252

Nell'applicazione pratica i disegni del pezzo presentano diverse indicazioni angolari, il controllo numerico offre pertanto differenti funzioni **PLANE** con varie opzioni per definire gli angoli.

Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni PLANE", Pagina 263

Oltre alla definizione geometrica del piano di lavoro si determina per ogni funzione **PLANE** come il controllo numerico posiziona gli assi rotativi.

Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 295

Se la definizione geometrica del piano di lavoro non fornisce una posizione di orientamento univoca, è possibile selezionare la soluzione di orientamento desiderata.

Ulteriori informazioni: "Soluzioni di orientamento", Pagina 299

A seconda degli angoli definiti e della cinematica della macchina è possibile selezionare se il controllo numerico posiziona gli assi rotativi o orienta esclusivamente il sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.

Ulteriori informazioni: "Tipi di conversione", Pagina 303

Indicazione di stato

Area di lavoro Posizioni

Non appena viene orientato il piano di lavoro, la visualizzazione di stato generale contiene un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione



Se si disattiva o si resetta correttamente la funzione di orientamento, non deve essere più visualizzata l'icona del piano di lavoro ruotato.

Ulteriori informazioni: "PLANE RESET", Pagina 290

Area di lavoro Stato

Se il piano di lavoro è orientato, le schede **POS** e **TRANS** dell'area di lavoro **Stato** contengono informazioni per l'orientamento attivo del piano di lavoro.

Se si definisce il piano di lavoro con l'ausilio di angoli assiali, il controllo numerico visualizza i valori definiti degli assi. Per tutte le possibili definizioni geometriche alternative vengono visualizzati i risultanti angoli solidi.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Panoramica delle funzioni PLANE

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni **PLANE**:

Elemento di sintassi	Funzione	Ulteriori informazioni
SPATIAL	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio di tre angoli solidi	Pagina 266
PROJECTED	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio di due angoli di proiezione e un angolo di rotazione	Pagina 271
EULER	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio di tre angoli di Eulero	Pagina 276
VECTOR	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio di due vettori	Pagina 278
POINTS	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio delle coordinate di tre punti	Pagina 282
RELATIVE	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio un singolo angolo solido incrementale	Pagina 286
AXIAL	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio di max. tre angoli assoluti o incrementali degli assi	Pagina 291
RESET	Resetta l'orientamento del piano di lavoro	Pagina 290

Note

NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

All'accensione della macchina il controllo numerico cerca di ripristinare lo stato di disattivazione del piano ruotato. In certe condizioni questo non è possibile. Si applica ad es. quando si esegue la rotazione con angolo asse e la macchina è configurata con angolo solido oppure se la cinematica è stata modificata.

- ▶ Se possibile, resettare la rotazione prima dell'arresto
- ▶ Alla riaccensione verificare lo stato della rotazione

NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

Il ciclo **8 SPECULARITA** può presentare effetti diversi in combinazione con la funzione **Rotazione piano di lavoro**. Determinanti in tal caso sono la sequenza di programmazione, gli assi speculari e la funzione di rotazione utilizzata. Durante l'operazione di rotazione e la lavorazione successiva sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Verificare esecuzione e posizioni con l'ausilio della simulazione grafica
- ▶ Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo operativo **Esecuzione singola**

Esempi

- 1 Ciclo **8 SPECULARITA** programmato prima della funzione di rotazione senza assi rotativi:
 - Viene rappresentata in speculare la rotazione della funzione **PLANE** impiegata (eccetto **PLANE AXIAL**)
 - La rappresentazione speculare è attiva dopo la rotazione con **PLANE AXIAL** o ciclo **19**
- 2 Ciclo **8 SPECULARITA** programmato prima della funzione di rotazione con un asse rotativo:
 - L'asse rotativo speculare non ha alcun effetto sulla rotazione della funzione **PLANE** impiegata; viene rappresentato in speculare esclusivamente il movimento dell'asse rotativo

NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

Gli assi rotativi con dentatura Hirth devono uscire dalla dentatura per ruotare. Durante l'uscita e il movimento di rotazione sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Disimpegnare l'utensile prima di modificare la posizione dell'asse rotativo

- Se si utilizza la funzione **PLANE** con **M120** attiva, il controllo numerico attivo disattiva automaticamente la compensazione del raggio e quindi anche la funzione **M120**.
- Resettare le funzioni **PLANE** sempre con **PLANE RESET**. L'immissione del valore 0 in tutti i parametri **PLANE** (ad es. tutti i tre angoli solidi) resetta esclusivamente l'angolo, non la funzione.
- Se si intende limitare con la funzione **M138** il numero degli assi orientabili, è possibile ridurre le possibilità di rotazione sulla macchina. Per il calcolo dell'angolo dell'asse negli assi deselezionati il controllo numerico imposta il valore 0.
- Il controllo numerico supporta la rotazione del piano di lavoro solo con l'asse mandrino Z.

Orientamento del piano di lavoro senza assi rotativi



Consultare il manuale della macchina.

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

Il costruttore della macchina deve considerare nella descrizione della cinematica l'angolo esatto, ad es. di una testa ad angolo montata.

Il piano di lavoro programmato può essere orientato perpendicolarmente all'utensile anche senza assi rotativi, ad es. per adattare il piano di lavoro per una testa ad angolo montata.

La funzione **PLANE SPATIAL** e il comportamento di posizionamento **STAY** consentono di ruotare il piano di lavoro sull'angolo indicato dal costruttore della macchina.

Esempio di testa ad angolo montata con direzione fissa dell'utensile **Y**:

Esempio

11 TOOL CALL 5 Z S4500

12 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.

PLANE SPATIAL

Applicazione

La funzione **PLANE SPATIAL** consente di definire il piano di lavoro con tre angoli solidi.



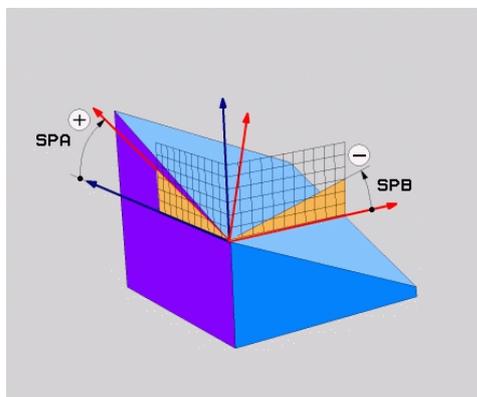
Gli angoli solidi sono l'opzione di definizione utilizzata con maggiore frequenza di un piano di lavoro. La definizione non è specifica della macchina, ossia è indipendente dagli assi rotativi presenti.

Argomenti trattati

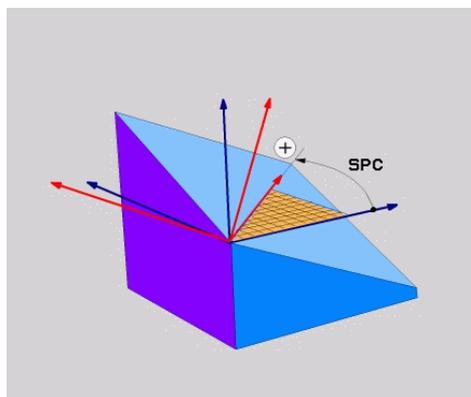
- Definizione di un singolo angolo solido incrementale
Ulteriori informazioni: "PLANE RELATIVE", Pagina 286
- Inserimento degli angoli degli assi
Ulteriori informazioni: "PLANE AXIAL", Pagina 291

Descrizione funzionale

Gli angoli solidi definiscono un piano di lavoro come tre rotazioni indipendenti nel sistema di coordinate pezzo **W-CS**, ossia nel piano di lavoro non ruotato.



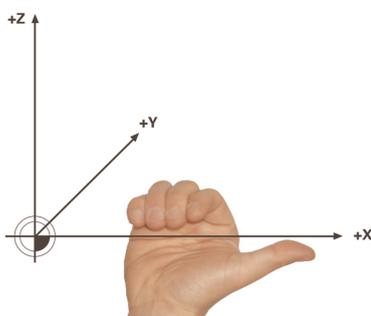
Angoli solidi **SPA** e **SPB**



Angolo solido **SPC**

Anche se uno o più angoli contengono il valore 0, è necessario definire tutti i tre angoli.

Siccome gli angoli solidi sono programmati indipendentemente dagli assi rotativi fisicamente presenti, non è necessario distinguere tra assi della testa e assi della tavola per quanto riguarda il segno. Si utilizza sempre la regola estesa della mano destra.



Il pollice della mano destra è rivolto nella direzione positiva dell'asse intorno al quale viene eseguita la rotazione. Se si piegano le dita, le dita piegate sono rivolte nel senso di rotazione positivo.

L'immissione degli angoli solidi come tre rotazioni indipendenti nel sistema di coordinate pezzo **W-CS** nella sequenza di programmazione **A-B-C** rappresenta una sfida per molti utilizzatori. La difficoltà consiste nella considerazione simultanea di due sistemi di coordinate, del sistema **W-CS** invariato come pure del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** modificato.

In alternativa è quindi possibile definire gli angoli solidi immaginando tre rotazioni consecutive nella sequenza di orientamento **C-B-A**. Questa alternativa consente di considerare esclusivamente un sistema di coordinate, il sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** modificato.

Ulteriori informazioni: "Note", Pagina 270



Questa vista corrisponde a tre funzioni **PLANE RELATIVE** programmate in successione, dapprima con **SPC**, quindi con **SPB** e infine con **SPA**. Gli angoli solidi incrementali **SPB** e **SPA** si riferiscono al sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**, ossia a un piano di lavoro ruotato.

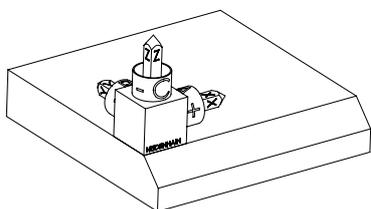
Ulteriori informazioni: "PLANE RELATIVE", Pagina 286

Esempio applicativo

Esempio

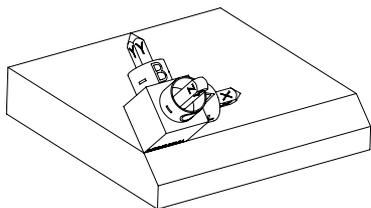
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Condizione iniziale



La condizione iniziale indica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** ancora non orientato. La posizione definisce l'origine pezzo, spostata nell'esempio sul bordo superiore dello smusso. L'origine pezzo attiva definisce anche la posizione intorno alla quale il controllo numerico orienta o ruota il sistema **WPL-CS**.

Orientamento dell'asse utensile



Con l'ausilio dell'angolo solido definito **SPA+45** il controllo numerico orienta l'asse Z orientato del sistema **WPL-CS** perpendicolarmente alla superficie dello smusso. La rotazione intorno all'angolo **SPA** viene eseguita intorno all'asse X non orientato.

L'allineamento dell'asse X orientato corrisponde all'orientamento dell'asse X non orientato.

L'orientamento dell'asse Y orientato viene eseguito in automatico in quanto tutti gli assi sono perpendicolari tra loro.



Se si programma la lavorazione dello smusso all'interno di un sottoprogramma, è possibile realizzare con quattro definizioni del piano di lavoro uno smusso su tutto il perimetro.

Se l'esempio definisce il piano di lavoro del primo smusso, occorre programmare gli altri smussi con l'ausilio dei seguenti angoli solidi:

- **SPA+45, SPB+0** e **SPC+90** per il secondo smusso

Ulteriori informazioni: "Note", Pagina 270

- **SPA+45, SPB+0** e **SPC+180** per il terzo smusso

- **SPA+45, SPB+0** e **SPC+270** per il quarto smusso

I valori si riferiscono al sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.

Tenere presente che prima di ogni definizione del piano di lavoro è necessario spostare l'origine pezzo.

Immissione

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

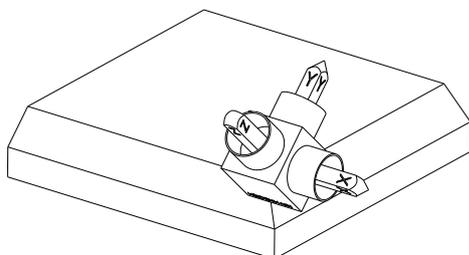
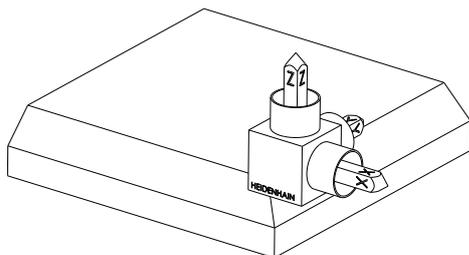
Elemento di sintassi	Significato
PLANE SPATIAL	Apertura sintassi per la definizione del piano di lavoro con l'ausilio di tre angoli solidi
SPA	Rotazione intorno all'asse X del sistema di coordinate pezzo W-CS Immissione: -360.000000...+360.000000
SPB	Rotazione intorno all'asse Y di W-CS Immissione: -360.000000...+360.000000
SPC	Rotazione intorno all'asse Z di W-CS Immissione: -360.000000...+360.000000
MOVE, TURN o STAY	Tipo di posizionamento degli assi rotativi <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i A seconda della selezione è possibile definire gli elementi di sintassi opzionali MB, DIST e F, F AUTO o FMAX.</p> </div> <p>Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 295</p>
SYM o SEQ	Selezione di una soluzione di orientamento univoca <p>Ulteriori informazioni: "Soluzioni di orientamento", Pagina 299</p> <p>Elemento di sintassi opzionale</p>
COORD ROT o TABLE ROT	Tipo di conversione <p>Ulteriori informazioni: "Tipi di conversione", Pagina 303</p> <p>Elemento di sintassi opzionale</p>

Note**Viste a confronto sull'esempio di uno smusso****Esempio**

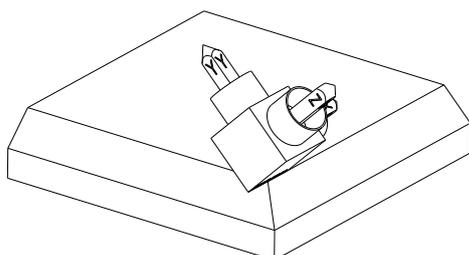
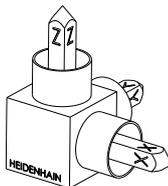
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Vista A-B-C

Condizione iniziale

**SPA+45**

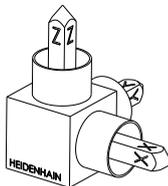
Orientamento dell'asse utensile **Z**
Rotazione intorno all'asse X del sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato

**SPB+0**

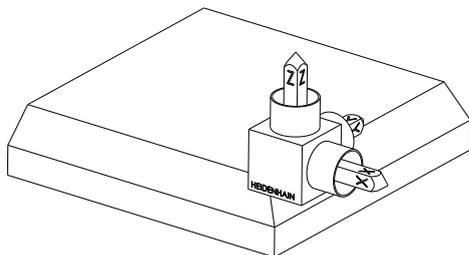
Rotazione intorno all'asse Y del sistema **W-CS** non orientato
Nessuna rotazione con valore 0

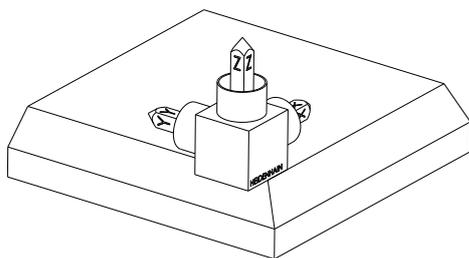
SPC+90

Orientamento dell'asse principale **X**
Rotazione intorno all'asse Z del sistema **W-CS** non orientato

**Vista C-B-A**

Condizione iniziale



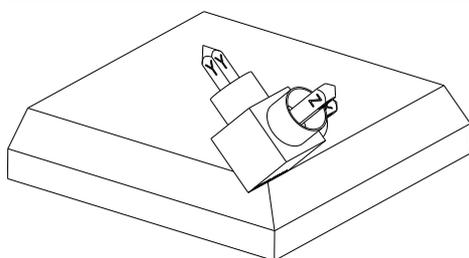


SPC+90

Orientamento dell'asse principale **X**
Rotazione intorno all'asse Z del sistema di coordinate pezzo **W-CS**, ossia nel piano di lavoro non orientato

SPB+0

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 **Z**
Rotazione intorno all'asse X nel sistema **WPL-CS**, ossia nel piano di lavoro ruotato

Entrambe le viste comportano un risultato identico.

Definizione

Sigla	Definizione
SP ad es. in SPA	Solido

PLANE PROJECTED

Applicazione

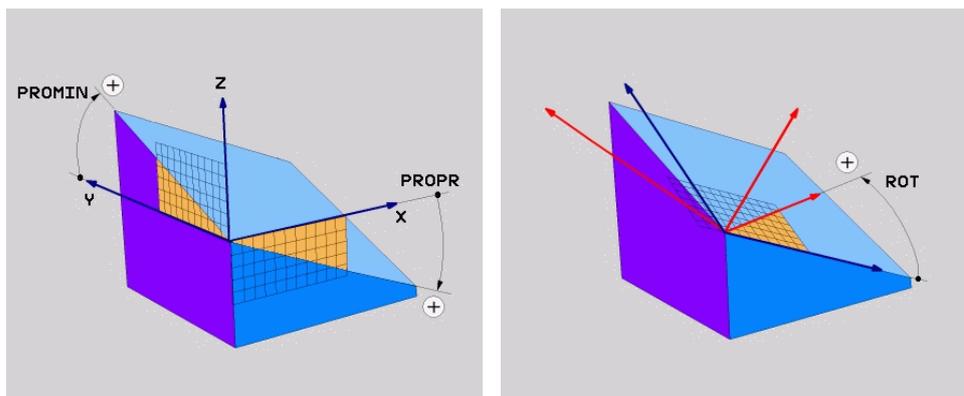
La funzione **PLANE PROJECTED** consente di definire il piano di lavoro con due angoli di proiezione. Con un angolo di rotazione supplementare si allinea come opzione l'asse X nel piano di lavoro ruotato.

Descrizione funzionale

Gli angoli di proiezione definiscono un piano di lavoro come due angoli indipendenti nel piano di lavoro **ZX** e **YZ** del sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.

Ulteriori informazioni: "Denominazione degli assi su fresatrici", Pagina 102

Con un angolo di rotazione supplementare si allinea come opzione l'asse X nel piano di lavoro ruotato.



Angolo di proiezione **PROMIN** e **PROPR** Angolo di rotazione **ROT**

Anche se uno o più angoli contengono il valore 0, è necessario definire tutti i tre angoli.

L'immissione dell'angolo di proiezione è semplice per pezzi rettangolari, in quanto gli spigoli del pezzo corrispondono agli angoli di proiezione.

Per pezzi non rettangolari occorre determinare gli angoli di proiezione immaginando i piani di lavoro **ZX** e **YZ** come piani trasparenti con scale angolari. Se si osserva il pezzo dalla parte anteriore attraverso il piano **ZX**, la differenza tra l'asse X e lo spigolo del pezzo corrisponde all'angolo di proiezione **PROPR**. Con la stessa procedura si determina anche l'angolo di proiezione **PROMIN** considerando il pezzo da sinistra.



Se si utilizza **PLANE PROJECTED** per una lavorazione a più lati o interna, è necessario utilizzare o proiettare i bordi nascosti del pezzo. In tali casi immaginare che il pezzo sia trasparente.

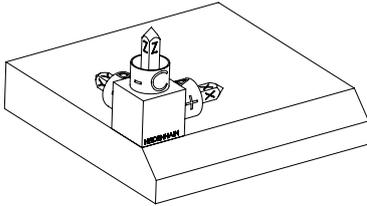
Ulteriori informazioni: "Note", Pagina 275

Esempio applicativo

Esempio

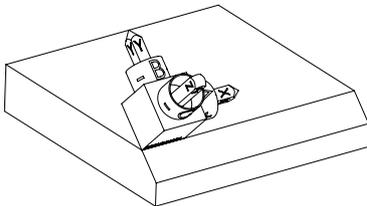
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Condizione iniziale



La condizione iniziale indica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** ancora non orientato. La posizione definisce l'origine pezzo, spostata nell'esempio sul bordo superiore dello smusso. L'origine pezzo attiva definisce anche la posizione intorno alla quale il controllo numerico orienta o ruota il sistema **WPL-CS**.

Orientamento dell'asse utensile



Con l'ausilio dell'angolo di proiezione definito **PROMIN+45** il controllo numerico orienta l'asse Z del sistema **WPL-CS** perpendicolarmente alla superficie dello smusso. L'angolo di **PROMIN** è attivo nel piano di lavoro **YZ**.

L'allineamento dell'asse X orientato corrisponde all'orientamento dell'asse X non orientato.

L'orientamento dell'asse Y orientato viene eseguito in automatico in quanto tutti gli assi sono perpendicolari tra loro.



Se si programma la lavorazione dello smusso all'interno di un sottoprogramma, è possibile realizzare con quattro definizioni del piano di lavoro uno smusso su tutto il perimetro.

Se l'esempio definisce il piano di lavoro del primo smusso, occorre programmare gli altri smussi con l'ausilio dei seguenti angoli di proiezione e rotazione:

- **PROPR+45, PROMIN+0 e ROT+90** per il secondo smusso
- **PROPR+0, PROMIN-45 e ROT+180** per il terzo smusso
- **PROPR-45, PROMIN+0 e ROT+270** per il quarto smusso

I valori si riferiscono al sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.

Tenere presente che prima di ogni definizione del piano di lavoro è necessario spostare l'origine pezzo.

Immissione

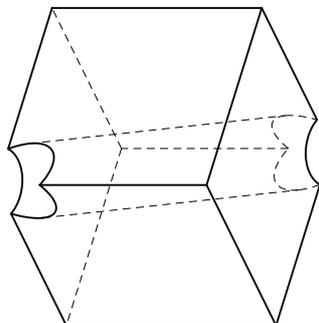
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

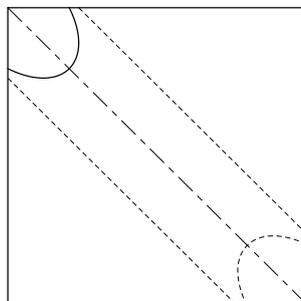
Elemento di sintassi	Significato
PLANE PROJECTED	Apertura sintassi per la definizione del piano di lavoro con l'ausilio di due angoli di proiezione e un angolo di rotazione
PROPR	Angolo nel piano di lavoro ZX , ossia intorno all'asse Y del sistema di coordinate pezzo W-CS Immissione: -89.999999...+89.9999
PROMIN	Angolo nel piano di lavoro YZ , ossia intorno all'asse X del sistema W-CS Immissione: -89.999999...+89.9999
ROT	Rotazione intorno all'asse Z del sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS orientato Immissione: -360.000000...+360.000000
MOVE, TURN o STAY	Tipo di posizionamento degli assi rotativi <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> A seconda della selezione è possibile definire gli elementi di sintassi opzionali MB, DIST e F, F AUTO o FMAX.</p> </div> <p>Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 295</p>
SYM o SEQ	Selezione di una soluzione di orientamento univoca Ulteriori informazioni: "Soluzioni di orientamento", Pagina 299 Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT o TABLE ROT	Tipo di conversione Ulteriori informazioni: "Tipi di conversione", Pagina 303 Elemento di sintassi opzionale

Note

Procedura con bordi nascosti del pezzo sull'esempio di un foro diagonale



Dado con un foro diagonale

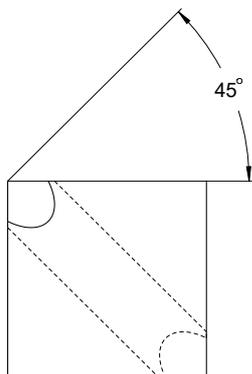


Vista dalla parte anteriore, ossia proiezione sul piano di lavoro **ZX**

Esempio

11 PLANE PROJECTED PROPR-45 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

Confronto tra angolo di proiezione e angolo solido

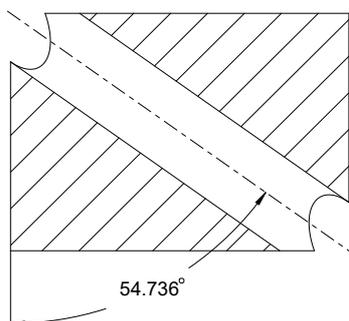


Se si immagina il pezzo come trasparente, è possibile determinare con facilità gli angoli di proiezione.

Entrambi gli angoli di proiezione sono di 45°.



Per la definizione del segno è necessario considerare che il piano di lavoro sia perpendicolare all'asse centrale del foro.



Per la definizione di un piano di lavoro con l'ausilio di angoli solidi è necessario considerare le diagonali spaziali.

La passata dal pieno lungo l'asse del foro mostra che l'asse non forma alcun triangolo isoscele con il bordo inferiore e quello sinistro del pezzo. Pertanto un angolo solido **SPA+45** comporta ad es. un risultato errato.

Definizione

Sigla	Definizione
PROPR	Piano principale
PROMIN	Piano secondario
ROT	Angolo di rotazione

PLANE EULER

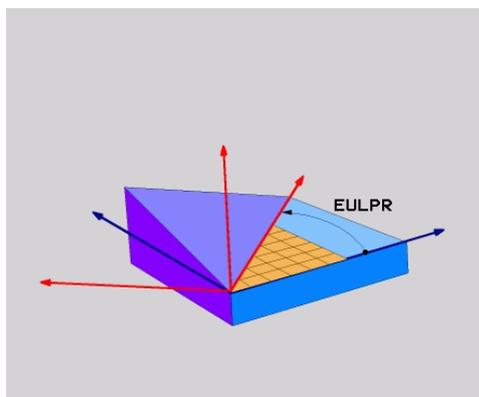
Applicazione

La funzione **PLANE EULER** consente di definire il piano di lavoro con tre angoli di Eulero.

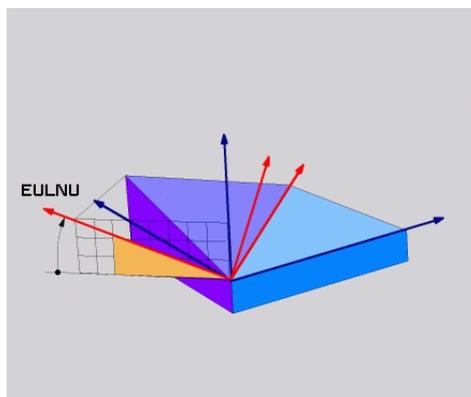
Descrizione funzionale

Gli angoli di Eulero definiscono un piano di lavoro come tre rotazioni consecutive partendo dal sistema di coordinate pezzo **W-CS** non ruotato.

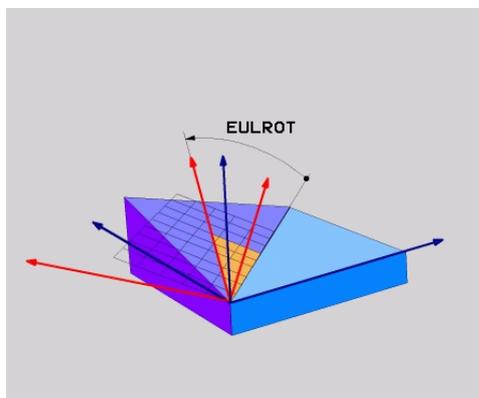
Con il terzo angolo di Eulero è prevista l'opzione di allineamento dell'asse X orientato.



Angolo di Eulero **EULPR**



Angolo di Eulero **EULNU**



Angolo di Eulero **EULROT**

Anche se uno o più angoli contengono il valore 0, è necessario definire tutti i tre angoli.

Le rotazioni consecutive vengono eseguite dapprima intorno all'asse Z non orientato, successivamente intorno all'asse X orientato e infine intorno all'asse Z orientato.



Questa vista corrisponde a tre funzioni **PLANE RELATIVE** programmate in successione, dapprima con **SPC**, quindi con **SPA** e infine con **SPC**.

Ulteriori informazioni: "PLANE RELATIVE", Pagina 286

Lo stesso risultato si ottiene anche con l'ausilio di una funzione **PLANE SPATIAL** con gli angoli solidi **SPC** e **SPA** e una successiva rotazione, ad es. con la funzione **TRANS ROTATION**.

Ulteriori informazioni: "PLANE SPATIAL", Pagina 266

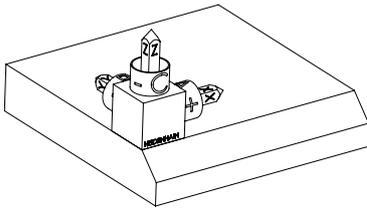
Ulteriori informazioni: "Rotazione con TRANS ROTATION", Pagina 257

Esempio applicativo

Esempio

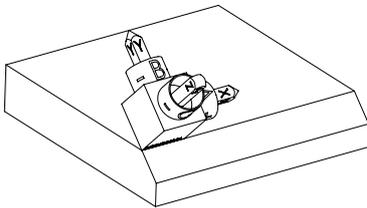
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROTO TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Condizione iniziale



La condizione iniziale indica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** ancora non orientato. La posizione definisce l'origine pezzo, spostata nell'esempio sul bordo superiore dello smusso. L'origine pezzo attiva definisce anche la posizione intorno alla quale il controllo numerico orienta o ruota il sistema **WPL-CS**.

Orientamento dell'asse utensile



Con l'ausilio dell'angolo di Eulero definito **EULNU** il controllo numerico orienta l'asse Z del sistema **WPL-CS** perpendicolarmente alla superficie dello smusso. La rotazione intorno all'angolo **EULNU** viene eseguita intorno all'asse X non orientato.

L'allineamento dell'asse X orientato corrisponde all'orientamento dell'asse X non orientato.

L'orientamento dell'asse Y orientato viene eseguito in automatico in quanto tutti gli assi sono perpendicolari tra loro.



Se si programma la lavorazione dello smusso all'interno di un sottoprogramma, è possibile realizzare con quattro definizioni del piano di lavoro uno smusso su tutto il perimetro.

Se l'esempio definisce il piano di lavoro del primo smusso, occorre programmare gli altri smussi con l'ausilio dei seguenti angoli di Eulero:

- **EULPR+90, EULNU45** e **EULROTO** per il secondo smusso
- **EULPR+180, EULNU45** e **EULROTO** per il terzo smusso
- **EULPR+270, EULNU45** e **EULROTO** per il quarto smusso

I valori si riferiscono al sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.

Tenere presente che prima di ogni definizione del piano di lavoro è necessario spostare l'origine pezzo.

Immissione

Esempio

```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROTO TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PLANE EULER	Apertura sintassi per la definizione del piano di lavoro con l'ausilio di tre angoli di Eulero
EULPR	Rotazione intorno all'asse Z del sistema di coordinate pezzo W-CS Immissione: -180.000000...+180.000000
EULNU	Rotazione intorno all'asse X del sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS orientato Immissione: 0...180.000000
EULROT	Rotazione intorno all'asse Z del sistema WPL-CS orientato Immissione: 0...360.000000
MOVE, TURN o STAY	Tipo di posizionamento degli assi rotativi <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">i A seconda della selezione è possibile definire gli elementi di sintassi opzionali MB, DIST e F, F AUTO o FMAX.</div> Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 295
SYM o SEQ	Selezione di una soluzione di orientamento univoca Ulteriori informazioni: "Soluzioni di orientamento", Pagina 299 Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT o TABLE ROT	Tipo di conversione Ulteriori informazioni: "Tipi di conversione", Pagina 303 Elemento di sintassi opzionale

Definizione

Sigla	Definizione
EULPR	Angolo di precessione
EULNU	Angolo di nutazione
EULROT	Angolo di rotazione

PLANE VECTOR

Applicazione

La funzione **PLANE VECTOR** consente di definire il piano di lavoro con due vettori.

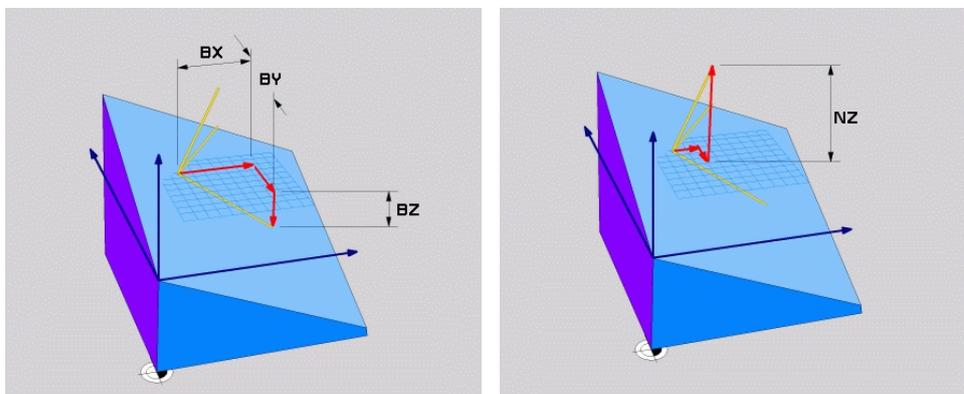
Argomenti trattati

- Formati di emissione di programmi NC

Ulteriori informazioni: "Formati di emissione di programmi NC", Pagina 417

Descrizione funzionale

I vettori definiscono un piano di lavoro come due indicazioni di direzione indipendenti partendo dal sistema di coordinate pezzo **W-CS** non ruotato.



Vettore base con i componenti **BX**, **BY** e **BZ** Componente **NZ** del vettore normale

Anche se uno o più componenti contengono il valore 0, è necessario definire tutti i sei componenti.



Non è necessario inserire alcun vettore normalizzato. È possibile utilizzare le quote del disegno o valori a scelta che non variano il rapporto tra i componenti.

Ulteriori informazioni: "Esempio applicativo", Pagina 280

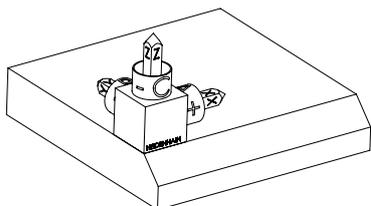
Il vettore base con i componenti **BX**, **BY** e **BZ** definisce la direzione dell'asse X orientato. Il vettore normale con i componenti **NX**, **NY** e **NZ** definisce la direzione dell'asse Z orientato e quindi indirettamente il piano di lavoro. Il vettore normale è perpendicolare al piano di lavoro ruotato.

Esempio applicativo

Esempio

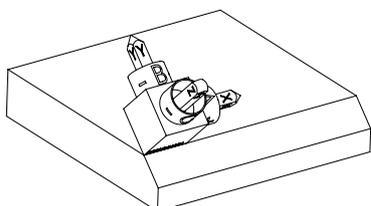
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

Condizione iniziale



La condizione iniziale indica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** ancora non orientato. La posizione definisce l'origine pezzo, spostata nell'esempio sul bordo superiore dello smusso. L'origine pezzo attiva definisce anche la posizione intorno alla quale il controllo numerico orienta o ruota il sistema **WPL-CS**.

Orientamento dell'asse utensile



Con l'ausilio del vettore normale definito con i componenti **NX+0**, **NY-1** e **NZ+1** il controllo numerico orienta l'asse Z del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** perpendicolarmente alla superficie dello smusso.

Con il componente **BX+1** l'allineamento dell'asse X orientato corrisponde all'orientamento dell'asse X non orientato.

L'orientamento dell'asse Y orientato viene eseguito in automatico in quanto tutti gli assi sono perpendicolari tra loro.



Se si programma la lavorazione dello smusso all'interno di un sottoprogramma, è possibile realizzare con quattro definizioni del piano di lavoro uno smusso su tutto il perimetro.

Se l'esempio definisce il piano di lavoro del primo smusso, occorre programmare gli altri smussi con l'ausilio dei seguenti componenti vettore:

- **BX+0**, **BY+1** e **BZ+0** come pure **NX+1**, **NY+0** e **NZ+1** per il secondo smusso
- **BX-1**, **BY+0** e **BZ+0** come pure **NX+0**, **NY+1** e **NZ+1** per il terzo smusso
- **BX+0**, **BY-1** e **BZ+0** come pure **NX-1**, **NY+0** e **NZ+1** per il quarto smusso

I valori si riferiscono al sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.

Tenere presente che prima di ogni definizione del piano di lavoro è necessario spostare l'origine pezzo.

Immissione

11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
TABLE ROT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PLANE VECTOR	Apertura sintassi per la definizione del piano di lavoro con l'ausilio di due vettori
BX, BY e BZ	Componenti del vettore base con riferimento al sistema di coordinate pezzo W-CS per l'orientamento dell'asse X orientato Immissione: -99.9999999...+99.9999999
NX, NY e NZ	Componenti del vettore base con riferimento al sistema W-CS per l'orientamento dell'asse Z orientato Immissione: -99.9999999...+99.9999999
MOVE, TURN o STAY	Tipo di posizionamento degli assi rotativi <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> A seconda della selezione è possibile definire gli elementi di sintassi opzionali MB, DIST e F, F AUTO o FMAX.</div> Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 295
SYM o SEQ	Selezione di una soluzione di orientamento univoca Ulteriori informazioni: "Soluzioni di orientamento", Pagina 299 Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT o TABLE ROT	Tipo di conversione Ulteriori informazioni: "Tipi di conversione", Pagina 303 Elemento di sintassi opzionale

Note

- Se i componenti del vettore normale contengono valori molto ridotti ad es. 0 o 0.0000001, il controllo numerico non può determinare l'inclinazione del piano di lavoro. In tali casi il controllo numerico interrompe la lavorazione con un messaggio di errore. Questo comportamento non può essere configurato.
- Il controllo numerico calcola internamente i vettori normali partendo dai valori inseriti.

Note in combinazione con vettori non perpendicolari

Affinché il piano di lavoro sia definito in modo univoco, i vettori devono essere programmati perpendicolarmente tra loro.

Con il parametro macchina opzionale **autoCorrectVector** (N. 201207) il costruttore della macchina definisce il comportamento del controllo numerico per vettori non perpendicolari.

In alternativa a un messaggio di errore il controllo numerico può correggere o sostituire il vettore base non perpendicolare. Il controllo numerico non varia quindi il vettore normale.

Comportamento di correzione del controllo numerico per vettore base non perpendicolare:

- Il controllo numerico proietta il vettore base 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 contiene il valore 0 nel componente **NX**, il vettore base corrisponde all'asse X originario.
- Se il vettore normale contiene il valore 0 nel componente **NY**, il vettore base corrisponde all'asse Y originario.

Definizione

Sigla	Definizione
B ad es. in BX	Vettore base
N ad es. in NX	Vettore normale

PLANE POINTS**Applicazione**

La funzione **PLANE POINTS** consente di definire il piano di lavoro con tre punti.

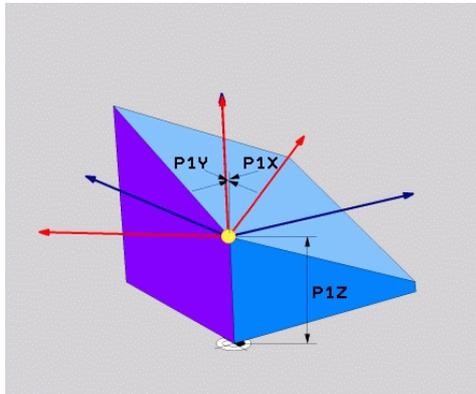
Argomenti trattati

- Allineamento del piano con il ciclo di tastatura **431 MISURA PIANO**

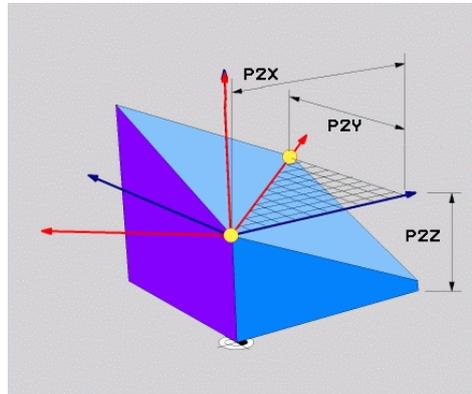
Ulteriori informazioni: Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili

Descrizione funzionale

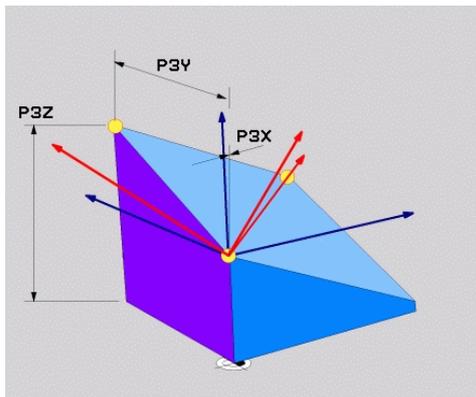
I punti definiscono un piano di lavoro con l'ausilio delle relative coordinate nel sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.



Primo punto con le coordinate **P1X**, **P1Y** e **P1Z**



Secondo punto con le coordinate **P2X**, **P2Y** e **P2Z**



Terzo punto con le coordinate **P3X**, **P3Y** e **P3Z**

Anche se una o più coordinate contengono il valore 0, è necessario definire tutte le nove coordinate.

Il primo punto con le coordinate **P1X**, **P1Y** e **P1Z** definisce il primo punto dell'asse X orientato.



È possibile immaginare di definire con il primo punto l'origine dell'asse X orientato e quindi il punto per l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.

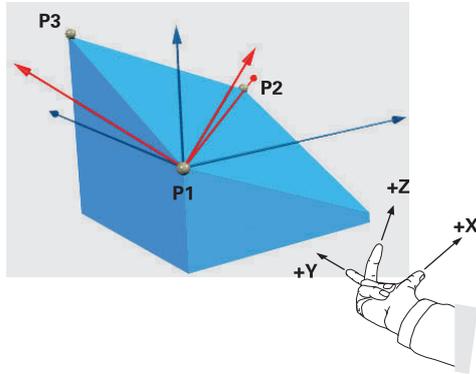
Tenere presente che con la definizione del primo punto non si sposta l'origine pezzo. Se si desidera programmare con il valore 0 le coordinate del primo punto, è eventualmente necessario spostare in precedenza l'origine pezzo su questa posizione.

Il secondo punto con le coordinate **P2X**, **P2Y** e **P2Z** definisce il secondo punto dell'asse X orientato e quindi anche il relativo orientamento.



Nel piano di lavoro definito l'orientamento dell'asse Y orientato viene eseguito in automatico, in quanto entrambi gli assi sono perpendicolari tra loro.

Il terzo punto con le coordinate **P3X**, **P3Y** e **P3Z** definisce l'inclinazione del piano di lavoro ruotato.



Affinché la direzione dell'asse utensile positiva sia opposta al pezzo, per la posizione dei tre punti sono valide le seguenti condizioni:

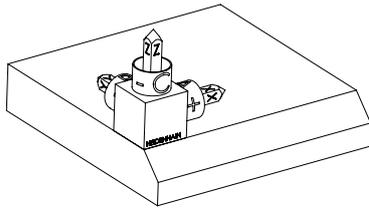
- Il punto 2 si trova a destra del punto 1
- Il punto 3 si trova al di sopra delle diagonali dei punti 1 e 2

Esempio applicativo

Esempio

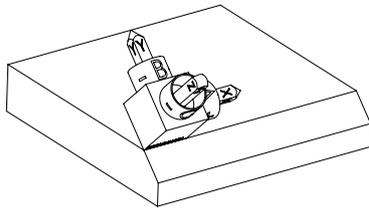
11 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Condizione iniziale



La condizione iniziale indica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** ancora non orientato. La posizione definisce l'origine pezzo, spostata nell'esempio sul bordo superiore dello smusso. L'origine pezzo attiva definisce anche la posizione intorno alla quale il controllo numerico orienta o ruota il sistema **WPL-CS**.

Orientamento dell'asse utensile



Con l'ausilio dei primi due punti **P1** e **P2** il controllo numerico orienta l'asse X del sistema **WPL-CS**.

L'allineamento dell'asse X orientato corrisponde all'orientamento dell'asse X non orientato.

P3 definisce l'inclinazione del piano di lavoro ruotato.

Gli orientamenti dell'asse Y e Z orientato vengono eseguiti in automatico in quanto tutti gli assi sono perpendicolari tra loro.



È possibile utilizzare le quote del disegno o valori a scelta che non variano il rapporto tra i dati immessi.

Nell'esempio è possibile definire **P2X** anche con la larghezza del pezzo **+100**. Allo stesso modo è possibile programmare **P3Y** e **P3Z** con la larghezza dello smusso **+10**.



Se si programma la lavorazione dello smusso all'interno di un sottoprogramma, è possibile realizzare con quattro definizioni del piano di lavoro uno smusso su tutto il perimetro.

Se l'esempio definisce il piano di lavoro del primo smusso, occorre programmare gli altri smussi con l'ausilio dei seguenti punti:

- **P1X+0, P1Y+0, P1Z+0** come pure **P2X+0, P2Y+1, P2Z+0** e **P3X-1, P3Y+0, P3Z+1** per il secondo smusso
- **P1X+0, P1Y+0, P1Z+0** come pure **P2X-1, P2Y+0, P2Z+0** e **P3X+0, P3Y-1, P3Z+1** per il terzo smusso
- **P1X+0, P1Y+0, P1Z+0** come pure **P2X+0, P2Y-1, P2Z+0** e **P3X+1, P3Y+0, P3Z+1** per il quarto smusso

I valori si riferiscono al sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.

Tenere presente che prima di ogni definizione del piano di lavoro è necessario spostare l'origine pezzo.

Immissione

11 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PLANE POINTS	Apertura sintassi per la definizione del piano di lavoro con l'ausilio di tre punti
P1X, P1Y e P1Z	Coordinate del primo punto dell'asse X orientato con riferimento al sistema di coordinate pezzo W-CS Immissione: -999999999.999999...+999999999.999999
P2X, P2Y e P2Z	Coordinate del secondo punto con riferimento al sistema W-CS per l'orientamento dell'asse X orientato Immissione: -999999999.999999...+999999999.999999
P3X, P3Y e P3Z	Coordinate del terzo punto con riferimento al sistema W-CS per l'inclinazione del piano di lavoro ruotato Immissione: -999999999.999999...+999999999.999999
MOVE, TURN o STAY	Tipo di posizionamento degli assi rotativi <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i A seconda della selezione è possibile definire gli elementi di sintassi opzionali MB, DIST e F, F AUTO o FMAX.</p> </div> <p>Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 295</p>
SYM o SEQ	Selezione di una soluzione di orientamento univoca Ulteriori informazioni: "Soluzioni di orientamento", Pagina 299 Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT o TABLE ROT	Tipo di conversione Ulteriori informazioni: "Tipi di conversione", Pagina 303 Elemento di sintassi opzionale

Definizione

Sigla	Definizione
P ad es. in P1X	Punto

PLANE RELATIVE

Applicazione

La funzione **PLANE RELATIVE** consente di definire il piano di lavoro con un unico angolo solido.

L'angolo definito è sempre riferito al sistema di coordinate di immissione **I-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 232

Descrizione funzionale

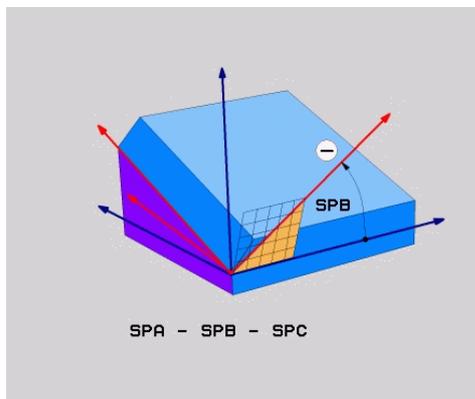
Un angolo solido relativo definisce un piano di lavoro come una rotazione nel sistema di riferimento attivo.

Se il piano di lavoro non è orientato, l'angolo solido definito si riferisce al sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.

Se il piano di lavoro è orientato, l'angolo solido relativo si riferisce al sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** orientato.



Con **PLANE RELATIVE** è possibile programmare ad es. uno smusso su una superficie orientata del pezzo, continuando ad orientare il piano di lavoro intorno all'angolo dello smusso.



Angolo solido addizionale **SPB**

In ogni funzione **PLANE RELATIVE** è possibile definire esclusivamente un angolo solido. Si può tuttavia programmare un numero qualsiasi di funzioni **PLANE RELATIVE** consecutive.

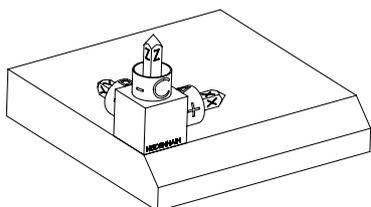
Se dopo una funzione **PLANE RELATIVE** si desidera ritornare al piano di lavoro precedentemente attivo, definire un'altra funzione **PLANE RELATIVE** con lo stesso angolo ma con segno opposto.

Esempio applicativo

Esempio

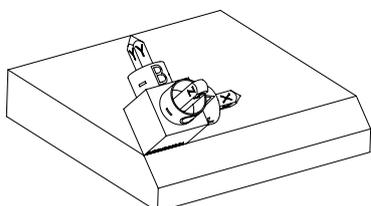
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Condizione iniziale



La condizione iniziale indica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** ancora non orientato. La posizione definisce l'origine pezzo, spostata nell'esempio sul bordo superiore dello smusso. L'origine pezzo attiva definisce anche la posizione intorno alla quale il controllo numerico orienta o ruota il sistema **WPL-CS**.

Orientamento dell'asse utensile



Con l'ausilio dell'angolo solido **SPA+45** il controllo numerico orienta l'asse Z del sistema **WPL-CS** perpendicolarmente alla superficie dello smusso. La rotazione intorno all'angolo **SPA** viene eseguita intorno all'asse X non orientato. L'allineamento dell'asse X orientato corrisponde all'orientamento dell'asse X non orientato. L'orientamento dell'asse Y orientato viene eseguito in automatico in quanto tutti gli assi sono perpendicolari tra loro.



Se si programma la lavorazione dello smusso all'interno di un sottoprogramma, è possibile realizzare con quattro definizioni del piano di lavoro uno smusso su tutto il perimetro.

Se l'esempio definisce il piano di lavoro del primo smusso, occorre programmare gli altri smussi con l'ausilio dei seguenti angoli solidi:

- Prima funzione PLANE RELATIVE con **SPC+90** e un altro orientamento relativo con **SPA+45** per il secondo smusso
- Prima funzione PLANE RELATIVE con **SPC+180** e un altro orientamento relativo con **SPA+45** per il terzo smusso
- Prima funzione PLANE RELATIVE con **SPC+270** e un altro orientamento relativo con **SPA+45** per il quarto smusso

I valori si riferiscono al sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.

Tenere presente che prima di ogni definizione del piano di lavoro è necessario spostare l'origine pezzo.



Se si desidera spostare ulteriormente l'origine pezzo in un piano di lavoro ruotato, è necessario definire valori incrementali.

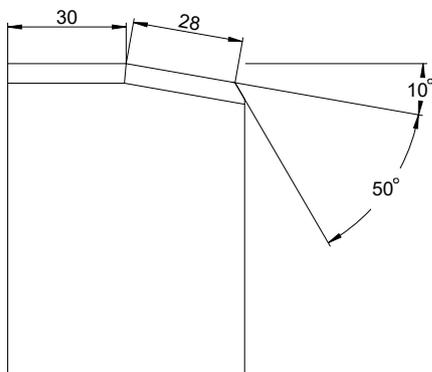
Ulteriori informazioni: "Nota", Pagina 290

Immissione

11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PLANE RELATIVE	Apertura sintassi per la definizione del piano di lavoro con l'ausilio di un angolo solido relativo
SPA, SPB o SPC	Rotazione intorno all'asse X, Y o Z del sistema di coordinate pezzo W-CS Immissione: -360.000000...+360.000000
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i Se il piano di lavoro è orientato, la rotazione intorno all'asse X, Y o Z è attiva nel sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS</p> </div>
MOVE, TURN o STAY	Tipo di posizionamento degli assi rotativi
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i A seconda della selezione è possibile definire gli elementi di sintassi opzionali MB, DIST e F, F AUTO o FMAX.</p> </div> <p>Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 295</p>
SYM o SEQ	Selezione di una soluzione di orientamento univoca Ulteriori informazioni: "Soluzioni di orientamento", Pagina 299 Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT o TABLE ROT	Tipo di conversione Ulteriori informazioni: "Tipi di conversione", Pagina 303 Elemento di sintassi opzionale

Nota**Spostamento origine incrementale sull'esempio di uno smusso**

Smusso di 50° su una superficie orientata del pezzo

Esempio

```
11 TRANS DATUM AXIS X+30
```

```
12 PLANE RELATIV SPB+10 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

```
13 TRANS DATUM AXIS IX+28
```

```
14 PLANE RELATIV SPB+50 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Questa procedura offre il vantaggio di poter programmare direttamente con le quote del disegno.

Definizione

Sigla	Definizione
-------	-------------

SP ad es. in SPA	Solido
------------------	--------

PLANE RESET**Applicazione**

La funzione **PLANE RESET** consente di resettare tutti gli angoli di orientamento e di disattivare l'orientamento del piano di lavoro.

Descrizione funzionale

La funzione **PLANE RESET** esegue sempre due azioni:

- Reset di tutti gli angoli di orientamento, indipendentemente dalla funzione di orientamento selezionata o dal tipo di angolo
- Disattivazione dell'orientamento del piano di lavoro



Questa azione non è soddisfatta da nessun'altra funzione di orientamento!

Anche se all'interno di una qualsiasi funzione di orientamento si programmano tutti i dati degli angoli con il valore 0, l'orientamento del piano di lavoro rimane attivo.

Con il posizionamento opzionale degli assi rotativi, come terza azione secondaria è possibile resettare l'orientamento degli assi rotativi alla posizione base.

Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 295

Immissione

11 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PLANE RESET	Apertura sintassi per il reset di tutti gli angoli di orientamento e la disattivazione di ogni funzione di orientamento

MOVE, TURN o STAY Tipo di posizionamento degli assi rotativi



A seconda della selezione è possibile definire gli elementi di sintassi opzionali **MB, DIST e F, F AUTO** o **FMAX**.

Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 295

Nota

Prima di ogni esecuzione programma, assicurarsi che non sia attiva alcuna conversione indesiderata delle coordinate. All'occorrenza è possibile disattivare manualmente l'orientamento del piano di lavoro anche con l'ausilio della finestra **Rotazione 3D**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione



Nella visualizzazione di stato è possibile verificare lo stato desiderato della condizione di orientamento.

Ulteriori informazioni: "Indicazione di stato", Pagina 263

PLANE AXIAL

Applicazione

La funzione **PLANE AXIAL** consente di definire il piano di lavoro con fino a max. tre angoli assiali assoluti o incrementali.

È possibile programmare un angolo assiale per ogni asse rotativo presente sulla macchina.



Grazie alla possibilità di definire soltanto un angolo assiale, è possibile utilizzare **PLANE AXIAL** anche su macchine con un solo asse rotativo.

Tenere presente che i programmi NC con angoli assiali dipendono sempre dalla cinematica e non sono quindi indipendenti dalla macchina.

Argomenti trattati

- Programmazione con angoli solidi indipendentemente dalla cinematica

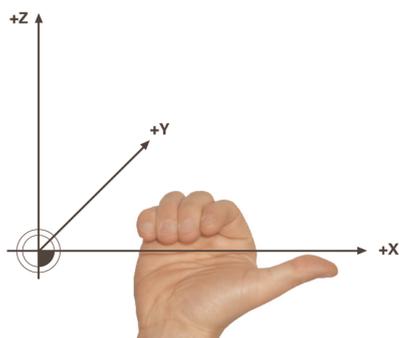
Ulteriori informazioni: "PLANE SPATIAL", Pagina 266

Descrizione funzionale

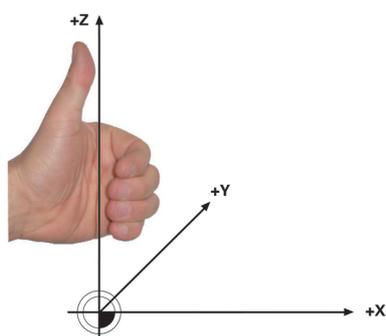
Gli angoli assiali definiscono sia l'orientamento del piano di lavoro sia le coordinate nominali degli assi rotativi.

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.

Siccome gli angoli assiali sono correlati alla cinematica, è necessario distinguere tra assi della testa e assi della tavola per quanto riguarda il segno.



Regola estesa della mano destra per assi rotativi della testa



Regola estesa della mano sinistra per assi rotativi della tavola

Il pollice della mano corrispondente è rivolto nella direzione positiva dell'asse intorno al quale viene eseguita la rotazione. Se si piegano le dita, le dita piegate sono rivolte nel senso di rotazione positivo.

Tenere presente che con assi rotativi sovrapposti il posizionamento del primo asse rotativo modifica anche la posizione del secondo asse rotativo.

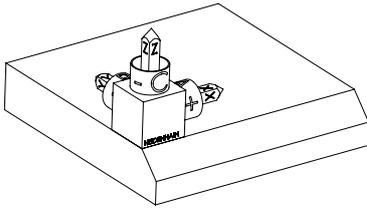
Esempio applicativo

Il seguente esempio è valido per una macchina con una cinematica della tavola AC, i cui due assi rotativi sono ad angolo retto e disposti uno sull'altro.

Esempio

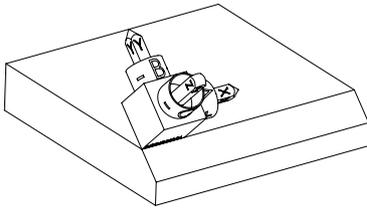
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

Condizione iniziale

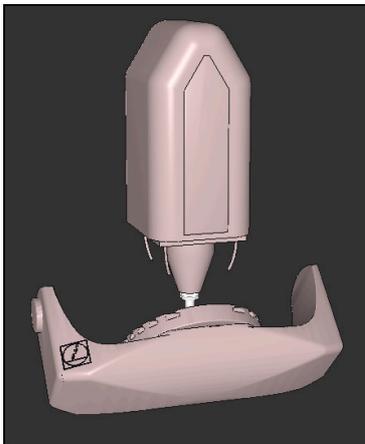


La condizione iniziale indica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** ancora non orientato. La posizione definisce l'origine pezzo, spostata nell'esempio sul bordo superiore dello smusso. L'origine pezzo attiva definisce anche la posizione intorno alla quale il controllo numerico orienta o ruota il sistema **WPL-CS**.

Orientamento dell'asse utensile



Con l'ausilio dell'angolo assiale definito **A** il controllo numerico orienta l'asse Z del sistema **WPL-CS** perpendicolarmente alla superficie dello smusso. La rotazione intorno all'angolo **A** viene eseguita intorno all'asse X non orientato



Affinché l'utensile sia perpendicolare alla superficie dello smusso, l'asse rotativo della tavola A deve orientarsi verso la parte posteriore.

Conformemente alla regola estesa della mano destra per assi della tavola, il segno del valore dell'asse A deve essere positivo.

L'allineamento dell'asse X orientato corrisponde all'orientamento dell'asse X non orientato.

L'orientamento dell'asse Y orientato viene eseguito in automatico in quanto tutti gli assi sono perpendicolari tra loro.



Se si programma la lavorazione dello smusso all'interno di un sottoprogramma, è possibile realizzare con quattro definizioni del piano di lavoro uno smusso su tutto il perimetro.

Se l'esempio definisce il piano di lavoro del primo smusso, occorre programmare gli altri smussi con l'ausilio dei seguenti angoli assiali:

- **A+45** e **C+90** per il secondo smusso
- **A+45** e **C+180** per il terzo smusso
- **A+45** e **C+270** per il quarto smusso

I valori si riferiscono al sistema di coordinate pezzo **W-CS** non orientato.

Tenere presente che prima di ogni definizione del piano di lavoro è necessario spostare l'origine pezzo.

Immissione

11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PLANE AXIAL	Apertura sintassi per la definizione del piano di lavoro con l'ausilio di uno fino a max. tre angoli assiali
A	Se è presente un asse A, posizione nominale dell'asse rotativo A Immissione: -99999999.999999...+99999999.999999 Elemento di sintassi opzionale
B	Se è presente un asse B, posizione nominale dell'asse rotativo B Immissione: -99999999.999999...+99999999.999999 Elemento di sintassi opzionale
C	Se è presente un asse C, posizione nominale dell'asse rotativo C Immissione: -99999999.999999...+99999999.999999 Elemento di sintassi opzionale
MOVE, TURN o STAY	Tipo di posizionamento degli assi rotativi <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i A seconda della selezione è possibile definire gli elementi di sintassi opzionali MB, DIST e F, F AUTO o FMAX.</p> </div> <p>Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 295</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i Le immissioni SYM o SEQ come pure COORD ROT o TABLE ROT sono possibili ma non hanno alcun effetto in combinazione con PLANE AXIAL.</p> </div>

Note



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**.

- 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.
- La funzione **PLANE AXIAL** non calcola alcuna rotazione base.
- In combinazione con **PLANE AXIAL**, 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.
Ulteriori informazioni: "Conversioni nel sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 238
- Se non si utilizza alcun sistema CAM, **PLANE AXIAL** è utile soltanto con assi rotativi applicati perpendicolarmente.

Posizionamento degli assi rotativi

Applicazione

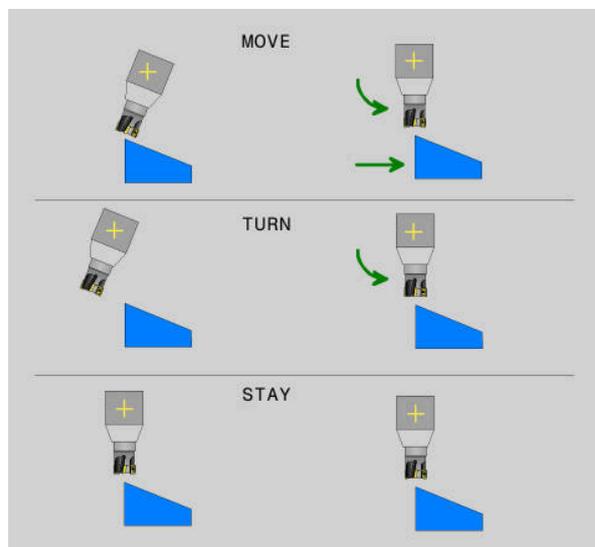
Con il tipo di posizionamento degli assi rotativi, si definisce come il controllo numerico orienta gli assi rotativi sui valori assiali calcolati.

La selezione dipende ad es. dai seguenti aspetti:

- L'utensile si trova nelle vicinanze del pezzo durante la rotazione?
- L'utensile si trova su una posizione di orientamento sicura durante la rotazione?
- Gli assi rotativi devono e possono essere posizionati automaticamente?

Descrizione funzionale

Il controllo numerico offre tre tipi di posizionamento degli assi rotativi tra i quali occorre scegliere.



Tipo di posizionamento degli assi rotativi	Significato
MOVE	Se si esegue la rotazione sul pezzo, utilizzare questa possibilità. Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi MOVE", Pagina 297
TURN	Se il componente è talmente grande che il campo di traslazione per il movimento di compensazione degli assi lineari non è sufficiente, utilizzare questa possibilità. Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi TURN", Pagina 297
STAY	Il controllo numerico non posiziona alcun asse. Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi STAY", Pagina 298

Posizionamento degli assi rotativi MOVE

Il controllo numerico posiziona gli assi rotativi ed esegue i movimenti di compensazione negli assi principali lineari.

I movimenti di compensazione comportano che la posizione relativa tra utensile e pezzo non cambi durante il posizionamento.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il punto di rotazione si trova nell'asse utensile. Per grandi diametri, l'utensile può penetrare nel materiale durante l'orientamento. Durante il movimento di orientamento sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Prestare attenzione alla distanza sufficiente tra utensile e pezzo

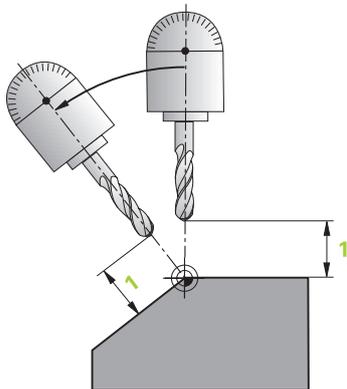
Se **DIST** non viene definito o viene definito con il valore 0, il punto di rotazione e quindi il centro del movimento di compensazione si trova nella punta dell'utensile.

Se **DIST** viene definito con un valore maggiore di 0, il centro di rotazione si sposta nell'asse utensile di questo valore dalla punta utensile.



Se si desidera eseguire l'orientamento intorno a un determinato punto sul pezzo, verificare quanto riportato di seguito:

- Prima della rotazione l'utensile si trova direttamente sul punto desiderato sul pezzo.
- Il valore definito in **DIST** corrisponde esattamente alla distanza tra la punta dell'utensile e il punto di rotazione desiderato.



Posizionamento degli assi rotativi TURN

Il controllo numerico posiziona esclusivamente gli assi rotativi. L'utensile deve essere posizionato dopo la rotazione.

Posizionamento degli assi rotativi STAY

Gli assi rotativi e l'utensile devono essere posizionati dopo la rotazione.



Anche con **STAY** il controllo numerico orienta automaticamente il sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.

Se si seleziona **STAY**, gli assi rotativi devono essere orientati in un blocco di posizionamento separato dopo la funzione **PLANE**.

Nel blocco di posizionamento utilizzare esclusivamente gli angoli assiali calcolati dal controllo numerico:

- **Q120** per l'angolo assiale dell'asse A
- **Q121** per l'angolo assiale dell'asse B
- **Q122** per l'angolo assiale dell'asse C

Con l'ausilio di variabili si evitano errori di immissione e di calcolo. Non è inoltre necessario apportare alcuna modifica dopo aver modificato i valori all'interno delle funzioni **PLANE**.

Esempio

```
11 L A+Q120 C+Q122 FMAX
```

Immissione

MOVE

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE DISTO FMAX
```

La selezione **MOVE** consente la definizione dei seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
DIST	Distanza tra il punto di rotazione e la punta dell'utensile Immissione: 0...99999999.9999999 Elemento di sintassi opzionale
F, F AUTO o FMAX	Definizione dell'avanzamento per il posizionamento automatico degli assi rotativi Elemento di sintassi opzionale

TURN

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX

La selezione **TURN** consente la definizione dei seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
MB	Ritiro nella direzione corrente dell'asse utensile prima del posizionamento degli assi rotativi È possibile inserire valori incrementali o definire con la selezione MAX un ritiro fino al limite di traslazione. Immissione: 0...99999999.9999999 o MAX Elemento di sintassi opzionale
F, F AUTO o FMAX	Definizione dell'avanzamento per il posizionamento automatico degli assi rotativi Elemento di sintassi opzionale

STAY

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX

La selezione **STAY** non consente di definire altri elementi di sintassi.

Nota**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**

Soluzioni di orientamento**Applicazione**

Con **SYM (SEQ)** si seleziona l'opzione desiderata tra le varie soluzioni di orientamento.



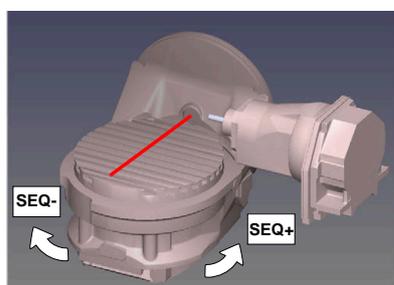
Soluzioni di orientamento univoche si definiscono esclusivamente con l'ausilio di angoli assiali.

Tutte le altre definizioni possibili possono comportare diverse soluzioni di orientamento in funzione della macchina.

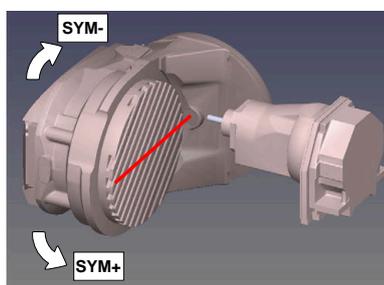
Descrizione funzionale

Il controllo numerico offre due possibilità tra le quali scegliere.

Possibilità di selezione	Significato
SYM	Con SYM si seleziona una possibile soluzione di orientamento sul punto di simmetria dell'asse master. Ulteriori informazioni: "Soluzione di orientamento SYM", Pagina 301
SEQ	Con SEQ si seleziona una possibile soluzione di orientamento con riferimento alla posizione base dell'asse master. Ulteriori informazioni: "Soluzione di orientamento SEQ", Pagina 301



Riferimento per **SEQ**



Riferimento per **SYM**

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**.

L'immissione di **SYM** o **SEQ** è opzionale.

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**

Soluzione di orientamento 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

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.

Soluzione di orientamento SEQ

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

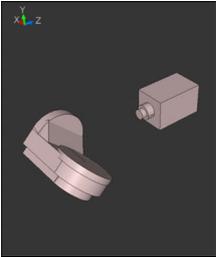
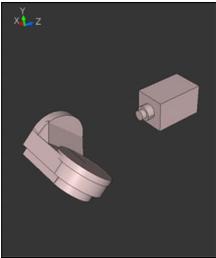
SEQ parte dalla posizione base (0°) dell'asse master. L'asse master è il primo asse rotativo a partire dall'utensile oppure l'ultimo asse rotativo a partire dalla tavola (in funzione della configurazione della macchina). Se entrambe le possibili soluzioni rientrano nel campo positivo o negativo, il controllo 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**.

Esempi

Macchina con tavola rotante C e tavola orientabile A. Funzione programmata: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Finecorsa	Posizione di partenza	SYM = SEQ	Posizione dell'asse risultante
Nessuno	A+0, C+0	Non progr.	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C+0	-	A-45, C-90
Nessuno	A+0, C-105	Non progr.	A-45, C-90
Nessuno	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C-105	-	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	Non progr.	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	+	Messaggio di errore
-90 < A < +10	A+0, C+0	-	A-45, C-90

Macchina con tavola rotante B e tavola orientabile A (finecorsa A +180 e -100). Funzione programmata: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Posizione dell'asse risultante	Visualizzazione della cinematica
+		A-45, B+0	
-		Messaggio di errore	Nessuna soluzione nell'area delimitata
	+	Messaggio di errore	Nessuna soluzione nell'area delimitata
	-	A-45, B+0	



La posizione del punto di simmetria dipende dalla cinematica. Se cambia la cinematica (ad es. cambio testa), cambia la posizione del punto di simmetria.

In funzione della cinematica, il senso di rotazione positivo di **SYM** non corrisponde al senso di rotazione 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.

Tipi di conversione

Applicazione

Con **COORD ROT** e **TABLE ROT** si influisce sull'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** attraverso la posizione dell'asse di un cosiddetto asse rotativo libero.



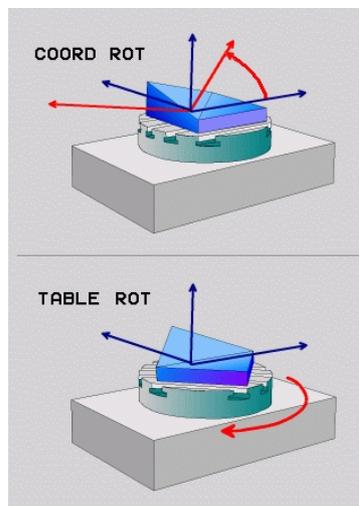
Un asse rotativo qualsiasi si trasforma in un asse rotativo libero con la seguente configurazione:

- l'asse rotativo non ha alcun effetto sulla posizione dell'utensile, in quanto l'asse di rotazione e l'asse dell'utensile sono paralleli durante l'orientamento
- l'asse rotativo è il primo nella catena cinematica partendo dal pezzo

L'effetto dei tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** dipende quindi dagli angoli spaziali programmati e dalla cinematica della macchina.

Descrizione funzionale

Il controllo numerico offre due possibilità di selezione.



Possibilità di selezione

Significato

COORD ROT

- > Il controllo numerico posiziona l'asse rotativo libero su 0
- > Il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo l'angolo solido programmato

TABLE ROT

TABLE ROT con:

- SPA e SPB **uguale a 0**
- SPC **uguale o diverso da 0**
- > Il controllo numerico orienta l'asse rotativo libero secondo l'angolo solido programmato
- > Il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo il sistema di coordinate base

TABLE ROT con:

- **Almeno SPA o SPB diverso da 0**
- SPC **uguale o diverso da 0**
- > Il controllo numerico non posiziona l'asse rotativo libero, la posizione prima della rotazione del piano di lavoro rimane invariata
- > Siccome il pezzo non è stato contemporaneamente posizionato, il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo l'angolo solido programmato

Se durante l'orientamento non si presenta alcun asse rotativo libero, i tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** non hanno alcun effetto.

L'immissione di **COORD ROT** o **TABLE ROT** è opzionale.

Se non è stato selezionato alcun tipo di conversione, il controllo numerico impiega per la funzione **PLANE** il tipo di conversione **COORD ROT**

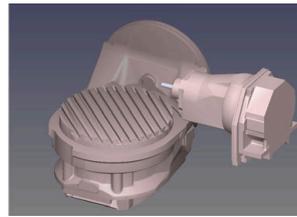
Esempio

Il seguente esempio mostra l'effetto del tipo di conversione **TABLE ROT** in combinazione con un asse rotativo libero.

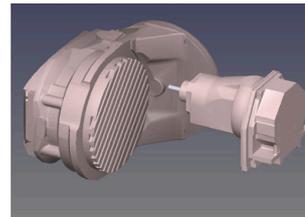
11 L B+45 RO FMAX	; Preposizionamento dell'asse rotativo
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT	; Orientamento del piano di lavoro



Origine



A = 0, B = 45



A = -90, B = 45

- > Il controllo numerico posiziona l'asse B sull'angolo dell'asse B+45
- > Durante l'orientamento programmato con SPA-90 l'asse B diventa l'asse rotativo libero
- > Il controllo numerico non posiziona l'asse rotativo libero, la posizione dell'asse B prima della rotazione del piano di lavoro rimane invariata
- > Siccome il pezzo non è stato contemporaneamente posizionato, il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo l'angolo solido programmato SPB+20

Note

- Per il comportamento in posizionamento mediante i tipi di conversione **COORD ROT** e **TABLE ROT** è irrilevante se l'asse rotativo libero è un asse della tavola o della testa.
- La risultante posizione dell'asse rotativo libero dipende tra l'altro da una rotazione base attiva.
- L'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro dipende inoltre dalla rotazione programmata, ad es. con l'ausilio del ciclo **10 ROTAZIONE**.

10.6 Lavorazione inclinata (opzione #9)

Applicazione

Se l'utensile viene inclinato durante la lavorazione, è possibile lavorare senza collisioni posizioni difficili da raggiungere del pezzo.

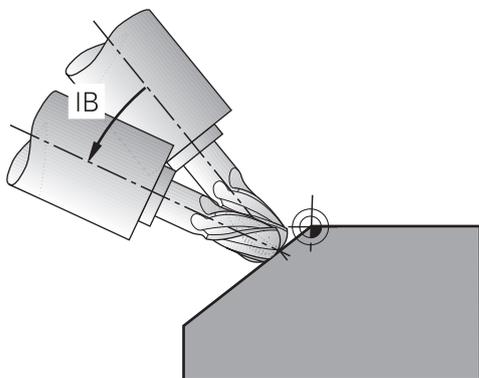
Argomenti trattati

- Compensazione dell'inclinazione utensile con **FUNCTION TCPM** (opzione #9)
Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 307
- Compensazione dell'inclinazione utensile con **M128** (opzione #9)
Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (opzione #9)", Pagina 454
- Orientamento del piano di lavoro (opzione #8)
Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro (opzione #8)", Pagina 260
- Origini sull'utensile
Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 160
- Sistemi di riferimento
Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 232

Premesse

- Macchina con assi rotativi
- Descrizione cinematica
 Per il calcolo dell'angolo di rotazione, il controllo numerico necessita di una descrizione della cinematica creata dal costruttore della macchina.
- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2

Descrizione funzionale



Con la funzione **FUNCTION TCPM** è possibile eseguire una lavorazione inclinata. Il piano di lavoro può quindi essere anche orientato.

Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro (opzione #8)", Pagina 260

La lavorazione inclinata può essere convertita con le seguenti funzioni:

- Traslazione incrementale dell'asse rotativo
Ulteriori informazioni: "Lavorazione inclinata con traslazione incrementale", Pagina 306
- Vettori normali
Ulteriori informazioni: "Lavorazione inclinata con vettori normali", Pagina 307

Lavorazione inclinata con traslazione incrementale

È possibile realizzare una lavorazione inclinata modificando oltre al movimento lineare normale l'angolo di inclinazione con funzione **FUNCTION TCPM** o **M128** attiva, ad es. **L X100 Y100 IB-17 F1000 G01 G91 X100 Y100 IB-17 F1000**.

Durante l'inclinazione dell'utensile la posizione relativa del punto di rotazione utensile rimane identica.

Esempio

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Posizionamento ad altezza di sicurezza
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; Definizione e attivazione della funzione PLANE
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Attivazione TCPM
15 L IB-17 F1000	; Inclinazione utensile
* - ...	

Lavorazione inclinata con vettori normali

Per una lavorazione inclinata con vettori normali, l'inclinazione dell'utensile si realizza con l'ausilio di rette **LN**.

Per eseguire una lavorazione inclinata con vettori normali, è necessario attivare la funzione **FUNCTION TCPM** o la funzione ausiliaria **M128**.

Esempio

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Posizionamento ad altezza di sicurezza
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; Orientamento del piano di lavoro
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Attivazione TCPM
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	; Inclinazione utensile mediante vettore normale
* - ...	

10.7 Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)**Applicazione**

La funzione **FUNCTION TCPM** consente di influire sul comportamento di posizionamento del controllo numerico. Se si attiva la funzione **FUNCTION TCPM**, il controllo numerico compensa le inclinazioni utensile modificate con l'ausilio di un movimento di compensazione degli assi lineari.

Con **FUNCTION TCPM** è ad es. possibile modificare l'inclinazione dell'utensile in caso di una lavorazione inclinata, mentre la posizione della punta di guida utensile rispetto al profilo rimane invariata.



Invece di **M128** HEIDENHAIN raccomanda la funzione molto più potente **FUNCTION TCPM**.

Argomenti trattati

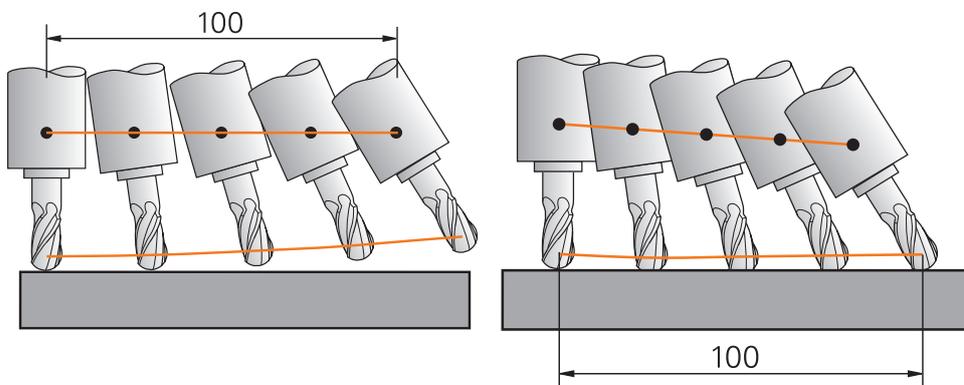
- Compensazione dell'inclinazione utensile con **M128**
Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (opzione #9)", Pagina 454
- Rotazione del piano di lavoro
Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro (opzione #8)", Pagina 260
- Origini sull'utensile
Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 160
- Sistemi di riferimento
Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 232

Premesse

- Macchina con assi rotativi
- Descrizione cinematica
 Per il calcolo dell'angolo di rotazione, il controllo numerico necessita di una descrizione della cinematica creata dal costruttore della macchina.
- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2

Descrizione funzionale

La funzione **FUNCTION TCPM** è uno sviluppo della funzione **M128**, con cui si può definire il comportamento del controllo numerico nel posizionamento di assi rotativi.



Comportamento senza **TCPM**

Comportamento con **TCPM**

Se è attiva **FUNCTION TCPM**, il controllo numerico visualizza nell'indicazione di posizione l'icona **TCPM**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Con la funzione **FUNCTION RESET TCPM** si resetta la funzione **FUNCTION TCPM**.

Immissione

FUNCTION TCPM

10 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION TCPM	Apertura sintassi per la compensazione di inclinazioni utensile
F TCP o F CONT	Interpretazione dell'avanzamento programmato Ulteriori informazioni: "Interpretazione dell'avanzamento programmato ", Pagina 309
AXIS POS o AXIS SPAT	Interpretazione delle coordinate programmate degli assi rotativi Ulteriori informazioni: "Interpretazione delle coordinate programmate degli assi rotativi", Pagina 310
PATHC-TRL AXIS o PATHCTRL VECTOR	Interpolazione dell'inclinazione utensile Ulteriori informazioni: "Interpolazione dell'inclinazione utensile tra posizione di partenza e finale", Pagina 311
REFPNT TIP-TIP, REFPNT TIP-CENTER o REFPNT CENTER-CENTER	Selezione di punta di guida utensile e punto di rotazione utensile Ulteriori informazioni: "Selezione di punto di guida utensile e punto di rotazione utensile", Pagina 312 Elemento di sintassi opzionale
F	Avanzamento massimo per movimenti di compensazione negli assi lineari in caso di movimenti con quota asse rotativo Ulteriori informazioni: "Limitazione dell'avanzamento dell'asse lineare ", Pagina 313 Elemento di sintassi opzionale

FUNCTION RESET TCPM

10 FUNCTION RESET TCPM

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION RESET TCPM	Apertura sintassi per il reset di FUNCTION TCPM

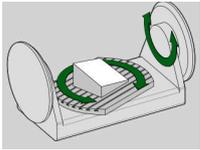
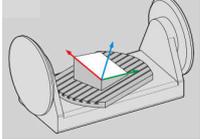
Interpretazione dell'avanzamento programmato

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per interpretare l'avanzamento:

Selezione	Funzione
F TCP	Selezionando F TCP il controllo numerico interpreta l'avanzamento programmato come velocità relativa tra la punta di guida utensile e il pezzo.
F CONT	Selezionando F CONT il controllo numerico interpreta l'avanzamento programmato come avanzamento traiettoria. Il controllo numerico trasmette quindi l'avanzamento traiettoria sui relativi assi del blocco NC attivo.

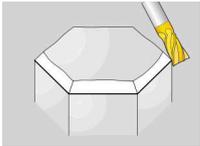
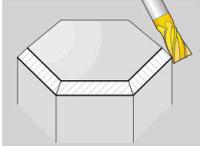
Interpretazione delle coordinate programmate degli assi rotativi

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per interpretare l'inclinazione utensile tra posizione di partenza e finale:

Selezione	Funzione
 <p data-bbox="240 658 341 685">AXIS POS</p>	<p data-bbox="539 495 1458 584">Selezionando AXIS POS il controllo numerico interpreta le coordinate programmate degli assi rotativi come angolo assiale. Il controllo numerico posiziona gli assi rotativi nella posizione definita nel programma NC.</p> <p data-bbox="539 595 1458 752">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°).</p>
 <p data-bbox="240 927 352 954">AXIS SPAT</p>	<p data-bbox="539 770 1458 831">Selezionando AXIS SPAT il controllo numerico interpreta le coordinate programmate degli assi rotativi come angolo solido.</p> <p data-bbox="539 842 1458 902">Il controllo numerico converte l'angolo solido di preferenza come orientamento del sistema di coordinate e orienta solo gli assi necessari.</p> <p data-bbox="539 913 1458 974">Selezionando AXIS SPAT è possibile impiegare programmi NC indipendentemente dalla cinematica.</p> <p data-bbox="539 985 1458 1137">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°.</p> <p data-bbox="539 1149 1458 1176">Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate di immissione I-CS", Pagina 243</p>

Interpolazione dell'inclinazione utensile tra posizione di partenza e finale

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per interpolare l'inclinazione utensile tra posizione di partenza e finale programmata:

Selezione	Funzione
 <p>PATHCTRL AXIS</p>	<p>Selezionando PATHCTRL AXIS il controllo numerico interpola in lineare tra punto di partenza e finale.</p> <p>PATHCTRL AXIS si impiega per programmi NC con piccole variazioni dell'inclinazione utensile per ogni blocco NC. Nel ciclo 32 l'angolo TA deve essere ampio.</p> <p>Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione</p> <p>PATHCTRL AXIS può essere impiegato sia per Fresatura frontale sia per Fresatura periferica.</p> <p>Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D per fresatura frontale (opzione #9)", Pagina 336</p> <p>Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D per fresatura periferica (opzione #9)", Pagina 342</p>
 <p>PATHCTRL VECTOR</p>	<p>Selezionando PATHCTRL VECTOR l'orientamento dell'utensile all'interno di un blocco NC rientra sempre nel piano definito dall'orientamento di partenza e finale.</p> <p>Con PATHCTRL VECTOR il controllo numerico crea una superficie piana anche con maggiori variazioni dell'inclinazione utensile.</p> <p>PATHCTRL VECTOR si impiega per la Fresatura periferica con grandi variazioni dell'inclinazione utensile per ogni blocco NC.</p>

Con entrambe le opzioni il controllo numerico trasla il punto di guida utensile programmato su una retta tra posizione di partenza e finale.



Per ottenere un movimento continuo, è possibile definire il ciclo **32** con una **tolleranza per assi rotativi**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

Selezione di punto di guida utensile e punto di rotazione utensile

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per definire il punto di guida utensile e il punto di rotazione utensile:

Selezione	Funzione
REFPNT TIP-TIP	Selezionando REFPNT TIP-TIP il punto di guida utensile e il punto di rotazione utensile si trovano sulla punta dell'utensile.
REFPNT TIP-CENTER	Selezionando REFPNT TIP-CENTER il punto di guida utensile si trova sulla punta dell'utensile. Il punto di rotazione utensile si trova al centro dell'utensile. La selezione REFPNT TIP-CENTER è ottimizzata per utensili per tornire (opzione #50). Se il controllo numerico posiziona gli assi rotativi, il punto di rotazione utensile rimane nello stesso posto. In questo modo è ad es. possibile realizzare profili complessi mediante tornitura simultanea. Ulteriori informazioni: "Punta teorica e virtuale dell'utensile", Pagina 324
REFPNT CENTER-CENTER	Selezionando REFPNT CENTER-CENTER il punto di guida utensile e il punto di rotazione utensile si trovano al centro dell'utensile: Selezionando REFPNT CENTER-CENTER è possibile eseguire programmi NC generati con sistema CAM che sono emessi sul centro dell'utensile e che misurano comunque l'utensile sulla punta.



Durante la lavorazione il controllo numerico può così monitorare l'intera lunghezza dell'utensile per evitare eventuali collisioni.

Questa funzionalità è stata fino ad ora il risultato di una riduzione dell'utensile con **DL**, in tal caso il controllo numerico non monitora la restante lunghezza dell'utensile.

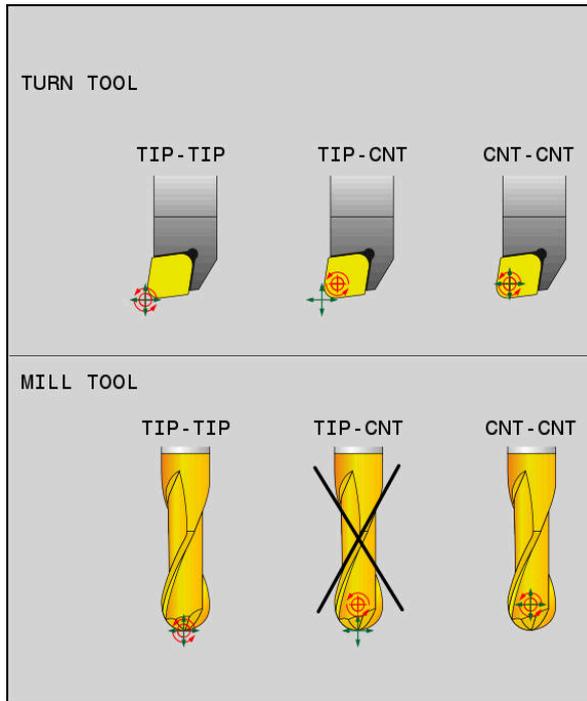
Ulteriori informazioni: "Dati utensile all'interno di variabili", Pagina 319

Se si desidera programmare cicli di fresatura tasca con **REFPNT CENTER-CENTER**, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 160

L'immissione dell'origine è opzionale. Se non si inserisce nulla, il controllo numerico utilizza **REFPNT TIP-TIP**.



Opzioni di selezione per origine utensile e punto di rotazione utensile

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 guida utensile. Variazioni di avanzamento comportano una inferiore qualità superficiale.

La limitazione di avanzamento è attiva anche con **FUNCTION TCPM** attiva solo per movimenti con una quota 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**.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi con dentatura Hirth devono uscire dalla dentatura per ruotare. Durante l'uscita e il movimento di rotazione sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Disimpegnare l'utensile prima di modificare la posizione dell'asse di rotazione

- Annullare la funzione **FUNCTION TCPM** prima di eseguire posizionamenti con **M91** oppure **M92** e prima di un blocco **TOOL CALL**.
- È possibile impiegare i seguenti cicli con **FUNCTION TCPM** attiva:
 - Ciclo **32 TOLLERANZA**
 - Ciclo **800 ADEGUA SISTEMA** (opzione #50)
 - Ciclo **882 TORNITURA SIMULTANEA SGROSSATURA** (opzione #158)
 - Ciclo **883 TORNITURA SIMULTANEA DI FINITURA** (opzione #158)
 - Ciclo **444 TASTATURA 3D**
- Per la fresatura frontale utilizzare esclusivamente frese sferiche per evitare di danneggiare il profilo. In combinazione con utensili di altre forme il programma NC viene verificato con l'ausilio dell'area di lavoro **Simulazione** per rilevare eventuali collisioni.

Ulteriori informazioni: "Note", Pagina 457

11

Compensazioni

11.1 Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile

Applicazione

Con l'ausilio di valori delta è possibile eseguire compensazioni per lunghezza e raggio utensile. I valori delta influiscono sulle quote utensile determinate e quindi su quelle attive.

Il valore delta della lunghezza utensile **DL** è attivo nell'asse utensile. Il valore delta del raggio utensile **DR** è attivo esclusivamente per movimenti di traslazione con compensazione del raggio utilizzando le funzioni traiettoria e i cicli.

Ulteriori informazioni: "Funzioni traiettoria", Pagina 173

Argomenti trattati

- Compensazione del raggio dell'utensile

Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 320

- Compensazione utensile con tabelle di compensazione

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 326

Descrizione funzionale

Il controllo numerico differenzia due tipi di valori delta:

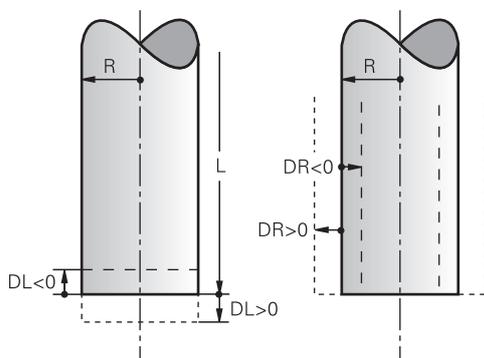
- I valori delta all'interno della tabella utensili consentono una compensazione permanente dell'utensile, necessaria ad es. a causa dell'usura.

Questi valori delta si determinano ad es. con l'ausilio di un sistema di tastatura utensile. Il controllo numerico inserisce automaticamente i valori delta nella Gestione utensili.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- I valori delta all'interno di una chiamata utensile consentono una compensazione utensile attiva esclusivamente nel programma NC corrente, ad es. un sovrametallo del pezzo.

Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 165



I valori delta corrispondono agli scostamenti in lunghezza e nel raggio di utensili.

Un valore delta positivo ingrandisce la lunghezza utensile corrente o il raggio utensile. In questo modo l'utensile asporta meno materiale durante la lavorazione, ad es. per un sovrametallo sul pezzo.

Un valore delta negativo riduce la lunghezza utensile corrente o il raggio utensile. In questo modo l'utensile asporta più materiale durante la lavorazione.

Se si desidera programmare valori delta in un programma NC, il valore viene definito all'interno di una chiamata utensile o con l'ausilio di una tabella di compensazione.

Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 165

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 326

All'interno di una chiamata utensile i valori delta possono essere definiti anche con l'ausilio di variabili.

Ulteriori informazioni: "Dati utensile all'interno di variabili", Pagina 319

Compensazione della lunghezza utensile

Il controllo numerico considera la compensazione della lunghezza utensile non appena viene richiamato un utensile. Il controllo numerico esegue la compensazione della lunghezza utensile solo per utensili con lunghezza $L > 0$.

Per la compensazione della lunghezza utensile il controllo numerico considera i valori delta della tabella utensili e del programma NC.

Lunghezza utensile attiva = $L + DL_{TAB} + DL_{Prog}$

- L:** Lunghezza utensile **L** della tabella utensili
- DL_{TAB} :** Valore delta della lunghezza utensile **DL** della tabella utensili
- DL_{Prog} :** Valore delta della lunghezza utensile **DL** della chiamata utensile o della tabella di compensazione
È attivo il valore programmato per ultimo.
- Ulteriori informazioni:** "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 165
- Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 326

NOTA

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 **TOOL CALL 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 **TOOL CALL 0** esclusivamente per lo scarico del mandrino

Compensazione del raggio utensile

Il controllo numerico considera la compensazione del raggio utensile nei seguenti casi:

- Per compensazione attiva del raggio utensile **RR** oppure **RL**
Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 320
- All'interno dei cicli di lavorazione
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Per rette **LN** con vettori normali alla superficie
Ulteriori informazioni: "Retta LN", Pagina 333

Per la compensazione del raggio utensile il controllo numerico considera i valori delta della tabella utensili e del programma NC.

Raggio utensile attivo = $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$

- R:** Raggio utensile **R** dalla tabella utensili
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- DR_{TAB}:** Valore delta del raggio utensile **DR** della tabella utensili
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- DR_{Prog}:** Valore delta del raggio utensile **DR** della chiamata utensile o della tabella di compensazione
È attivo il valore programmato per ultimo.
Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 165
Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 326

Dati utensile all'interno di variabili

All'esecuzione di una chiamata utensile il controllo numerico calcola tutti i valori specifici dell'utensile e li salva all'interno di variabili.

Ulteriori informazioni: " Parametri Q predefiniti", Pagina 482

Lunghezza e raggio utensile attivi:

Parametro Q	Funzione
Q108	RAGGIO UTENSILE ATTIVO
Q114	LUNGH. UTENSILE ATTIVA

Dopo che il controllo numerico ha salvato i valori correnti all'interno di variabili, è possibile utilizzare le variabili nel programma NC.

Esempio applicativo

È possibile utilizzare il parametro **Q108 RAGGIO UTENSILE ATTIVO** per compensare la lunghezza di una fresa sferica tramite i valori delta per la lunghezza utensile sul centro.

11 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000

12 TOOL CALL DL-Q108

In questo modo il controllo numerico può monitorare l'utensile completo per determinare eventuali collisioni e programmare le quote nel programma NC nonostante il centro della sfera.

Note

- 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.

Ulteriori informazioni: "Simulazione di utensili", Pagina 595

- Con il parametro macchina opzionale **progToolCallDL** (N. 124501) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico considera i valori delta di una chiamata utensile nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile", Pagina 165

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- Per la compensazione utensile il controllo numerico considera fino a sei assi compresi quelli rotativi.

11.2 Compensazione del raggio utensile

Applicazione

Per la compensazione attiva del raggio utensile, il controllo numerico non riferisce più le posizioni nel programma NC al centro dell'utensile ma al tagliente dell'utensile.

Con l'ausilio della compensazione del raggio utensile si programmano le quote del disegno, senza dover considerare il raggio utensile. Dopo la rottura dell'utensile è possibile impiegare ad es. un utensile con dimensioni differenti senza modificare il programma.

Argomenti trattati

- Origini sull'utensile

Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 160

Premesse

- Dati utensile definiti nella Gestione utensili

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

Per la compensazione del raggio utensile il controllo numerico considera il raggio utensile attivo. Il raggio utensile attivo deriva dal raggio utensile **R** e dai valori delta **DR** della Gestione utensili e del programma NC.

Raggio utensile attivo = $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$

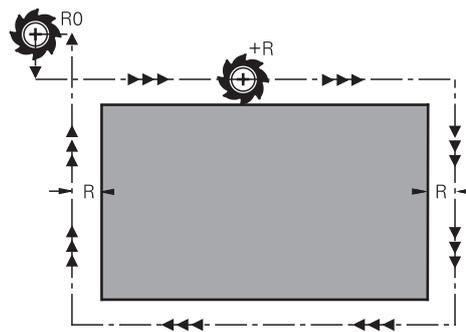
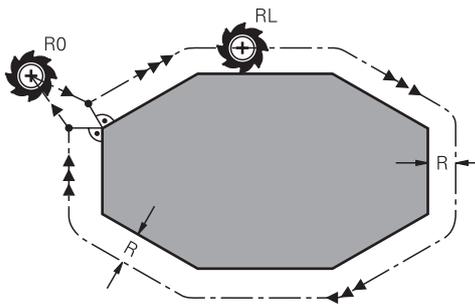
Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 316

I movimenti paralleli all'asse possono essere corretti come descritto di seguito:

- **R+**: allunga del raggio utensile un movimento di traslazione parallelo all'asse
- **R-**: riduce del raggio utensile un movimento di traslazione parallelo all'asse

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

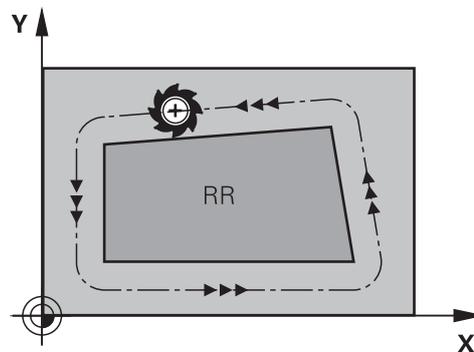
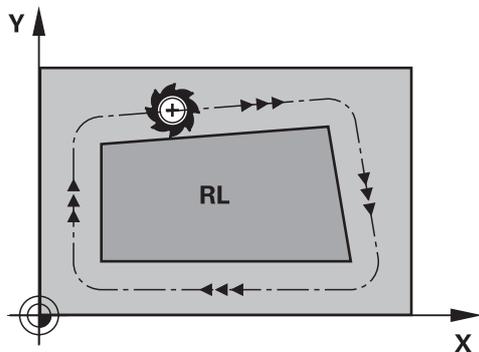
- **RL**: compensazione raggio utensile, a sinistra del profilo
- **RR**: compensazione raggio utensile, a destra del profilo
- **RO**: reset di una compensazione raggio utensile, posizionamento con il centro utensile



Movimento di traslazione con compensazione del raggio e funzioni traiettoria

Movimento di traslazione con compensazione del raggio e movimenti paralleli all'asse

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



RL: l'utensile trasla a sinistra del profilo

RR: l'utensile trasla a destra del profilo

Attivazione

La compensazione del raggio dell'utensile è attiva a partire dal blocco NC in cui è programmata la compensazione del raggio dell'utensile. La compensazione del raggio dell'utensile è attiva in modale e alla fine del blocco.



La compensazione del raggio dell'utensile si programma soltanto una volta, in tal modo è possibile ad es. apportare più rapidamente le modifiche.

Il controllo numerico resetta la compensazione del raggio dell'utensile nei seguenti casi:

- Blocco di posizionamento con **R0**
- Funzione **DEP** per allontanamento dal profilo
- Selezione di un nuovo programma NC

Note

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

- Con una compensazione del raggio utensile attiva il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- Tra due blocchi NC con differente compensazione del raggio **RR** e **RL** deve trovarsi almeno un blocco di spostamento nel piano di lavoro senza compensazione del raggio (quindi con **R0**).
- Per la compensazione utensile il controllo numerico considera fino a sei assi compresi quelli rotativi.

Note in combinazione con la lavorazione di spigoli

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

11.3 Compensazione del raggio del tagliente per utensili per tornire (opzione #50)

Applicazione

Gli utensili di tornitura presentano un raggio del tagliente (**RS**) sulla punta dell'utensile. Nella lavorazione di sfere, smussi e raggi risultano così distorsioni sul profilo, in quanto i percorsi di traslazione programmati si riferiscono alla punta teorica del tagliente (S). La compensazione SRK impedisce gli scostamenti da ciò risultanti.

Argomenti trattati

- Dati di utensili per tornire
- Compensazione del raggio con **RR** e **RL** in modalità di fresatura

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Premesse

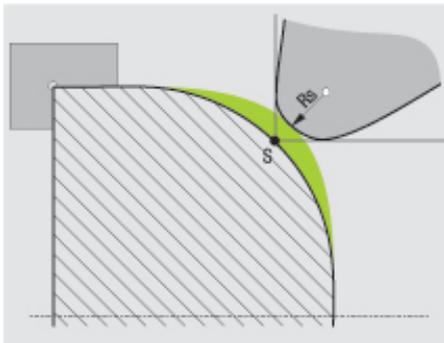
- Opzione software #50 Fresatura-tornitura
- Dati utensile necessari per il tipo di utensile definiti

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

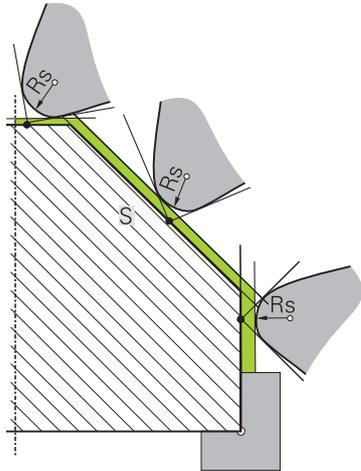
Il controllo numerico verifica la geometria del tagliente sulla base dell'angolo dell'inserto **P-ANGLE** e dell'angolo di registrazione **T-ANGLE**. Il controllo numerico lavora gli elementi del profilo nel ciclo soltanto nella misura in cui ciò è possibile con il relativo utensile.

Nei cicli di tornitura il controllo numerico esegue automaticamente la compensazione del raggio del tagliente. Nei singoli blocchi di traslazione e all'interno dei profili programmati la compensazione SRK si attiva con **RL** o **RR**.



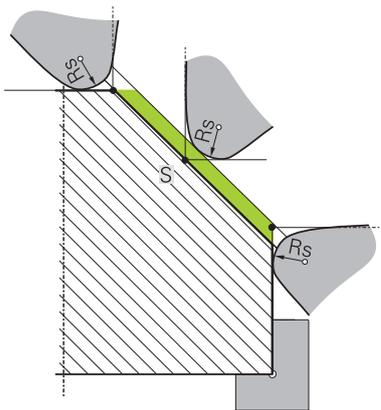
Offset tra raggio del tagliente **RS** e punta teorica dell'utensile S.

Punta teorica e virtuale dell'utensile



Parete inclinata con 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.



Parete inclinata con 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.

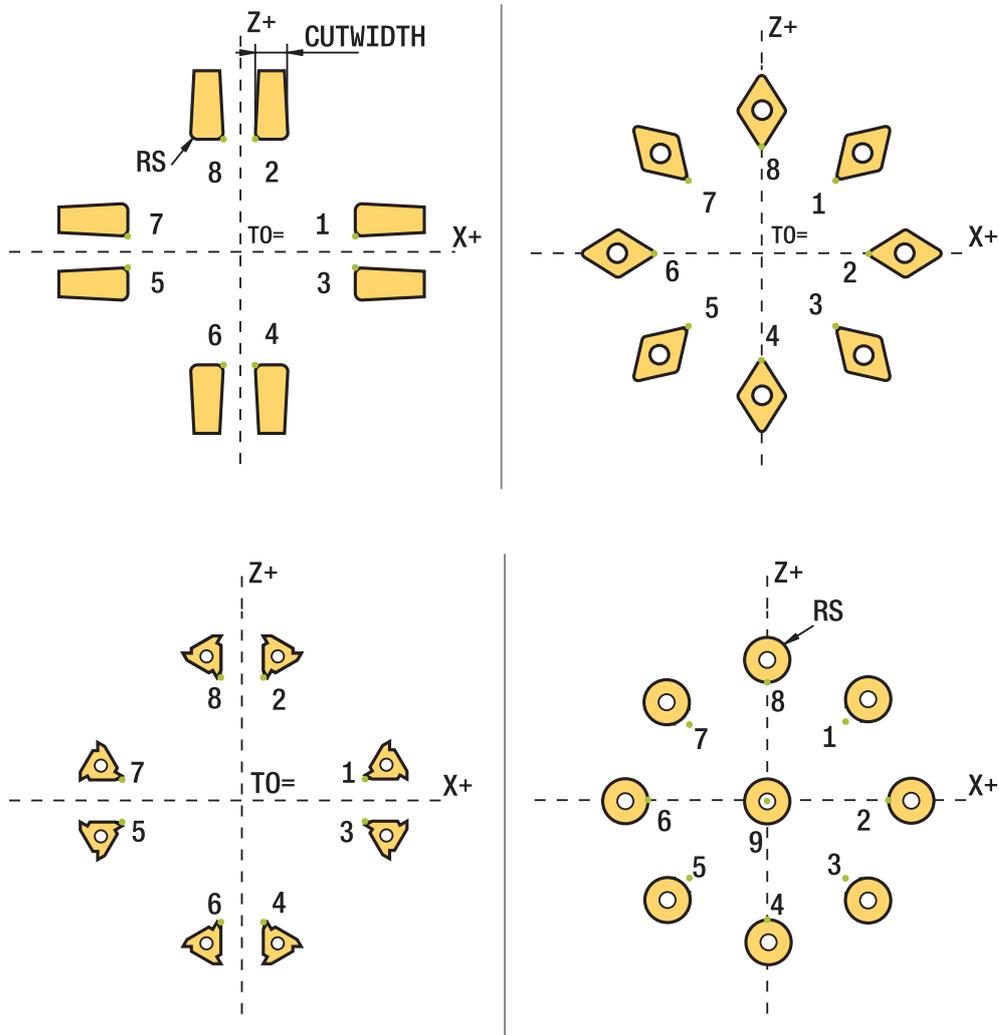
Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 307

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 135

Note



- Con posizione neutra del tagliente (**TO=2;4;6;8**) la direzione della compensazione del raggio non è univoca. In tali casi la compensazione SRK è possibile soltanto all'interno dei cicli di lavorazione.
- La compensazione del raggio del tagliente è possibile anche durante una lavorazione inclinata.
Funzioni ausiliarie attive limitano pertanto le seguenti possibilità.
 - Con **M128** la compensazione del raggio del tagliente è possibile esclusivamente in combinazione con cicli di lavorazione
 - Con **M144** o **FUNCTION TCPM** con **REFPNT TIP-CENTER** la compensazione del raggio del tagliente è possibile anche con tutti i blocchi di traslazione, ad es. con **RL/RR**
- Se il materiale residuo rimane invariato a causa dell'angolo dei taglienti secondari, il controllo numerico visualizza un avvertimento. Con il parametro macchina **suppressResMatlWar** (N. 201010) è possibile sopprimere l'avvertimento.

11.4 Compensazione utensile con tabelle 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). Le compensazioni salvate possono essere richiamate durante il programma NC per compensare l'utensile.

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

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**

Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 232

Argomenti trattati

- Contenuto delle tabelle di compensazione
 - Ulteriori informazioni:** "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 645
 - Ulteriori informazioni:** "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 648
- Modifica delle tabelle di compensazione durante l'esecuzione del programma
 - Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

Per compensare gli utensili con l'ausilio delle tabelle di compensazione, sono necessari i seguenti passi:

- Creazione della tabella di compensazione
 - Ulteriori informazioni:** "Creazione della tabella di compensazione", Pagina 649
- Attivazione della tabella di compensazione nel programma NC
 - Ulteriori informazioni:** "Selezione della tabella di compensazione con SEL CORR-TABLE", Pagina 328
- In alternativa attivazione della tabella di compensazione in manuale per l'esecuzione del programma
 - Ulteriori informazioni:** "Attivazione manuale delle tabelle di compensazione", Pagina 327
- Attivazione del valore di compensazione
 - Ulteriori informazioni:** "Attivazione del valore di compensazione con FUNCTION CORRDATA", Pagina 328

I valori delle tabelle di compensazione possono essere editati all'interno del programma NC.

Ulteriori informazioni: "Accesso ai valori delle tabelle", Pagina 629

È possibile editare i valori delle tabelle di compensazione anche durante l'esecuzione del programma.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Compensazione utensile nel sistema di coordinate utensile T-CS

Con la tabella di compensazione ***.tco** i valori di compensazione per l'utensile si definiscono nel sistema di coordinate utensile **T-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 244

Le compensazioni agiscono come descritto di seguito:

- Per utensili per fresare come alternativa ai valori delta nel **TOOL CALL**
Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 165
- Per utensili per tornire come alternativa a **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** (opzione #50)
Ulteriori informazioni: "Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (opzione #50)", Pagina 329
- Per utensili per rettificare come compensazione di **LO** e **R-OVR** (opzione #156)
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Compensazione utensile 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**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 240

Le tabelle di compensazione ***.wco** sono utilizzate principalmente per la lavorazione di tornitura (opzione #50).

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**



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**.

Attivazione manuale delle tabelle di compensazione

È possibile attivare manualmente le tabelle di compensazione per la modalità operativa **Esecuzione pgm**.

Nella modalità operativa **Esecuzione pgm** la finestra **Impostazioni del programma** contiene l'area **Tabelle**. In questa area è possibile selezionare con un'apposita finestra una tabella origini e due tabelle di compensazione per l'esecuzione programma.

Se si attiva una tabella, il controllo numerico evidenzia questa tabella con lo stato **M**.

11.4.1 Selezione della tabella di compensazione con SEL CORR-TABLE

Applicazione

Se si impiegano tabelle di compensazione, occorre utilizzare la funzione **SEL CORR-TABLE** per attivare la tabella di compensazione desiderata dal programma NC.

Argomenti trattati

- Attivazione dei valori di compensazione della tabella
Ulteriori informazioni: "Attivazione del valore di compensazione con FUNCTION CORRDATA", Pagina 328
- Contenuto delle tabelle di compensazione
Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 645
Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 648

Descrizione funzionale

È possibile selezionare per il programma NC sia una tabella ***.tco** sia una tabella ***.wco**.

Immissione

11 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table \corr.tco"	; Selezione della tabella di compensazione corr.tco
---	---

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SEL CORR-TABLE	Apertura sintassi per selezione di una tabella di compensazione
TCS o WPL	Compensazione nel sistema di coordinate utensile T-CS o nel sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS
" " o QS	Percorso della tabella Nome fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione

11.4.2 Attivazione del valore di compensazione con FUNCTION CORRDATA

Applicazione

La funzione **FUNCTION CORRDATA** consente di attivare una riga della tabella di compensazione per l'utensile attivo.

Argomenti trattati

- Selezione della tabella di compensazione
Ulteriori informazioni: "Selezione della tabella di compensazione con SEL CORR-TABLE", Pagina 328
- Contenuto delle tabelle di compensazione
Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 645
Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 648

Descrizione funzionale

I valori di compensazione attivati sono attivi fino al successivo cambio utensile o fino alla fine del programma NC.

Se si modifica un valore, tale modifica è attiva soltanto con la prima chiamata della compensazione.

Immissione

11 FUNCTION CORRDATA TCS #1

; Attivazione della riga 1 della tabella di compensazione ***.tco**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION CORRDATA	Apertura sintassi per l'attivazione di un valore di compensazione
TCS, WPL o RESET	Compensazione nel sistema di coordinate utensile T-CS o nel sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS o ripristino della compensazione
#, " " o QS	Riga desiderata della tabella Numero o nome fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Solo con selezione TCS o WPL
TCS o WPL	Ripristino della compensazione nel sistema T-CS o nel sistema WPL-CS Solo con selezione RESET

11.5 Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (opzione #50)

Applicazione

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 compensazione può essere definita nel sistema di coordinate utensile **T-CS** o nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 232

Argomenti trattati

- Valori delta nella tabella degli utensili per tornire
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Compensazione utensile con tabelle di compensazione
Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 326

Premesse

- Opzione software #50 Fresatura-tornitura
- Dati utensile necessari per il tipo di utensile definiti
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

Si definisce il sistema di coordinate in cui è attiva la compensazione:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:** la correzione utensile è attiva nel sistema di coordinate dell'utensile
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL:** la correzione utensile è attiva nel sistema di coordinate del pezzo

La 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 troncatura è possibile correggere la larghezza di troncatura con **DCW**.

La correzione dell'utensile **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** è attiva sempre nel sistema di coordinate dell'utensile, anche durante una lavorazione inclinata.

FUNCTION TURNDATA CORR agisce sempre per l'utensile attivo. Con una nuova chiamata utensile **TOOL CALL** si disattiva di nuovo la correzione. Se si esce dal programma NC (ad es. PGM MGT), il controllo numerico resetta automaticamente i valori di compensazione.

Immissione

**11 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X
DZL:0.1 DXL:0.05 DCW:0.1**

; Compensazione utensile in direzione Z, direzione X e per la larghezza dell'utensile per troncatura

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION TURNDATA CORR	Apertura sintassi per compensazione di un utensile per tornire
CORR-TCS:Z/X o CORR-WPL:Z/X	Compensazione utensile nel sistema di coordinate utensile T-CS o nel sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS
DZL:	Valore delta per lunghezza utensile in direzione Z Elemento di sintassi opzionale
DXL:	Valore delta per lunghezza utensile in direzione X Elemento di sintassi opzionale
DCW:	Valore delta per larghezza utensile per troncatura Solo con selezione CORR-TCS:Z/X Elemento di sintassi opzionale
DRS:	Valore delta per raggio tagliente Solo con selezione CORR-TCS:Z/X Elemento di sintassi opzionale

Nota

Nella tornitura in interpolazione le funzioni **FUNCTION TURNDATA CORR** e **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** non hanno alcun effetto.

Se si desidera compensare un utensile per la tornitura nel ciclo **292 PROF. TORN. INTERP.**, è necessario procedere nel ciclo o nella tabella utensili.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

11.6 Compensazione utensile 3D (opzione #9)

11.6.1 Principi fondamentali

Il controllo numerico consente una compensazione utensile 3D nei programmi NC generati con sistema CAM con vettori normali alla superficie.

Ulteriori informazioni: "Retta LN", Pagina 333

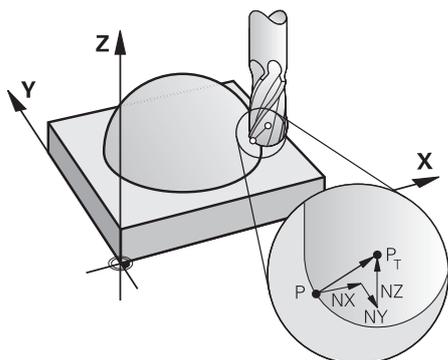
Il controllo numerico sposta l'utensile in direzione della normale alla superficie per la somma dei valori delta della Gestione utensili, della chiamata utensile e delle tabelle di compensazione.

Ulteriori informazioni: "Utensili per la compensazione utensile 3D", Pagina 335

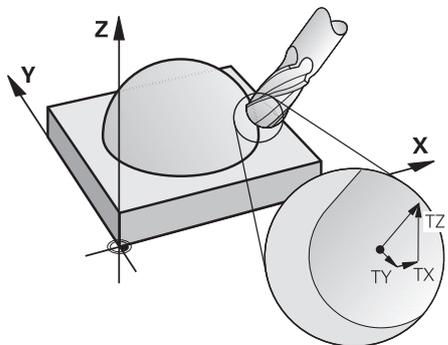
La compensazione utensile 3D viene impiegata ad es. nei seguenti casi:

- Compensazione per utensili rettificati per compensare differenze minime tra le quote utensile programmate e quelle effettive
- Compensazione per utensili sostitutivi con diametri divergenti per compensare differenze di maggiore entità tra le quote utensile programmate e quelle effettive
- Creazione del sovrametallo costante del pezzo, che può fungere ad es. da sovrametallo di finitura

La compensazione utensile 3D aiuta a risparmiare tempo grazie alla mancanza di nuovo calcolo ed emissione dal sistema CAM.



Per un'inclinazione opzionale dell'utensile i blocchi NC devono contenere anche un vettore utensile con le componenti TX, TY e TZ.





Prestare attenzione alle differenze tra la fresatura frontale e quella periferica.

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D per fresatura frontale (opzione #9)", Pagina 336

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D per fresatura periferica (opzione #9)", Pagina 342

11.6.2 Retta LN

Applicazione

Le rette **LN** sono la premessa per la compensazione 3D. All'interno delle rette **LN** il vettore normale alla superficie determina la direzione della compensazione utensile 3D. Un vettore utensile opzionale definisce l'inclinazione dell'utensile.

Argomenti trattati

- Principi fondamentali della compensazione 3D
Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali", Pagina 332

Premesse

- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2
- Programma NC creato con sistema CAM

Le rette **LN** non possono essere programmate direttamente sul controllo numerico, ma create con l'ausilio di un sistema CAM.

Ulteriori informazioni: "Programmi NC generati con sistema CAM", Pagina 416

Descrizione funzionale

Come per una retta **L**, con una retta **LN** si definiscono le coordinate del punto di destinazione.

Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 182

Le rette **LN** contengono inoltre un vettore normale alla superficie e un vettore utensile opzionale.

Immissione

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 TX
+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
LN	Apertura sintassi per rette con vettori
X, Y, Z	Coordinate del punto finale della retta
NX, NY, NZ	Componenti del vettore normale alla superficie
TX, TY, TZ	Componenti del vettore utensile Elemento di sintassi opzionale
R0, RL o RR	Compensazione del raggio dell'utensile Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 320 Elemento di sintassi opzionale
F, FMAX, FZ, FU o F AUTO	Avanzamento Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria Elemento di sintassi opzionale

Note

- La sintassi NC deve presentare la sequenza X, Y, Z per la posizione e NX, NY, NZ ovvero TX TY e TZ per i vettori.
- La sintassi NC dei blocchi LN deve sempre indicare tutte le coordinate e tutti i vettori normali, anche quando i valori non sono variati rispetto al blocco NC precedente.
- Per evitare possibili interruzioni di avanzamento durante la lavorazione, i vettori vengono calcolati con precisione ed emessi con min. 7 posizioni decimali.
- Il programma NC generato con sistema CAM deve contenere vettori normalizzati.
- La correzione utensile 3D con vettori normali alla superficie è valida per le indicazioni di coordinate negli assi principali X, Y, Z

Definizione

Vettore normalizzato

Un vettore normalizzato è una grandezza matematica avente una dimensione pari a 1 e una qualsiasi direzione. La direzione viene definita dai componenti X, Y e Z.

11.6.3 Utensili per la compensazione utensile 3D

Applicazione

La compensazione utensile 3D può essere impiegata con le forme utensile fresa a candela, fresa torica e fresa sferica.

Argomenti trattati

- Compensazione nella Gestione utensili
Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 316
- Compensazione nella chiamata utensile
Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 165
- Compensazione con tabelle di compensazione
Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 326

Descrizione funzionale

Le forme utensile si differenziano con l'ausilio delle colonne **R** e **R2** della Gestione utensili:

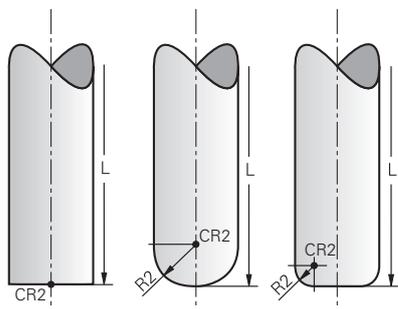
- Fresa a candela: **R2** = 0
- Fresa torica: **R2** > 0
- Fresa sferica: **R2** = **R**

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Con i valori delta **DL**, **DR** e **DR2**, i valori della Gestione utensili si adattano all'utensile effettivo.

Il controllo numerico corregge quindi la posizione utensile della somma dei valori delta della tabella utensili e della compensazione utensile programmata (chiamata utensile o tabella di compensazione).

Il vettore normale alla superficie per rette **LN** definisce la direzione in cui il controllo numerico compensa l'utensile. Il vettore normale alla superficie è sempre rivolto al centro del raggio utensile 2 **CR2**.



Posizione di CR2 per le singole forme utensile

Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 160

Note

- Gli utensili si definiscono nella Gestione utensili. La lunghezza utensile completa corrisponde alla distanza tra il punto di riferimento del portautensili e la punta dell'utensile. Solo con l'ausilio della lunghezza completa il controllo numerico monitora l'utensile completo per riscontrare l'eventuale presenza di collisioni.

Se si definisce una fresa sferica con lunghezza completa e si emette un programma NC sul centro della sfera, il controllo numerico deve considerare la differenza. Con la chiamata utensile nel programma NC si definisce il raggio della sfera come valore delta negativo in **DL** e si sposta quindi il punto di guida dell'utensile al centro dell'utensile.

- Serrando un utensile con maggiorazione (valori delta positivi), il controllo numerico emette un messaggio d'errore. Il messaggio d'errore può essere soppresso con la funzione **M107**.

Ulteriori informazioni: "Maggiorazioni utensile positive consentite con M107 (opzione #9)", Pagina 470

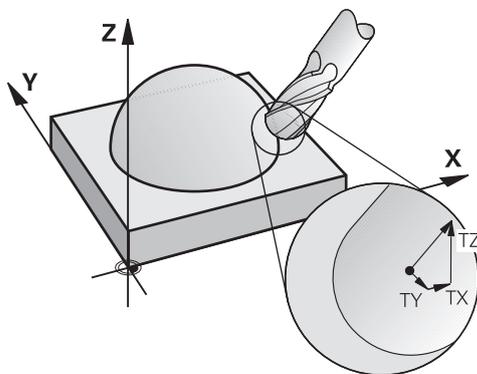
Con la simulazione assicurarsi che non siano possibili danneggiamenti del profilo a causa della maggiorazione dell'utensile.

11.6.4 Compensazione utensile 3D per fresatura frontale (opzione #9)

Applicazione

La fresatura frontale è una lavorazione con la parte frontale dell'utensile.

Il controllo numerico sposta l'utensile in direzione della normale alla superficie per la somma dei valori delta della Gestione utensili, della chiamata utensile e delle tabelle di compensazione.



Premesse

- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2
- Macchina con assi rotativi posizionabili automaticamente
- Emissione di vettori normali alla superficie dal sistema CAM

Ulteriori informazioni: "Retta LN", Pagina 333

- Programma NC con **M128** o **FUNCTION TCPM**

Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (opzione #9)", Pagina 454

Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 307

Descrizione funzionale

Per la fresatura frontale sono possibili le seguenti varianti:

- blocco **LN** senza orientamento utensile, **M128** o **FUNCTION TCPM** attiva: utensile perpendicolare al profilo del pezzo
- blocco **LN** con orientamento utensile **T**, **M128** o **FUNCTION TCPM** attiva: l'utensile mantiene l'orientamento utensile predefinito
- blocco **LN** senza **M128** o **FUNCTION TCPM**: il controllo numerico ignora il vettore di direzione **T**, anche se definito

Esempio

11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0	; Nessuna compensazione possibile
12 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0	; Compensazione possibile perpendicolarmente al profilo
13 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 TX +0.0000000 TY+0.6558846 TZ+0.7548612 R0 M128	; Compensazione possibile, DL agisce lungo il vettore T, DR2 lungo il vettore N
14 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128	; Compensazione possibile perpendicolarmente al profilo

Note

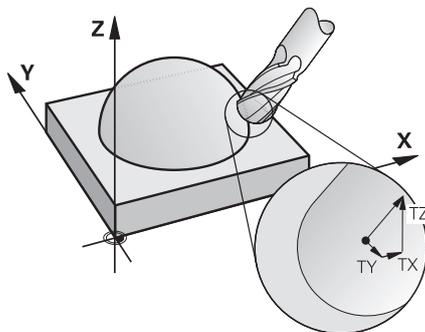
NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi di una macchina possono presentare campi di traslazione limitati, ad es. asse della testa B con -90° fino a $+10^\circ$. Una modifica dell'angolo di rotazione a oltre $+10^\circ$ 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**

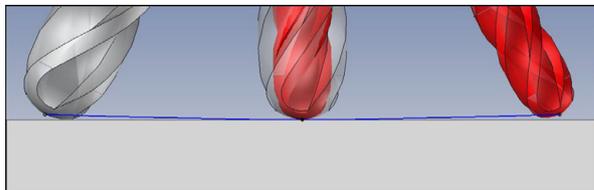
- Se nel blocco **LN** non è definito alcun orientamento utensile, con funzione **TCPM** attiva il controllo numerico mantiene l'utensile perpendicolarmente al profilo del pezzo.



- Se nel blocco **LN** è definito un orientamento utensile **T** e contemporaneamente è attiva la funzione M128 (oppure **FUNCTION TCPM**), il controllo numerico posiziona automaticamente gli assi rotativi della macchina in modo che l'utensile possa raggiungere l'orientamento prestabilito. Se non è stata attivata **M128** (oppure **FUNCTION TCPM**), il controllo numerico ignora il vettore di direzione **T**, anche se questo è definito nel blocco **LN**.
 - Il controllo numerico non può posizionare gli assi rotativi in automatico su tutte le macchine.
 - Per la correzione utensile 3D, il controllo numerico impiega le principalmente i **valori delta** definiti. Il raggio utensile totale (**R + DR**) viene calcolato dal controllo numerico soltanto se si è attivata **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.
- Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile 3D con raggio utensile totale con FUNCTION PROG PATH (opzione #9)", Pagina 345

Esempi

Compensazione della fresa sferica rettificata Output CAM punta utensile



Si impiega una fresa sferica rettificata da \varnothing 5,8 mm invece che da \varnothing 6 mm.

Il programma NC è strutturato come descritto di seguito:

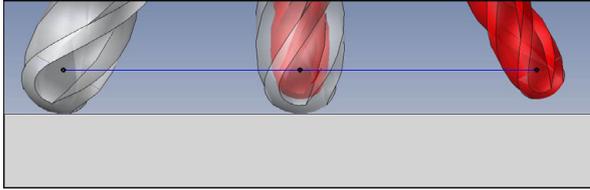
- Output CAM per fresa sferica \varnothing 6 mm
- Punti NC emessi su punta utensile
- Programma di vettori con vettori normali alla superficie

Proposta di soluzione

- Misurazione utensile su punta utensile
- Inserimento della compensazione utensile nella tabella utensili:
 - **R** e **R2** i dati utensile teorici come dal sistema CAM
 - **DR** e **DR2** la differenza tra valore nominale e valore reale

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabella utensili	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

Compensazione della fresa sferica rettificata Output CAM centro sfera



Si impiega una fresa sferica rettificata da \varnothing 5,8 mm invece che da \varnothing 6 mm.

Il programma NC è strutturato come descritto di seguito:

- Output CAM per fresa sferica \varnothing 6 mm
- Punti NC emessi su centro sfera
- Programma di vettori con vettori normali alla superficie

Proposta di soluzione

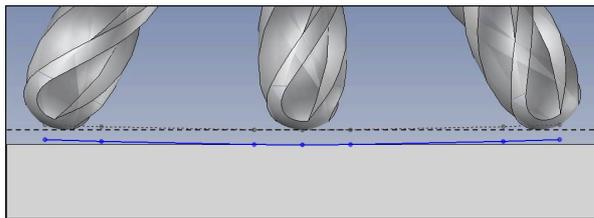
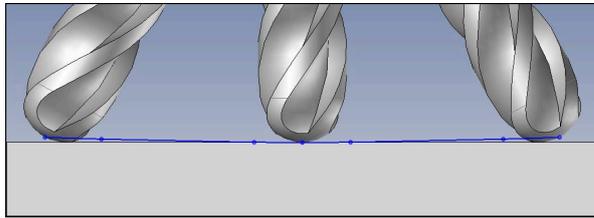
- Misurazione utensile su punta utensile
- Funzione TCPM **REFPNT CNT-CNT**
- Inserimento della compensazione utensile nella tabella utensili:
 - **R** e **R2** i dati utensile teorici come dal sistema CAM
 - **DR** e **DR2** la differenza tra valore nominale e valore reale

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabella utensili	+3	+3	+0	-0,1	-0,1



Con TCPM **REFPNT CNT-CNT**, i valori di compensazione utensile per output su punta utensile o centro sfera sono identici.

Creazione del sovrametallo del pezzo Output CAM punta utensile



Si utilizza una fresa sferica da $\varnothing 6$ mm e si intende lasciare un sovrametallo uniforme di 0,2 mm sul profilo.

Il programma NC è strutturato come descritto di seguito:

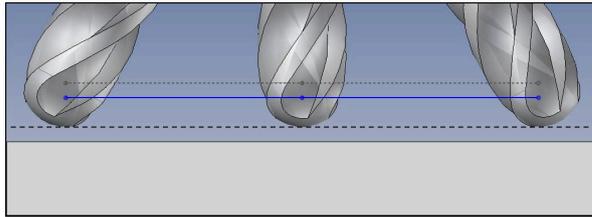
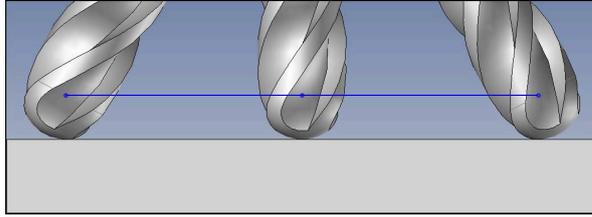
- Output CAM per fresa sferica $\varnothing 6$ mm
- Punti NC emessi su punta utensile
- Programma di vettori con vettori normali alla superficie e vettori utensile

Proposta di soluzione

- Misurazione utensile su punta utensile
- Inserimento della compensazione utensile nel blocco TOOL CALL:
 - **DL**, **DR** e **DR2** il sovrametallo desiderato
- Soppressione del messaggio di errore con **M107**

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabella utensili	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

Creazione del sovrametallo del pezzo Output CAM centro sfera



Si utilizza una fresa sferica da $\varnothing 6$ mm e si intende lasciare un sovrametallo uniforme di 0,2 mm sul profilo.

Il programma NC è strutturato come descritto di seguito:

- Output CAM per fresa sferica $\varnothing 6$ mm
- Punti NC emessi su centro sfera
- Funzione TCPM **REFPNT CNT-CNT**
- Programma di vettori con vettori normali alla superficie e vettori utensile

Proposta di soluzione

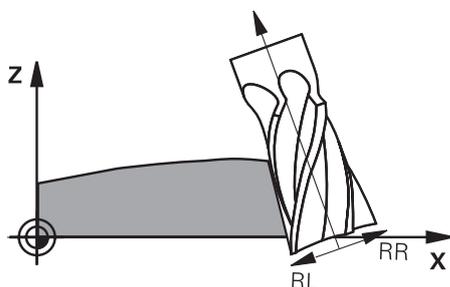
- Misurazione utensile su punta utensile
- Inserimento della compensazione utensile nel blocco TOOL CALL:
 - **DL, DR e DR2** il sovrametallo desiderato
- Soppressione del messaggio di errore con **M107**

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Tabella utensili	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

11.6.5 Compensazione utensile 3D per fresatura periferica (opzione #9)

Applicazione

La fresatura periferica è una lavorazione con la superficie perimetrale dell'utensile. Il controllo numerico sposta l'utensile, in direzione normale rispetto alla direzione di movimento e in direzione normale rispetto alla direzione utensile, per la somma dei valori delta della Gestione utensili, della chiamata utensile e delle tabelle di compensazione.



Premesse

- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2
- Macchina con assi rotativi posizionabili automaticamente
- Emissione di vettori normali alla superficie dal sistema CAM
Ulteriori informazioni: "Retta LN", Pagina 333
- Programma NC con angoli solidi
- Programma NC con **M128** o **FUNCTION TCPM**
Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (opzione #9)", Pagina 454
Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 307
- Programma NC con compensazione raggio utensile **RL** o **RR**
Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 320

Descrizione funzionale

Per la fresatura periferica sono possibili le seguenti varianti:

- blocco **L** con assi rotativi programmati, **M128** o **FUNCTION TCPM** attiva, definizione della direzione di compensazione con compensazione del raggio **RL** o **RR**
- blocco **LN** con orientamento utensile **T** perpendicolare al vettore N, **M128** o **FUNCTION TCPM** attiva
- blocco **LN** con orientamento utensile **T** senza vettore N, **M128** o **FUNCTION TCPM** attiva

Esempio

11 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C-267.9784 B-20.0115 RL M128	; Compensazione possibile, direzione di compensazione RL
12 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 NX0.0000 NY0.9397 NZ0.3420 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 R0 M128	; Compensazione possibile
13 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 M128	; Compensazione possibile

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi di una macchina possono presentare campi di traslazione limitati, ad es. asse della testa B con -90° fino a $+10^\circ$. Una modifica dell'angolo di rotazione a oltre $+10^\circ$ può portare a una rotazione di 180° dell'asse della tavola. Durante il movimento di orientamento sussiste il pericolo di collisione!

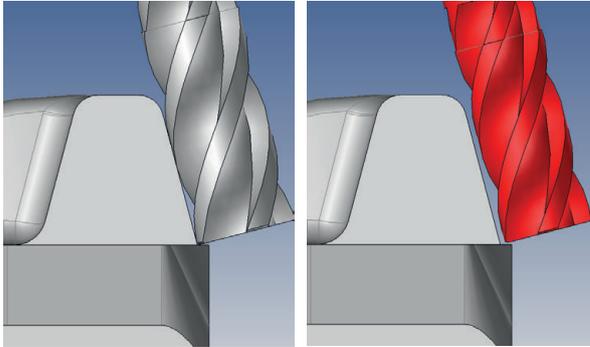
- ▶ Programmare eventualmente una posizione sicura prima della rotazione
- ▶ Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nella modalità operativa **Esecuzione singola**

- Il controllo numerico non può posizionare gli assi rotativi in automatico su tutte le macchine.
- Per la correzione utensile 3D, il controllo numerico impiega le principalmente i **valori delta** definiti. Il raggio utensile totale (**R + DR**) viene calcolato dal controllo numerico soltanto se si è attivata **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D con raggio utensile totale con FUNCTION PROG PATH (opzione #9)", Pagina 345

Esempio

Compensazione della fresa a candela rettificata Output CAM centro utensile



Si impiega una fresa a candela rettificata da \varnothing 11,8 mm invece che da \varnothing 12 mm.

Il programma NC è strutturato come descritto di seguito:

- Output CAM per fresa a candela \varnothing 12 mm
 - Punti NC emessi su centro utensile
 - Programma di vettori con vettori normali alla superficie e vettori utensile
- In alternativa:
- Programma in Klartext con compensazione raggio utensile **RL/RR** attiva

Proposta di soluzione

- Misurazione utensile su punta utensile
- Soppressione del messaggio di errore con **M107**
- Inserimento della compensazione utensile nella tabella utensili:
 - **R** e **R2** i dati utensile teorici come dal sistema CAM
 - **DR** e **DL** la differenza tra valore nominale e valore reale

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+6	+0			
Tabella utensili	+6	+0	+0	-0,1	+0

11.6.6 Compensazione utensile 3D con raggio utensile totale con FUNCTION PROG PATH (opzione #9)

Applicazione

Con la funzione **FUNCTION PROG PATH** si definisce se il controllo numerico riferisce come sempre la compensazione del raggio 3D solo ai valori delta o al raggio completo dell'utensile.

Argomenti trattati

- Principi fondamentali della compensazione 3D
Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali", Pagina 332
- Utensili per la compensazione 3D
Ulteriori informazioni: "Utensili per la compensazione utensile 3D", Pagina 335

Premesse

- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2
- Programma NC creato con sistema CAM

Le rette **LN** non possono essere programmate direttamente sul controllo numerico, ma create con l'ausilio di un sistema CAM.

Ulteriori informazioni: "Programmi NC generati con sistema CAM", Pagina 416

Descrizione funzionale

Se si attiva **FUNCTION PROG PATH**, le coordinate programmate corrispondono esattamente alle coordinate del 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**.

Con **FUNCTION PROG PATH OFF** si disattiva l'interpretazione speciale.

Per la compensazione del raggio 3D, il controllo numerico calcola solo i valori delta **DR** e **DR2**.

Se si attiva **FUNCTION PROG PATH**, l'interpretazione della traiettoria programmata come profilo rimane attiva per tutte le correzioni 3D fino alla disattivazione della funzione.

Immissione

11 FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR

; Utilizzo del raggio utensile completo per la compensazione 3D

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION PROG PATH	Apertura sintassi per interpretazione della traiettoria programmata
IS CONTOUR o OFF	Utilizzo del raggio utensile completo o solo dei valori delta per la compensazione 3D

11.7 Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)

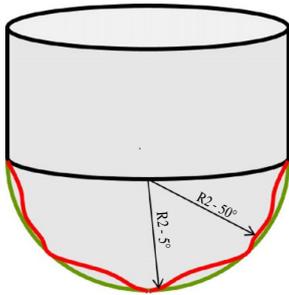
Applicazione

Il raggio effettivo della sfera di una fresa sferica si discosta dalla forma ideale per fattori dettati dalla produzione. L'accuratezza di forma massima è definita dal costruttore dell'utensile. Gli errori normali sono compresi tra 0,005 mm e 0,01 mm.

L'accuratezza di forma può essere salvata sotto forma di una tabella dei valori di compensazione. La tabella contiene valori angolari e lo scostamento rilevato sul relativo valore angolare dal raggio nominale **R2**.

Con l'opzione software **3D-ToolComp** (opzione #92) il controllo numerico è in grado di compensare il valore di correzione definito nella tabella dei valori di compensazione indipendentemente dal punto di contatto effettivo dell'utensile.

È inoltre possibile realizzare con l'opzione software **3D-ToolComp** una calibrazione 3D del sistema di tastatura. Gli errori rilevati durante la calibrazione del sistema di tastatura vengono archiviati nella tabella dei valori di compensazione.



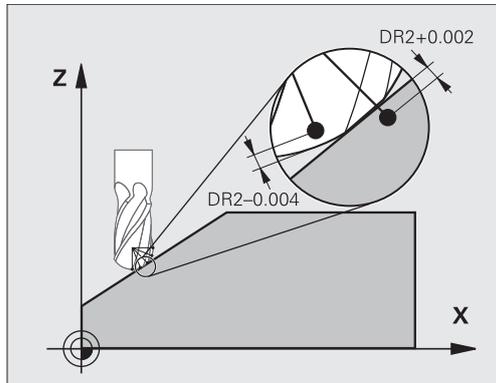
Argomenti trattati

- Tabella dei valori di compensazione *.3DTC
Ulteriori informazioni: "Tabella dei valori di compensazione *.3DTC", Pagina 649
- Calibrazione del sistema di tastatura 3D
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Tastatura 3D con un sistema di tastatura
Ulteriori informazioni: Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili
- Compensazione 3D per programmi NC generati con sistema CAM con normali alla superficie
Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D (opzione #9)", Pagina 332

Premesse

- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2
- Opzione software # 92 3D-ToolComp
- Emissione di vettori normali alla superficie dal sistema CAM
- Utensile adeguatamente definito nella Gestione utensili:
 - Valore 0 nella colonna **DR2**
 - Nome della relativa tabella dei valori di compensazione nella colonna **DR2TABLE**.**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

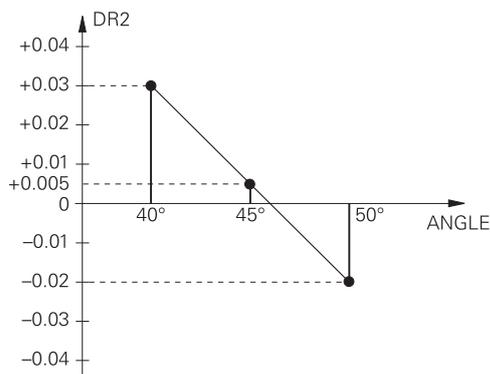
Descrizione funzionale



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 correzione DR2 di TOOL.T il controllo numerico calcola i valori dalla tabella dei valori di compensazione.

Il TNC considera così il valore di compensazione sulla base della relativa tabella che è definita per il punto di contatto attuale dell'utensile con il pezzo. Se il punto di contatto si trova tra due punti di compensazione, il controllo numerico interpola quindi il valore di compensazione in lineare tra i due angoli adiacenti.

Valore angolare	Valore di compensazione
40°	0,03 mm misurato
50°	-0,02 mm misurato
45° (punto di contatto)	+0,005 mm interpolato



Note

- 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 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**).

12

File

12.1 Gestione file

12.1.1 Principi fondamentali

Applicazione

Nella Gestione file il controllo numerico visualizza drive, cartelle e file. È ad es. possibile creare o cancellare cartelle oppure file e collegare drive.

La Gestione file comprende la modalità **File** e l'area di lavoro **Apri file**.

Argomenti trattati

- Backup
- Collegamento del drive di rete

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

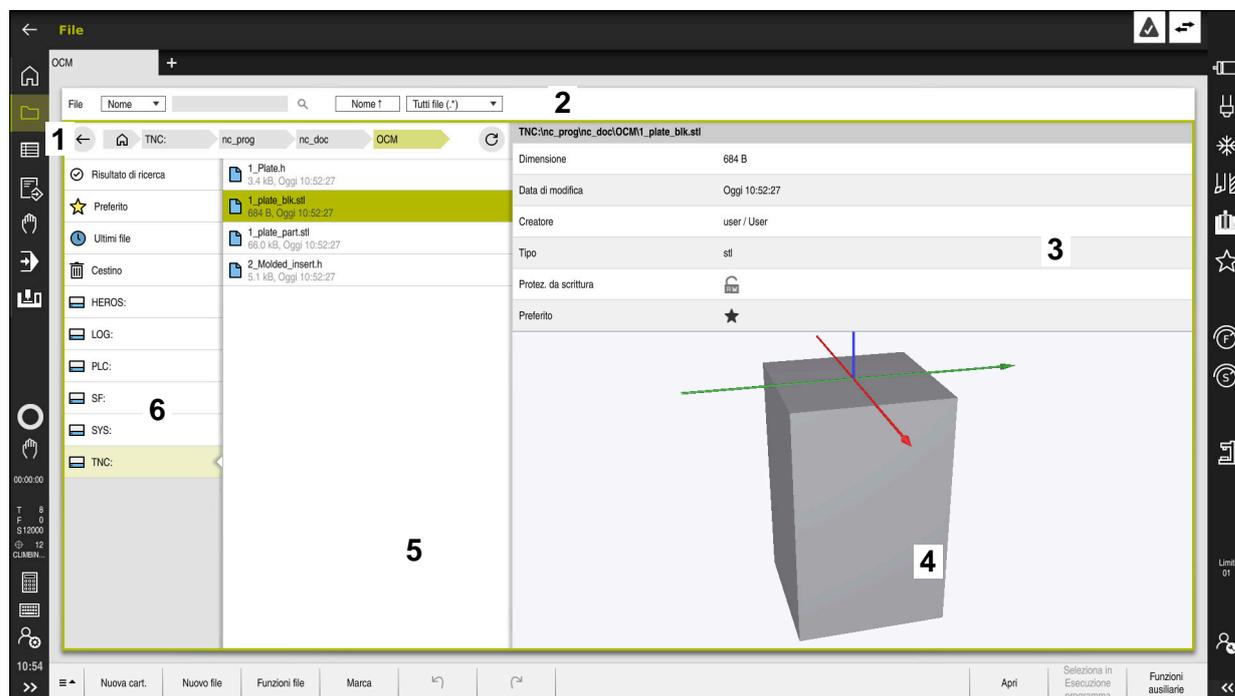
Icone e pulsanti

La Gestione file contiene i pulsanti e le icone seguenti:

Icona, pulsante o scelta rapida da tastiera	Significato
	Rinomina
 CTRL+C	Copia
 CTRL+X	Taglia
	Elimina
	Preferito
	Espelli dispositivo USB
	Protezione da scrittura attiva Solo nella modalità operativa File
	Protezione da scrittura inattiva Solo nella modalità operativa File
Nuova cart.	Creazione di una nuova cartella
Nuovo file	Creazione di un nuovo file
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> Una nuova tabella si crea nella modalità operativa Tabelle.</p> <p>Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Tabelle", Pagina 622</p> </div>
Funzioni file	Il controllo numerico apre il menu contestuale. Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 575 Solo nella modalità operativa File

Icona, pulsante o scelta rapida da tastiera	Significato
Marca CTRL+BARRA SPAZIATRICE	Il controllo numerico evidenzia il file e apre la barra delle azioni. Solo nella modalità operativa File
 CTRL+Z	Annullamento dell'azione
 CTRL+Y	Ripristino dell'azione
Apri	Il controllo numerico apre il file nella modalità operativa o nell'applicazione idonea.
Seleziona in Esecuzione programma	Il controllo numerico apre il file nella modalità operativa Esecuzione pgm. Solo nella modalità operativa File
Funzioni ausiliarie	Il controllo numerico apre un menu di selezione con le seguenti funzioni: <ul style="list-style-type: none"> ■ Adatta TAB / PGM Adattamento di formato e contenuto di file di iTNC 530 Ulteriori informazioni: "Adattamento di un file di iTNC 530", Pagina 360 ■ Connetti rete Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione Solo nella modalità operativa File

Are della Gestione file



Modalità operativa **File**

- 1 Percorso di navigazione
 Nel percorso di navigazione il controllo numerico visualizza la posizione della cartella corrente nella struttura a cartelle. I singoli elementi del percorso di navigazione possono essere utilizzati per raggiungere i livelli superiori della cartella.
- 2 Barra del titolo
 - Ricerca testo completo
Ulteriori informazioni: "Ricerca testo completo nella barra del titolo", Pagina 353
 - Ordinamento
Ulteriori informazioni: "Ordinamento nella barra del titolo", Pagina 353
 - Filtro
Ulteriori informazioni: "Filtri nella barra del titolo", Pagina 353
- 3 Area informativa
Ulteriori informazioni: "Area informativa", Pagina 353
- 4 Area di anteprima
 Nell'area dell'anteprima il controllo numerico visualizza un'anteprima del file selezionato, ad es. un dettaglio del programma NC.
- 5 Colonna del contenuto
 Nella colonna del contenuto il controllo numerico visualizza tutte le cartelle e i file selezionati con l'ausilio della colonna di navigazione.
 Il controllo numerico può visualizzare per un file i seguenti stati:
 - **M:** il file è attivo nella modalità operativa **Esecuzione pgm**
 - **S:** il file è attivo nell'area di lavoro **Simulazione**
 - **E:** il file è attivo nella modalità operativa **Programmazione**
- 6 Colonna di navigazione
Ulteriori informazioni: "Colonna di navigazione", Pagina 354

Ricerca testo completo nella barra del titolo

Con la ricerca del testo completo è possibile cercare qualsiasi stringa di caratteri nel nome o nel contenuto dei file. Il controllo numerico cerca soltanto nella struttura di livello inferiore del drive o della cartella selezionati.

Con il menu di selezione è possibile scegliere se il controllo numerico deve eseguire la ricerca nel nome o nel contenuto dei file.

È possibile impiegare il carattere * come jolly. Questo carattere jolly può sostituire un singolo carattere o un'intera parola. Il carattere jolly consente inoltre di eseguire la ricerca di determinati tipi di file, ad es. *.pdf.

Ordinamento nella barra del titolo

Le cartelle e i file possono essere disposti in ordine crescente o decrescente in base ai seguenti criteri:

- **Nome**
- **Tipo**
- **Dimensione**
- **Data di modifica**

Se si esegue l'ordinamento per nome o tipo, il controllo numerico visualizza i file in ordine alfabetico.

Filtri nella barra del titolo

Le cartelle e i file possono essere filtrati con i seguenti filtri standard:

- **Programmi NC (.H,.I)**
- **File Klartext (.H)**
- **File DIN/ISO (.I)**
- **File di testo (.TXT)**
- **Tutti file (.*)**

Se si desidera applicare il filtro per un altro tipo di file, è possibile eseguire la ricerca del testo completo con l'ausilio del carattere jolly.

Ulteriori informazioni: "Ricerca testo completo nella barra del titolo", Pagina 353

Area informativa

Nell'area informativa il controllo numerico visualizza il percorso del file o della cartella.

Ulteriori informazioni: "Percorso", Pagina 354

A seconda dell'elemento selezionato il controllo numerico visualizza anche le seguenti informazioni:

- **Dimensione**
- **Data di modifica**
- **Creatore**
- **Tipo**

Nell'area informativa è possibile selezionare le seguenti funzioni:

- Attivazione e disattivazione della protezione da scrittura
- Inserimento o rimozione di preferiti

Colonna di navigazione

La colonna di navigazione offre le seguenti possibilità di navigazione:

- **Risultato di ricerca**

Il controllo numerico visualizza i risultati della ricerca del testo completo. Senza una precedente ricerca o con risultati mancanti l'area è vuota.

- **Preferito**

Il controllo numerico visualizza tutte le cartelle e i file evidenziati come preferiti.

- **Ultimi file**

Il controllo numerico visualizza gli ultimi 15 file aperti.

- **Cestino**

Il controllo numerico sposta cartelle e file cancellati nel cestino. Con il menu contestuale è possibile ripristinare questi file o svuotare il cestino.

Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 575

- **Drive, ad es. TNC:**

Il controllo numerico visualizza drive interni ed esterni, ad es. un dispositivo USB.

Caratteri ammessi

I seguenti caratteri possono essere utilizzati per i nomi di drive, cartelle e file:

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

Occorre utilizzare soltanto i caratteri elencati, in quanto potrebbero altrimenti esserci problemi, ad es. per la trasmissione di dati.

I seguenti caratteri hanno una funzione e non possono pertanto essere utilizzati all'interno di un nome:

Carattere	Funzione
.	Separa il tipo di file
\ /	Separa nel percorso drive, cartella e file
:	Separa la denominazione del drive

Nome

Se si crea un file, si definisce dapprima un nome. Segue quindi l'estensione del file, composta da un punto e dal tipo di file.

Percorso

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

Percorso assoluto

Un percorso assoluto definisce la posizione univoca di un file. L'indicazione del percorso inizia con il drive e contiene il percorso attraverso la struttura della cartella fino alla posizione del file, ad es. **TNC:\nc_prog\mdh.h**. Se il file chiamato viene spostato, il percorso assoluto deve essere ricreato.

Percorso relativo

Un percorso relativo definisce la posizione di un file con riferimento al file chiamante. L'indicazione del percorso contiene il percorso attraverso la struttura della cartella fino alla posizione del file partendo dal file chiamante, ad es. **demo\reset.H**. Se un file viene spostato, il percorso relativo deve essere ricreato.

Tipi di file

Il tipo di file può essere definito con lettere maiuscole o minuscole.

Tipi di file specifici HEIDENHAIN

Il controllo numerico è in grado di aprire i seguenti tipi di file specifici HEIDENHAIN.

Tipo di file	Applicazione
H	Programma NC con Klartext HEIDENHAIN Ulteriori informazioni: "Contenuti di un programma NC", Pagina 106
I	Programma NC con comandi DIN/ISO
HC	Definizione del profilo nella programmazione smarT.NC di iTNC 530
HU	Programma principale nella programmazione smarT.NC di iTNC 530
3DTC	Tabella con compensazioni utensile 3D in funzione dell'angolo di contatto Ulteriori informazioni: "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)", Pagina 347
D	Tabella con origini pezzo Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 636
DEP	Tabella generata in automatico con dati in funzione del programma NC, ad es. file di impiego utensile Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
P	Tabella per la lavorazione pallet Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 608
PNT	Tabella con posizioni di lavorazione, ad es. per l'esecuzione di sagome di punti irregolari Ulteriori informazioni: "Tabella punti", Pagina 633
PR	Tabella con preset pezzo Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
TAB	Tabella liberamente definibile, ad es. per file di protocollo o come tabelle WMAT e TMAT per il calcolo automatico di dati di taglio Ulteriori informazioni: "Tabelle liberamente definibili", Pagina 632 Ulteriori informazioni: "Calcolatrice dati di taglio", Pagina 580
TCH	Tabella con schema di attrezzaggio del magazzino utensili Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
T	Tabella con utensili di tutte le tecnologie Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Tipo di file	Applicazione
TP	Tabella con sistemi di tastatura Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
TRN	Tabella con utensili per tornire Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
GRD	Tabella con utensili per rettificare Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
DRS	Tabella con ravvivatori Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
TNCDRW	Descrizione del profilo come disegno 2D Ulteriori informazioni: "Programmazione grafica", Pagina 539
M3D	Formato per ad es. portautensili o elementi di collisione (opzione #40) Ulteriori informazioni: "Possibilità per file dell'attrezzatura di serraggio", Pagina 375
TNCBCK	File per backup e ripristino dei dati Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Il controllo numerico apre i tipi di file citati con un'applicazione interna al controllo numerico o con un tool HEROS.

Tipi di file standardizzati

Il controllo numerico è in grado di aprire i seguenti tipi di file standardizzati:

Tipo di file	Applicazione
CSV	File di testo per salvare o per sostituire i dati strutturati con semplicità Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
XLSX (XLS)	Tipo di file di diversi programmi con fogli di calcolo, ad es. Microsoft Excel
STL	Modello 3D, creato con sfaccettature triangolari, ad es. attrezzature di serraggio Ulteriori informazioni: "Esportazione del pezzo simulato come file STL", Pagina 597
DXF	File CAD 2D
IGS/IGES STP/STEP	File CAD 3D Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
CHM	File di guida in forma compilata o compressa
CFG	File di configurazione del controllo numerico Ulteriori informazioni: "Possibilità per file dell'attrezzatura di serraggio", Pagina 375 Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
CFT	Dati 3D di un modello di portautensili parametrizzabile Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
CFX	Dati 3D di un portautensili geometricamente definito Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
HTM/HTML	File di testo con contenuti strutturati di una pagina Web che vengono aperti con un web browser, ad es. guida prodotti integrata Ulteriori informazioni: "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 34
XML	File di testo con dati strutturati a livello gerarchico
PDF	Formato di documento che riproduce il file in modo fedele all'originale indipendentemente ad es. dal programma applicativo originario.
BAK	File di backup Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
INI	File di inizializzazione che contiene ad es. le impostazioni del programma
A	File di testo in cui si definisce il formato di un output su schermo ad es. in combinazione con FN16
TXT	File di testo in cui si salvano i risultati dei cicli di misura ad es. in combinazione con FN16

Tipo di file	Applicazione
SVG	Formato per grafici vettoriali
BMP	Formati per grafici in pixel
GIF	Il controllo numerico impiega di default il tipo di file PNG per screenshot.
JPG/JPEG	
PNG	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
OGG	Formato di file contenitore dei tipi di file multimediali OGA, OGV e OGX
ZIP	Formato di file contenitore che raggruppa compressi diversi file

Il controllo numerico apre alcuni dei tipi di file citati con i tool HEROS.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Note

- Il controllo numerico dispone di uno spazio di memoria di 189 GB. Un singolo file deve essere al massimo di 2 GB.
- I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. +. In combinazione con i comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Ulteriori informazioni: "Accesso alle tabelle con istruzioni SQL", Pagina 518

- Se il cursore si trova all'interno della colonna del contenuto, è possibile avviare una immissione da tastiera. Il controllo numerico apre un campo di immissione separato e cerca automaticamente la stringa di caratteri immessa. Se è presente un file o una cartella con i caratteri immessi, il controllo numerico vi posiziona il cursore.
- Se si esce da un programma NC con il tasto **END BLK**, il controllo numerico apre la scheda **Aggiungi**. Il cursore si trova sul programma NC appena chiuso.
Se si preme di nuovo il tasto **END BLK**, il controllo numerico apre il programma NC di nuovo 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.
- Il controllo numerico crea ad es. per la prova di impiego utensile il file di impiego utensile come file correlato con estensione ***.dep**.
Con il parametro macchina **dependentFiles** (N. 122101) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico visualizza i file correlati.
- Con il parametro macchina **createBackup** (N. 105401) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico crea un file di backup al salvataggio di programmi NC. Tenere presente che la gestione di file di backup necessita di più memoria.

Nota in combinazione con funzioni file

Se si seleziona un file o una cartella e si trascina verso destra, il controllo numerico visualizza le seguenti funzioni file:

- Rinomina
- Copia
- Taglia
- Elimina
- Marca come preferito

Queste funzioni file possono essere selezionate anche con l'ausilio del menu contestuale.

Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 575

Note in combinazione con file copiati

- Se si copia un file e lo si reinserisce nella stessa cartella, il controllo numerico aggiunge la dicitura **_Copy** al nome del file.
- Se si inserisce un file in un'altra cartella e nella cartella di destinazione è già presente un file con lo stesso nome, il controllo numerico visualizza la finestra **Inserisci file**. Il controllo numerico visualizza il percorso di entrambi i file e offre le seguenti possibilità:
 - Sostituzione del file presente
 - Salto del file copiato
 - Inserimento di aggiunta al nome del file

È possibile confermare la soluzione selezionata anche per tutti i casi uguali.

12.1.2 Area di lavoro Apri file**Applicazione**

Nell'area di lavoro **Apri file** è possibile selezionare o creare ad es. file.

Descrizione funzionale

L'area di lavoro **Apri file** si apre in funzione della modalità operativa attiva con le seguenti icone:

Icona	Funzione
	Aggiungi nelle modalità operative Tabelle e Programmazione
	Apri file nella modalità operativa Esecuzione pgm

Le seguenti funzioni possono essere eseguite nell'area di lavoro **Apri file** nella relativa modalità operativa:

Funzione	Modalità operativa Tabelle	Modalità operativa Programmazione	Modalità operativa Esecuzione pgm
Nuova cart.	✓	✓	–
Nuovo file	✓	✓	–
Apri	✓	✓	✓

12.1.3 Area di lavoro Selezione rapida

Applicazione

Nell'area di lavoro **Selezione rapida** si apre una tabella esistente e si crea un file, ad es. un programma NC.

Descrizione funzionale

L'area di lavoro **Selezione rapida** può essere aperta con la funzione **Aggiungi** nelle modalità operative **Tabelle** e **Programmazione**.

Ulteriori informazioni: "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 72

Nella modalità operativa **Tabelle** è possibile aprire le seguenti tabelle:

- **Gestione utensili**
- **Tab. posti**
- **Preset**
- **Sis. tastatura**
- **Origini**
- **Seq. impiego T**
- **Lista equipag.**

Con il pulsante **Create new table** si creano diverse tabelle del controllo numerico.

Nella modalità operativa **Programmazione** è possibile creare i seguenti file:

- **Nuovo programma**
- **Nuovo profilo**
- **Nuova lista job**

12.1.4 Adattamento di un file di iTNC 530

Applicazione

Per poter utilizzare su **TNC7** un file creato con iTNC 530, il controllo numerico deve adattare il formato e il contenuto del file. A tale scopo si impiega la funzione **Adatta TAB / PGM**.

Descrizione funzionale

Importazione di un programma NC

Con la funzione **Adatta TAB / PGM** il controllo numerico rimuove le diresi e verifica se è presente il blocco NC **END PGM**. Senza questo blocco NC il programma NC è incompleto.

Importazione di una tabella utensili

Nella colonna **NOME** della tabella utensili sono ammessi i seguenti caratteri:

\$ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

-

Con la funzione **Adatta TAB / PGM** il controllo numerico modifica una virgola in un punto.

Il controllo numerico acquisisce tutti i tipi di utensile supportati e definisce tutti i tipi di utensile sconosciuti con il tipo **Indefinito**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Adattamento del file

Salvare il file originale prima di adattarlo.

Il formato e il contenuto di un file di iTNC 530 si adattano come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la modalità operativa **File**
- ▶ Selezionare il file desiderato
- ▶ Selezionare **Funzioni ausiliarie**
 - > Il controllo numerico apre un menu di selezione.
- ▶ Selezionare **Adatta TAB / PGM**
- > Il controllo numerico adatta il formato e il contenuto del file.

Funzioni ausiliarie



Il controllo numerico salva le modifiche e sovrascrive il file originale.

- ▶ Verificare il contenuto dopo aver adattato il file

Note

- Con l'ausilio di regole di importazione e aggiornamento, il costruttore della macchina definisce gli adattamenti che il controllo numerico esegue, ad es. rimozione delle dieresi.
- Con il parametro macchina opzionale **importFromExternal** (N. 102909) il costruttore della macchina definisce per ogni tipo di file se eseguire un adattamento automatico in fase di copia sul controllo numerico.

12.1.5 Dispositivi USB

Applicazione

Con l'ausilio di un dispositivo USB è possibile trasmettere dati o salvarli esternamente (backup).

Premesse

- USB 2.0 o 3.0
- Dispositivo USB con file system supportato
Il controllo numerico supporta i dispositivi USB con i seguenti file system:
 - FAT
 - VFAT
 - exFAT
 - ISO9660



Il controllo numerico non supporta dispositivi USB con un altro file system, ad es. NTFS.

- Interfaccia dati configurata

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

Nella colonna di navigazione della modalità operativa **File** o dell'area di lavoro **Apri file** il controllo numerico visualizza un dispositivo USB come drive.

Il controllo numerico riconosce automaticamente i dispositivi USB. Collegando un dispositivo USB con file system non supportato, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Se si desidera eseguire un programma NC salvato sul dispositivo USB, occorre trasferire anticipatamente il file sul disco fisso del controllo numerico.

Se si trasferiscono file di grandi dimensioni, il controllo numerico visualizza nell'area inferiore della colonna di navigazione e del contenuto l'avanzamento della trasmissione dati.

Rimozione del dispositivo USB

Un dispositivo USB si rimuove come descritto di seguito:



▶ Selezionare **Espell**

> Il controllo numerico apre una finestra in primo piano e richiede se si desidera espellere il dispositivo USB.



▶ Selezionare **OK**

> Il controllo numerico visualizza il messaggio **Ora è possibile rimuovere l'unità USB.**

Note

NOTA

Attenzione, pericolo da dati manipolati!

Se i programmi NC vengono eseguiti direttamente da un drive di rete o da un dispositivo USB, non è possibile verificare se il programma NC è stato modificato o manipolato. La velocità di rete può inoltre rallentare l'esecuzione del programma NC. Possono verificarsi movimenti macchina e collisioni indesiderati.

▶ Copiare il programma NC e tutti i file chiamati sul drive **TNC**:

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

È possibile danneggiare o cancellare dati, se non si rimuovono correttamente i dispositivi USB collegati!

- ▶ Utilizzare l'interfaccia USB solo per la trasmissione e il backup, non per modificare ed eseguire i programmi NC
- ▶ Rimuovere i dispositivi USB con l'ausilio dell'icona dopo la trasmissione dei dati

- Se il controllo numerico visualizza un messaggio di errore alla chiusura di un dispositivo USB, occorre controllare l'impostazione nel software di sicurezza **SELinux**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- Se utilizzando un hub USB il controllo numerico visualizza un messaggio di errore, è possibile ignorare e confermare il messaggio con **CE**.
- Eseguire regolari backup dei file che si trovano sul controllo numerico.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

12.2 Funzioni file programmabili

Applicazione

Grazie alle funzioni file programmabili è possibile gestire file dal programma NC. È possibile aprire, copiare, spostare o cancellare i file. È così possibile aprire ad es. il disegno del componente durante la misurazione con un ciclo di tastatura.

Descrizione funzionale

Apertura del file con OPEN FILE

La funzione **OPEN FILE** consente di aprire un file dal programma NC.

Se si definisce **OPEN FILE**, il controllo numerico continuerà il dialogo ed è possibile programmare uno **STOP**.

Il controllo numerico può aprire con questa funzione tutti i tipi di file che possono essere aperti anche manualmente.

Ulteriori informazioni: "Tipi di file", Pagina 355

Il controllo numerico apre il file nel tool HEROS utilizzato per ultimo per questo tipo di file. Se non è mai stato aperto in precedenza un tipo di file e per questo tipo di file sono disponibili diversi tool HEROS, il controllo numerico interrompe l'esecuzione programma e apre la finestra **Applicazione?**. Nella finestra **Applicazione?** occorre selezionare il tool HEROS, con cui il controllo numerico apre il file. Il controllo numerico salva questa selezione.

Sono disponibili numerosi tool HEROS per aprire i file dei seguenti tipi:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG



Per evitare un'interruzione dell'esecuzione programma o selezionare un tool HEROS alternativo, è possibile aprire il relativo tipo di file nella Gestione file. Se per un tipo di file sono possibili numerosi tool HEROS, è possibile selezionare nella gestione file sempre il tool HEROS in cui il controllo numerico apre il file.

Ulteriori informazioni: "Gestione file", Pagina 350

La funzione è attiva nell'area di lavoro **Simulazione**, dell'applicazione **MDI** e del modo operativo **Esecuzione pgm**.

Immissione

11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
OPEN FILE	Apertura sintassi per funzione Apri file
" "	Percorso del file da aprire
STOP	Interrompe l'esecuzione del programma o la simulazione Elemento di sintassi opzionale

Copia, spostamento o cancellazione di file con FUNCTION FILE

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni per copiare, spostare o cancellare file da un programma NC:

Funzione NC	Descrizione
FUNCTION FILE COPY	<p>Questa funzione consente di copiare un file in un file di destinazione. Il controllo numerico sostituisce il contenuto del file di destinazione.</p> <p>Per questa funzione è necessario indicare il percorso di entrambi i file.</p>
FUNCTION FILE MOVE	<p>Questa funzione consente di spostare un file in un file di destinazione. Il controllo numerico sostituisce il contenuto del file di destinazione e cancella il file da spostare.</p> <p>Per questa funzione è necessario indicare il percorso di entrambi i file.</p>
FUNCTION FILE DELETE	<p>Questa funzione consente di cancellare il file selezionato.</p> <p>Per questa funzione è necessario indicare il percorso del file da cancellare.</p>

Le funzioni sono attive nell'applicazione **MDI** e nel modo operativo **Esecuzione pgm**.

Immissione

11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF" ; Copia del file dal programma NC

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION FILE COPY	Apertura sintassi per funzione Copia file
" "	Percorso del file da copiare
" "	Percorso del file da sostituire

11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF" ; Spostamento del file dal programma NC

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION FILE MOVE	Apertura sintassi per la funzione Sposta file
" "	Percorso del file da spostare
" "	Percorso del file da sostituire

11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF" ; Cancellazione del file dal programma NC

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION FILE DELETE	Apertura sintassi per la funzione Cancella file
" "	Percorso del file da cancellare

Note

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Se con la funzione **FUNCTION FILE DELETE** si cancella un file, il controllo numerico non sposta questo file nel cestino. Il controllo numerico cancella definitivamente il file!

- ▶ Utilizzare la funzione soltanto per file non più necessari

- Sono disponibili le seguenti possibilità per selezionare file:
 - Inserire il percorso del file
 - Selezionare il file con l'ausilio di una finestra di selezione
 - Definire il percorso del file o il nome del sottoprogramma in un parametro QS
Se il file chiamato si trova nella stessa cartella del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file.
- Se in un programma NC chiamato si applicano funzioni file sul programma NC chiamante, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore,
- Se si desidera copiare o spostare un file non presente, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.
- Se il file da cancellare non è presente, il controllo numerico non visualizza alcun messaggio di errore.

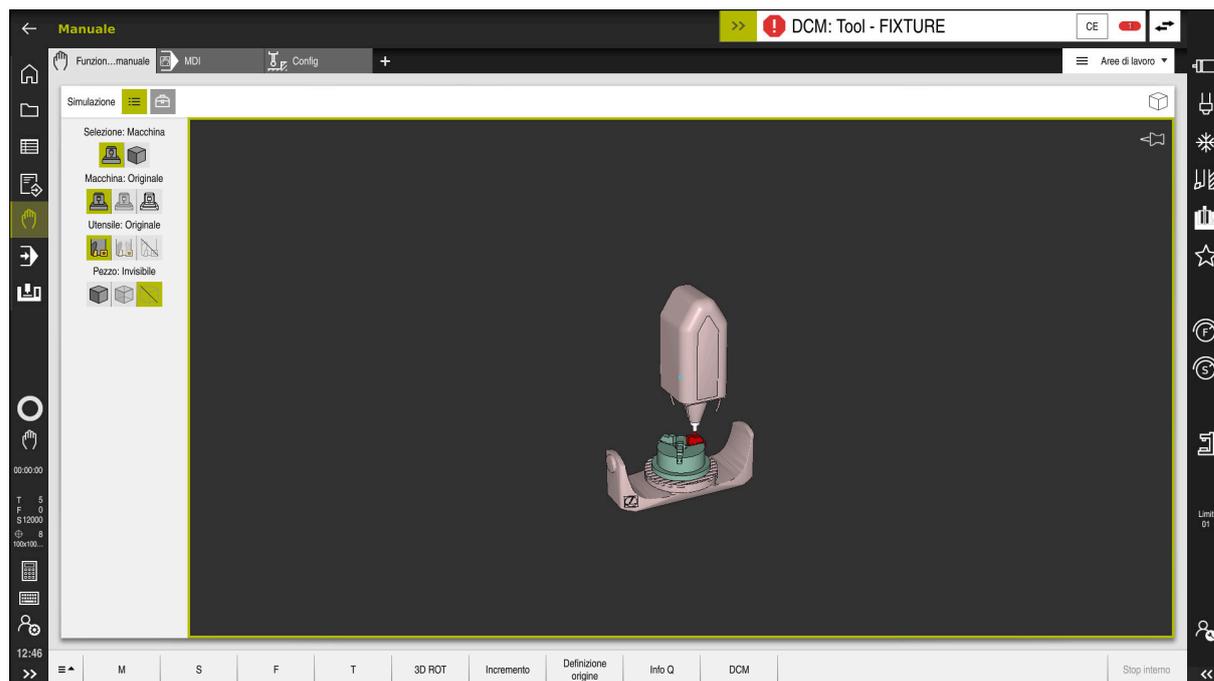
13

**Controllo anticollis-
sione**

13.1 Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)

Applicazione

Il Controllo anticollisione dinamico DCM (dynamic collision monitoring) consente di monitorare l'eventuale presenza di collisioni tra i componenti della macchina definiti dal costruttore della macchina. Se tra questi elementi di collisione viene superata per difetto una distanza minima definita, il controllo numerico si arresta con un messaggio di errore. Si riduce così il rischio di collisione.



Controllo anticollisione dinamico DCM con warning prima di una collisione

Premesse

- Opzione software #40 Controllo anticollisione dinamico DCM
- Controllo numerico predisposto dal costruttore della macchina
Il costruttore della macchina deve definire un modello di cinematica della macchina, punti di inserimento per attrezzatura di serraggio e la distanza di sicurezza tra elementi di collisione.
Ulteriori informazioni: "Monitoraggio dell'attrezzatura di serraggio (opzione #40)", Pagina 374
- Utensili con raggio positivo **R** e lunghezza **L**.
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- I valori nella Gestione utensili corrispondono alle dimensioni effettive dell'utensile
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

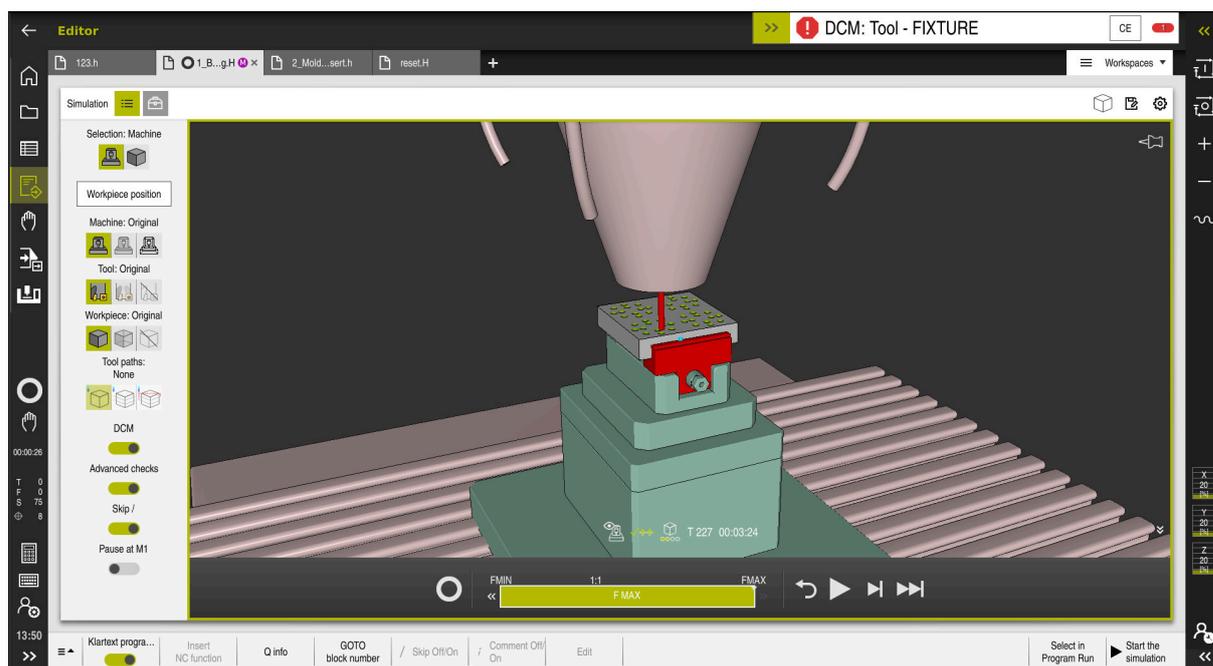
Descrizione funzionale



Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina adatta il Controllo anticollisione dinamico DCM al controllo numerico.

Il costruttore della macchina può descrivere i componenti macchina e le distanze minime che il controllo numerico monitora per tutti i movimenti della macchina. Se tra due elementi di collisione viene superata per difetto una distanza minima definita, il controllo numerico emette un messaggio d'errore e arresta il movimento.



Controllo anticollisione dinamico DCM nell'area di lavoro **Simulazione**

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il Controllo anticollisione dinamico DCM è inattivo, 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 DCM
- ▶ Riattivare immediatamente DCM dopo un'interruzione temporanea
- ▶ Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma con DCM inattivo nel modo operativo **Esecuzione singola**

Il controllo numerico è in grado di simulare graficamente gli elementi di collisione nelle seguenti modalità operative:

- Modalità operativa **Programmazz.**
- Modalità operativa **Manuale**
- Modalità operativa **Esecuzione pgm**

Il controllo numerico monitora gli utensili come sono definiti nella Gestione utensili persino per verificare che non ci siano collisioni.

NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

Anche con funzione Dynamic Collision Monitoring DCM attiva il controllo numerico non esegue alcun controllo automatico di collisione con il pezzo, né con l'utensile, né con altri componenti della macchina. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Attivare il pulsante **Verifiche avanzate** per la simulazione
- ▶ Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione
- ▶ Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo **Esecuzione singola**

Ulteriori informazioni: "Verifiche avanzate nella simulazione", Pagina 378

Controllo anticollisione dinamico DCM nelle modalità operative Manuale e Esecuzione pgm

Il Controllo anticollisione dinamico DCM per le modalità operative **Manuale** ed **Esecuzione pgm** si attiva separatamente con il pulsante **DCM**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Nelle modalità operative **Manuale** e **Esecuzione pgm** il controllo numerico arresta un movimento, se tra due elementi di collisione viene superata per difetto una distanza minima. In questo caso il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore, in cui sono citati i due oggetti che provocano la collisione.



Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina definisce la distanza minima tra gli oggetti sottoposti a controllo anticollisione.

Prima del warning di collisione il controllo numerico riduce dinamicamente l'avanzamento dei movimenti. In questo modo si garantisce che gli assi si arrestino tempestivamente prima di una collisione.

Se viene emesso un warning di collisione, il controllo numerico rappresenta in rosso gli oggetti in collisione nell'area di lavoro **Simulazione**.



In caso di avvertimento di collisione, sono esclusivamente possibili movimenti macchina con il tasto di movimento asse o il volantino, che aumentano la distanza degli elementi di collisione.

Con controllo anticollisione attivo e contemporaneo avvertimento di collisione non sono ammessi movimenti che riducono o mantengono invariata la distanza.

Controllo anticollisione dinamico DCM nella modalità operativa Programmazione

Si attiva il Controllo anticollisione dinamico DCM per la simulazione nell'area di lavoro **Simulazione**.

Ulteriori informazioni: "Attivazione del Controllo anticollisione dinamico DCM per la simulazione", Pagina 372

Nella modalità operativa **Programmazione** è possibile verificare un programma NC già prima dell'esecuzione per verificare che non ci siano collisioni. In caso di collisione il controllo numerico arresta la simulazione e visualizza un messaggio d'errore, in cui sono citati i due oggetti che provocano la collisione.

HEIDENHAIN raccomanda di impiegare il Controllo anticollisione dinamico DCM nella modalità operativa **Programmazione** soltanto in aggiunta a DCM nelle modalità operative **Manuale** ed **Esecuzione pgm**.



Il controllo collisioni esteso mostra le collisioni tra il pezzo e gli utensili o i portautensili.

Ulteriori informazioni: "Verifiche avanzate nella simulazione", Pagina 378

Per ottenere nella simulazione un risultato comparabile con l'esecuzione del programma, i seguenti punti devono essere conformi:

- Origine del pezzo
- Rotazione base
- Offset nei singoli assi
- Orientamento piano di lavoro
- Modello di cinematica attivo

È necessario selezionare l'origine pezzo attiva per la simulazione. L'origine pezzo attiva può essere acquisita dalla tabella origini nella simulazione.

Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 588

Nella simulazione i seguenti punti divergono eventualmente dalla macchina o non sono disponibili:

- La posizione simulata di cambio utensile diverge eventualmente dalla posizione di cambio utensile della macchina
- Le modifiche nella cinematica possono eventualmente essere ritardate nella simulazione
- I posizionamenti PLC non vengono rappresentati nella simulazione
- Le Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44) non sono disponibili
- La correzione del posizionamento con volantino non è disponibile
- La gestione di liste di job non è disponibile
- Non sono disponibili le limitazioni delle aree di traslazione dell'applicazione **Impostazioni**

13.1.1 Attivazione del Controllo anticollisione dinamico DCM per la simulazione

Il Controllo anticollisione dinamico DCM può essere attivato per la simulazione soltanto nella modalità operativa **Programmazione**.

DCM si attiva per la simulazione come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la modalità operativa **Programmazione**
- ▶ Selezionare **Aree di lavoro**
- ▶ Selezionare **Simulazione**
- > Il controllo numerico apre l'area di lavoro **Simulazione**.



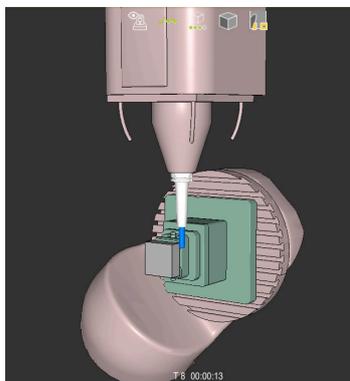
- ▶ Selezionare la colonna **Opzioni di visualizzazione**
- ▶ Attivare il pulsante **DCM**
- > Il controllo numerico attiva DCM nella modalità operativa **Programmazione**.



Il controllo numerico visualizza lo stato del Controllo anticollisione dinamico DCM nell'area di lavoro **Simulazione**

Ulteriori informazioni: "Icane nell'area di lavoro Simulazione",
Pagina 587

13.1.2 Attivazione della simulazione grafica degli elementi di collisione



Simulazione nel modo **Macchina**

La simulazione grafica degli elementi di collisione si attiva come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la modalità operativa, ad es. **Manuale**
- ▶ Selezionare **Aree di lavoro**
- ▶ Selezionare l'area di lavoro **Simulazione**
- > Il controllo numerico apre l'area di lavoro **Simulazione**.



- ▶ Selezionare la colonna **Opzioni di visualizzazione**
- ▶ Selezionare il modo **Macchina**
- > Il controllo numerico visualizza la simulazione grafica della macchina e del pezzo.

Modifica della simulazione

La simulazione grafica degli elementi di collisione si modifica come descritto di seguito:

- ▶ Attivazione della simulazione grafica degli elementi di collisione



- ▶ Selezionare la colonna **Opzioni di visualizzazione**



- ▶ Modificare la simulazione grafica degli elementi di collisione, ad es. **Originale**

13.1.3 FUNCTION DCM: disattivazione e attivazione del Controllo anticollisione dinamico DCM nel programma NC

Applicazione

Alcune fasi di lavorazione vengono eseguite in prossimità di un elemento di collisione in funzione del processo di produzione. Se si vuole togliere alcune fasi di lavorazione dal Controllo anticollisione dinamico DCM, è possibile disattivare DCM nel programma NC. È quindi possibile monitorare anche parti di un programma NC per rilevare eventuali collisioni.

Premesse

La funzione Controllo anticollisione dinamico DCM per la modalità operativa **Esecuzione pgm** deve essere attiva per poterla utilizzare. In caso contrario la funzione non ha effetto, non è quindi possibile attivare DCM.

Descrizione funzionale

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se il Controllo anticollisione dinamico DCM è inattivo, 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 DCM
- ▶ Riattivare immediatamente DCM dopo un'interruzione temporanea
- ▶ Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma con DCM inattivo nel modo operativo **Esecuzione singola**

FUNCTION DCM è attiva esclusivamente all'interno del programma NC.

Il Controllo anticollisione dinamico DCM può essere disattivato ad es. nelle seguenti condizioni nel programma NC.

- Per ridurre la distanza tra due oggetti sottoposti a controllo anticollisione
- Per impedire arresti durante l'esecuzione del programma

È possibile scegliere tra le seguenti funzioni NC:

- **FUNCTION DCM OFF** disattiva il Controllo anticollisione fino alla fine del programma NC o alla funzione **FUNCTION DCM ON**.
- **FUNCTION DCM ON** elimina la funzione **FUNCTION DCM OFF** e attiva di nuovo il Controllo anticollisione.

Programmazione di FUNCTION DCM

La funzione **FUNCTION DCM** si programma come descritto di seguito:

Inserisci
funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **FUNCTION DCM**
- ▶ Selezionare l'elemento di sintassi **OFF** o **ON**

Note

- Il 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 considera i valori delta **DL** e **DR** della Gestione utensili. I valori delta del blocco **TOOL CALL** o di una tabella di compensazione non vengono considerati.
- Per determinati utensili, ad es. frese a tagliente frontale, il raggio che causa la collisione può essere maggiore del valore definito nella Gestione 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.

13.2 Monitoraggio dell'attrezzatura di serraggio (opzione #40)

13.2.1 Principi fondamentali

Applicazione

La funzione Monitoraggio attrezzatura di serraggio consente di visualizzare le condizioni di serraggio e verificare eventuali collisioni.

Argomenti trattati

- Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)
Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)", Pagina 368
- Integrazione del file STL come pezzo grezzo
Ulteriori informazioni: "File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE", Pagina 155

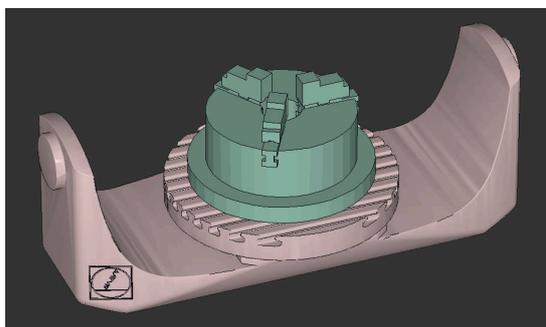
Premesse

- Opzione software #40 Controllo anticollisione dinamico DCM
- Descrizione cinematica
Il costruttore della macchina crea la descrizione della cinematica
- Punto di inserimento definito
Il costruttore della macchina definisce con il cosiddetto punto di inserimento l'origine per posizionare l'attrezzatura di serraggio. Il punto di inserimento si trova di frequente alla fine della catena cinematica, ad es. al centro di una tavola rotante. La posizione del punto di inserimento è riportata nel manuale della macchina.
- Attrezzatura di serraggio nel formato idoneo:
 - File STL
 - Max 20.000 triangoli
 - La mesh di triangoli forma una superficie chiusa
 - File CFG
 - File M3D

Descrizione funzionale

Per utilizzare il monitoraggio delle attrezzature di serraggio, sono necessari i seguenti passi:

- Creazione dell'attrezzatura di serraggio o caricamento sul controllo numerico
Ulteriori informazioni: "Possibilità per file dell'attrezzatura di serraggio", Pagina 375
- Piazzamento dell'attrezzatura di serraggio
 - Funzione **Set up fixtures** nell'applicazione **Config** (opzione #140)
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
 - Piazzamento manuale dell'attrezzatura di serraggio
- Caricamento o rimozione dell'attrezzatura di serraggio nel programma NC con attrezzatura di serraggio intercambiabile
Ulteriori informazioni: "Caricamento e rimozione dell'attrezzatura di serraggio con la funzione FIXTURE (opzione #40)", Pagina 377



Mandrino autocentrante a tre ganasce caricato come attrezzatura di serraggio

Possibilità per file dell'attrezzatura di serraggio

Se si integra l'attrezzatura di serraggio con la funzione **Set up fixtures**, è possibile utilizzare solo file STL.

La funzione **Mesh 3D** (opzione #152) consente di creare i file STL da altri tipi di file e di adeguare i file STL ai requisiti del controllo numerico.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

In alternativa i file CFG e i file M3D possono essere creati manualmente.

Attrezzatura di serraggio come file STL

I file STL consentono di raffigurare come attrezzatura di serraggio fissa sia componenti singoli sia gruppi completi. Il formato STL si presta soprattutto per sistemi di serraggio con origine e attrezzaggi ricorrenti.

Se un file STL non soddisfa i requisiti del controllo numerico, questo emette un messaggio di errore.

L'opzione software #152 CAD Model Optimizer consente di adattare i file STL che non soddisfano i requisiti e impiegarli come attrezzatura di serraggio.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Attrezzatura di serraggio come file M3D

M3D è un tipo di file proprietario di HEIDENHAIN. Il programma a pagamento M3D Converter di HEIDENHAIN consente di creare file M3D da file STL o STEP.

Per utilizzare un file M3D come attrezzatura di serraggio, il file deve essere creato e verificato con il software M3D Converter.

Attrezzatura di serraggio come file CFG

I file CFG sono file di configurazione. È possibile integrare i file STL e M3D presenti in un file CFG. Possono così essere raffigurati sistemi di serraggio complessi.

La funzione **Set up fixtures** crea un file CFG per l'attrezzatura di serraggio con i valori misurati.

Per file CFG è possibile correggere l'orientamento dei file dell'attrezzatura di serraggio sul controllo numerico. I file CFG possono essere creati ed editati mediante **KinematicsDesign** sul controllo numerico.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

La condizione di serraggio definita del monitoraggio dell'attrezzatura di serraggio deve essere conforme allo stato effettivo della macchina; in caso contrario sussiste il rischio di collisione.

- ▶ Misurare la posizione dell'attrezzatura di serraggio sulla macchina
 - ▶ Utilizzare i valori misurati per il posizionamento dell'attrezzatura di serraggio
 - ▶ Testare i programmi NC nella Simulazione
- In caso di utilizzo di un sistema CAM emettere la condizione di serraggio con l'ausilio di un postprocessore.
 - Tenere presente l'orientamento del sistema di coordinate nel sistema CAD. Adattare l'allineamento del sistema di coordinate con l'ausilio del sistema CAD all'allineamento desiderato dell'attrezzatura di serraggio sulla macchina.
 - L'orientamento del modello dell'attrezzatura di serraggio nel sistema CAD può essere selezionato a piacere e non è pertanto sempre indicato per l'allineamento dell'attrezzatura di serraggio sulla macchina.
 - Posizionare l'origine del sistema di coordinate nel sistema CAD in modo tale che l'attrezzatura di serraggio possa essere applicata direttamente sul punto di inserimento della cinematica.
 - Creare per l'attrezzatura di serraggio una cartella principale, ad es. **TNC:\system \Fixture**.
 - HEIDENHAIN raccomanda di archiviare sul controllo numerico condizioni di serraggio ripetitive in varianti idonee alle grandezze pezzo standard, ad es. morsa con diverse aperture.
L'archiviazione di diverse attrezzature di serraggio consente di selezionare l'attrezzatura di serraggio idonea per la lavorazione desiderata, annullando i relativi tempi di configurazione.
 - I file esemplificativi predisposti per gli attrezzaggi derivanti dalla routine giornaliera di produzione sono presenti nel database NC sul portale Klartext:
https://www.klartext-portal.de/de_DE/tipps/nc-solutions

13.2.2 Caricamento e rimozione dell'attrezzatura di serraggio con la funzione FIXTURE (opzione #40)

Applicazione

La funzione **FIXTURE** consente di caricare o rimuovere l'attrezzatura di serraggio dal programma NC.

Nelle modalità operativa **Programmazione** e nell'applicazione **MDI** è possibile caricare diverse attrezzature di serraggio indipendenti una dall'altra.

Ulteriori informazioni: "Monitoraggio dell'attrezzatura di serraggio (opzione #40)", Pagina 374

Premesse

- Opzione software #40 Controllo anticollisione dinamico DCM
- File dell'attrezzatura di serraggio misurata presente

Descrizione funzionale

La condizione di serraggio selezionata viene sottoposta a controllo collisioni durante la simulazione o la lavorazione.

La funzione **FIXTURE SELECT** consente di selezionare un'attrezzatura di serraggio con l'ausilio di una finestra in primo piano. È eventualmente necessario modificare nella finestra il filtro di ricerca su **Tutti file (*.*)**.

La funzione **FIXTURE RESET** consente di rimuovere l'attrezzatura di serraggio.

Immissione

```
11 FIXTURE SELECT "TNC:\system
\Fixture\JAW_CHUCK.STL"
```

```
; Caricamento dell'attrezzatura di serraggio
come file STL
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FIXTURE	Apertura sintassi per attrezzatura di serraggio
SELECT o RESET	Selezione o rimozione dell'attrezzatura di serraggio
File o QS	Percorso dell'attrezzatura di serraggio come nome fisso o variabile Solo con selezione SELECT

13.3 Verifiche avanzate nella simulazione

Applicazione

La funzione **Verifiche avanzate** consente di verificare nell'area di lavoro **Simulazione** se esistono collisioni tra il pezzo e l'utensile o il portautensili.

Argomenti trattati

- Controllo anticollisione dei componenti della macchina con l'ausilio del Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)

Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)", Pagina 368

Descrizione funzionale

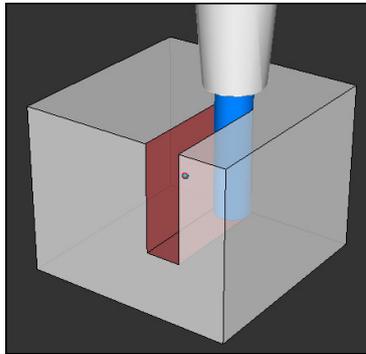
La funzione **Verifiche avanzate** può essere impiegata soltanto nella modalità operativa **Programmazione**.

La funzione **Verifiche avanzate** si attiva con l'ausilio del pulsante nella colonna **Opzioni di visualizzazione**.

Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 588

Con funzione **Verifiche avanzate** attiva, il controllo numerico segnala un warning nei seguenti casi:

- Asportazione di materiale in rapido
 - Il controllo numerico colora di rosso l'asportazione di materiale in rapido nella simulazione.
- Collisioni tra utensile e pezzo
- Collisioni tra mandrino portautensili e pezzo
 - Il controllo numerico considera anche i diametri inattivi di un utensile a più diametri.



Asportazione di materiale in rapido

Note

- La funzione **Verifiche avanzate** contribuisce a ridurre il rischio di collisione. Il controllo numerico non può tuttavia tenere conto di tutte le configurazioni durante il funzionamento.
- La funzione **Verifiche avanzate** nella simulazione utilizza le informazioni della definizione del pezzo grezzo per monitorare il pezzo. Anche se sono serrati diversi pezzi sulla macchina, il controllo numerico è in grado di monitorare soltanto il pezzo grezzo attivo!

Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM", Pagina 150

13.4 Sollevamento automatico dell'utensile con FUNCTION LIFTOFF

Applicazione

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**.

La funzione **LIFTOFF** è attivo nelle seguenti condizioni:

- in caso di Stop NC attivato dall'operatore
- in caso di Stop NC attivato dal software, ad es. se si verifica un errore nel sistema di azionamento
- In caso di caduta di corrente

Argomenti trattati

- Sollevamento automatico con **M148**
Ulteriori informazioni: "Sollevamento automatico in caso di Stop NC o caduta di tensione con M148", Pagina 465
- Sollevamento nell'asse utensile con **M140**
Ulteriori informazioni: "Ritiro nell'asse utensile con M140", Pagina 460

Premesse

- Funzione abilitata dal costruttore della macchina
Con il parametro macchina **on** (N. 201401) il costruttore della macchina definisce se funziona il sollevamento automatico.
- **LIFTOFF** per l'utensile attivato
Nella colonna **LIFTOFF** della Gestione utensili occorre definire il valore **Y**.

Descrizione funzionale

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
Rilevante per la lavorazione di tornitura (opzione #50)
- **FUNCTION LIFTOFF AUTO:** sollevamento in direzione definita in automatico
- **FUNCTION LIFTOFF RESET:** reset della funzione NC

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 244

Il controllo numerico effettua automaticamente il reset della funzione **FUNCTION LIFTOFF** alla fine di un programma.

FUNCTION LIFTOFF nella lavorazione di tornitura (opzione #50)**NOTA****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 **800 (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 Cicli di lavorazione

Immissione

11 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z +0.5	; Sollevamento con il vettore definito in caso di Stop NC o caduta di tensione
12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB +20	; Sollevamento con angolo solido SPB +20 in caso di Stop NC o caduta di tensione

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION LIFTOFF	Apertura sintassi per sollevamento automatico
TCS, ANGLE, AUTO o RESET	Definizione della direzione di sollevamento come vettore, definizione come angolo solido, determinazione automatica o reset del sollevamento
X, Y, Z	Componenti vettore nel sistema di coordinate utensile T-CS Solo con selezione TCS
SPB	Angolo solido nel sistema T-CS Solo con selezione ANGLE Impostando 0, il controllo numerico esegue il sollevamento in direzione dell'asse utensile attivo.

Note

- 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**.
- Nel caso di arresto d'emergenza, il controllo numerico non solleva l'utensile.
- Il controllo numerico non monitora il movimento di sollevamento con Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40).
Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)", Pagina 368
- Con il parametro macchina **distance** (N. 201402) il costruttore della macchina definisce l'altezza massima di sollevamento.

14

**Funzioni di
regolazione**

14.1 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (opzione #45)

14.1.1 Principi fondamentali

Applicazione

Il Controllo adattativo dell'avanzamento AFC consente di risparmiare tempo nell'esecuzione di programmi NC e di salvaguardare quindi la macchina. Il controllo numerico predispone l'avanzamento traiettoria durante l'esecuzione del programma in funzione della potenza del mandrino. Il controllo numerico reagisce inoltre a un sovraccarico del mandrino.

Argomenti trattati

- Tabelle in combinazione con AFC

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Premesse

- Opzione software #45 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC
- Abilitazione da parte del costruttore della macchina

Con il parametro macchina opzionale **Enable** (N. 120001) il costruttore della macchina definisce se è possibile utilizzare AFC.

Descrizione funzionale

Per regolare con AFC l'avanzamento nell'esecuzione programma, sono necessari i seguenti passi:

- Definizione delle impostazioni base per AFC nella tabella **AFC.tab**
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Definizione per ogni utensile delle impostazioni per AFC nella Gestione utensili
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Definizione di AFC nel programma NC
Ulteriori informazioni: "Funzioni NC per AFC (opzione #45)", Pagina 386
- Definizione di AFC nella modalità operativa **Esecuzione pgm** con il pulsante **AFC**
Ulteriori informazioni: "Pulsante AFC nella modalità operativa Esecuzione pgm", Pagina 389
- Determinazione della potenza mandrino di riferimento con un'operazione di apprendimento prima della regolazione automatica
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Se AFC è attivo in apprendimento o in modalità di regolazione, il controllo numerico mostra un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Il controllo numerico visualizza informazioni dettagliate sulla funzione nella scheda **AFC** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Vantaggi di AFC

L'impiego del Controllo adattativo dell'avanzamento AFC presenta i seguenti vantaggi:

- **Ottimizzazione del tempo di lavorazione**
Attraverso il controllo dell'avanzamento, il controllo numerico tenta di mantenere durante tutto il tempo di lavorazione la potenza massima del mandrino appresa in precedenza o la potenza di riferimento standard predefinita nella tabella utensili (colonna **AFC-LOAD**). Il tempo di lavorazione totale viene abbreviato dall'aumento di avanzamento nelle zone di lavorazione con minore asportazione di materiale
- **Monitoraggio utensili**
Se la potenza del mandrino supera il valore massimo appreso o predefinito, il controllo numerico riduce l'avanzamento fino a ripristinare la potenza mandrino di riferimento. Se l'avanzamento minimo viene superato per difetto, il controllo numerico esegue una reazione di disinserimento. AFC è in grado di monitorare la presenza di usura e rottura dell'utensile anche con l'ausilio della potenza mandrino senza modificare l'avanzamento.
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- **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

Tabelle in combinazione con AFC

In combinazione con AFC il controllo numerico offre le tabelle seguenti:

- **AFC.tab**
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**.
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- ***.H.AFC.DEP**
Durante la passata di apprendimento il controllo numerico copia per ogni passo di lavorazione le impostazioni base definite nella tabella AFC.TAB nel file **<nome>.H.AFC.DEP**. **<nome>** 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.
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- ***.H.AFC2.DEP**
Durante una passata di apprendimento il controllo numerico salva per ogni passo di lavorazione informazioni nel file **<nome>.H.AFC2.DEP**. Il **<nome>** corrisponde al nome del programma NC per il quale si esegue la passata di apprendimento.
In modalità di regolazione, il controllo numerico aggiorna i dati questa di tabella ed esegue valutazioni.

È possibile aprire ed eventualmente editare le tabelle per AFC durante l'esecuzione programma. Il controllo numerico offre solo le tabelle per il programma NC attivo.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se si disattiva il Controllo adattativo dell'avanzamento AFC, il controllo numerico impiega di nuovo immediatamente l'avanzamento di lavorazione programmato. Se prima della disattivazione AFC ha ridotto l'avanzamento, ad es. a causa dell'usura, il controllo numerico accelera fino all'avanzamento programmato. Questo comportamento si applica indipendentemente dalla modalità di disattivazione della funzione. L'accelerazione di avanzamento può causare danni all'utensile e al pezzo!

- ▶ In caso di rischio di superamento del valore **FMIN** arrestare la lavorazione, non disattivare AFC
- ▶ Definire la reazione di sovraccarico dopo il superamento per difetto del valore **FMIN**

- Se il Controllo adattativo dell'avanzamento è attivo in modalità **Regola**, il controllo numerico esegue una reazione di disinserzione indipendentemente dalla reazione di sovraccarico programmata.
 - Se per il carico del mandrino di riferimento viene superato per difetto il fattore di avanzamento minimo
Il controllo numerico esegue la reazione di disattivazione dalla colonna **OVL** della tabella **AFC.tab**.
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
 - Se l'avanzamento programmato supera per difetto la limitazione del 30%
Il controllo numerico esegue uno Stop NC.
- 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.
- Nei blocchi NC con **FMAX** il Controllo adattativo dell'avanzamento **non è attivo**.
- Con il parametro macchina **dependentFiles** (N. 122101) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico visualizza i file correlati nella Gestione file.

14.1.2 Attivazione e disattivazione di AFC

Funzioni NC per AFC (opzione #45)

Applicazione

Il Controllo adattativo dell'avanzamento AFC si attiva e si disattiva dal programma NC.

Premesse

- Opzione software #45 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC
- Impostazioni di regolazione definite nella tabella **AFC.tab**
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Impostazione di regolazione desiderata definita per tutti gli utensili
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Pulsante **AFC** attivo
Ulteriori informazioni: "Pulsante AFC nella modalità operativa Esecuzione pgm", Pagina 389

Descrizione funzionale

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**.
- **FUNCTION AFC CUT END:** la funzione **AFC CUT END** termina la regolazione AFC.

Immissione

FUNCTION AFC CTRL

11 FUNCTION AFC CTRL ; Avvio di AFC nella modalità di regolazione

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION AFC CTRL	Apertura sintassi per l'avvio della modalità di regolazione

FUNCTION AFC CUT

**11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10
DIST20 LOAD80**

; Avvio del passo di lavorazione AFC,
limitazione della durata della fase di
apprendimento

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION AFC CUT	Apertura sintassi per un passo di lavorazione AFC
BEGIN o END	Avvio o chiusura del passo di lavorazione
TIME	Chiusura della fase di apprendimento dopo il tempo definito in secondi Elemento di sintassi opzionale Solo con selezione BEGIN
DIST	Chiusura della fase di apprendimento dopo il percorso definito in mm Elemento di sintassi opzionale Solo con selezione BEGIN
LOAD	Immissione diretta del carico di riferimento del mandrino, max. 100% Elemento di sintassi opzionale Solo con selezione BEGIN

Note**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 **OVL** 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 questo può comportare danni a utensile e pezzo!

- ▶ Programmare la modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN** prima della chiamata utensile

- I valori predefiniti di **TIME**, **DIST** e **LOAD** sono di tipo modale. Possono essere resettati impostando **0**.
- 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.
- Predefinire la prestazione 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!

Pulsante AFC nella modalità operativa Esecuzione pgm

Applicazione

Con il pulsante **AFC** si attiva e si disattiva il Controllo adattativo dell'avanzamento AFC nella modalità operativa **Esecuzione pgm**.

Argomenti trattati

- Attivazione di AFC nel programma NC

Ulteriori informazioni: "Funzioni NC per AFC (opzione #45)", Pagina 386

Premesse

- Opzione software #45 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC
- Abilitazione da parte del costruttore della macchina

Con il parametro macchina opzionale **Enable** (N. 120001) il costruttore della macchina definisce se è possibile utilizzare AFC.

Descrizione funzionale

Se si attiva il pulsante **AFC**, hanno effetto le funzioni NC per AFC.

Se non si attiva AFC in modo mirato con l'ausilio del pulsante, AFC rimane attivo. Il controllo numerico memorizza la posizione del pulsante anche con un riavvio del controllo numerico.

Con pulsante **AFC** attivo, il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**. Oltre alla posizione corrente del potenziometro di avanzamento, il controllo numerico visualizza il valore di avanzamento controllato in %.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Note**NOTA****Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!**

Se si disattiva la funzione AFC, il controllo numerico impiega di nuovo l'avanzamento di lavorazione programmato. Se prima della disattivazione AFC ha ridotto l'avanzamento (ad es. a causa dell'usura), il controllo numerico accelera fino all'avanzamento programmato. Questo vale indipendentemente dalla modalità di disattivazione della funzione (ad es. potenziometro di avanzamento). L'accelerazione di avanzamento può causare danni all'utensile e al pezzo!

- ▶ In caso di rischio di superamento del valore **FMIN**, arrestare la lavorazione (non disattivare la funzione **AFC**)
- ▶ Definire la reazione di sovraccarico dopo il superamento per difetto del valore **FMIN**

- Se il Controllo adattativo dell'avanzamento è attivo in modalità **Regola**, il controllo numerico imposta internamente il potenziometro del mandrino a 100%. Il numero di giri del mandrino non può essere più modificato.
- Se il Controllo adattativo dell'avanzamento è attivo in modalità **Regola**, il controllo numerico assume la funzione del potenziometro di avanzamento.
 - Se si aumenta il potenziometro di avanzamento, non si ha alcun effetto sulla regolazione.
 - Se si riduce l'override di avanzamento con il potenziometro di oltre il 10% rispetto alla posizione a inizio programma, il controllo numerico disattiva AFC. La regolazione può essere riattivata con il pulsante **AFC**.
 - I valori del potenziometro fino al 50% hanno sempre effetto, anche con regolazione attiva.
- La lettura blocchi è ammessa mentre è attivo il controllo dell'avanzamento. Il controllo numerico tiene conto del numero di taglio del punto di rientro.

14.2 Funzioni per la regolazione dell'esecuzione del programma

14.2.1 Panoramica

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni NC per la regolazione del programma:

Sintassi	Funzione	Ulteriori informazioni
FUNCTION S-PULSE	Programmazione del numero di giri a impulsi	Pagina 391
FUNCTION DWELL	Programmazione una tantum del tempo di attesa	Pagina 392
FUNCTION FEED DWELL	Programmazione ciclica del tempo di attesa	Pagina 392

14.2.2 Numero di giri a impulsi con FUNCTION S-PULSE

Applicazione

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.

Descrizione funzionale

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.

Con la funzione **FUNCTION S-PULSE RESET** si resetta il numero di giri a impulsi.

Con numero di giri a impulsi attivo, il controllo numerico mostra un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Immissione

**11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5
FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200**

; Oscillazione con limitazioni 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

Nota

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.

14.2.3 Tempo di attesa programmato con FUNCTION DWELL

Applicazione

La funzione **FUNCTION DWELL** consente di programmare un tempo di attesa in secondi o definire il numero di giri mandrino per l'attesa.

Argomenti trattati

- Ciclo **9 TEMPO DI SOSTA**
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Programmazione del tempo di attesa ripetitivo
Ulteriori informazioni: "Tempo di attesa ciclico con FUNCTION FEED DWELL", Pagina 392

Descrizione funzionale

Il tempo di attesa definito di **FUNCTION DWELL** è attivo in modalità di fresatura e in quella di tornitura.

Immissione

11 FUNCTION DWELL TIME10	; Tempo di attesa per 10 secondi
12 FUNCTION DWELL REV5.8	; Tempo di attesa per 5.8 giri del mandrino

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION DWELL	Apertura sintassi per tempo di attesa una tantum
TIME o REV	Durata del tempo di attesa in secondi o giri del mandrino

14.2.4 Tempo di attesa ciclico con FUNCTION FEED DWELL

Applicazione

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.

Argomenti trattati

- Programmazione una tantum del tempo di attesa
Ulteriori informazioni: "Tempo di attesa programmato con FUNCTION DWELL", Pagina 392

Descrizione funzionale

Il tempo di attesa definito di **FUNCTION FEED DWELL** è attivo in modalità di fresatura e in quella di tornitura.

La funzione **FUNCTION FEED DWELL** è attiva con movimenti in rapido e movimenti di tastatura.

Con la funzione **FUNCTION FEED DWELL RESET** si resetta il tempo di attesa ripetitivo.

Il controllo numerico effettua automaticamente il reset della funzione **FUNCTION FEED DWELL** alla fine di un programma.

Programmare **FUNCTION FEED DWELL** direttamente prima della lavorazione che si intende eseguire con rottura truciolo. Resetare il tempo di attesa direttamente dopo la lavorazione eseguita con la rottura truciolo

Immissione

11 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5

; Attivazione del tempo di attesa ciclico: lavorazione di 5 secondi, attesa di 0,5 secondi

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION FEED DWELL	Apertura sintassi per tempo di attesa ciclico
D-TIME o RESET	Definizione della durata di tempo di attesa in secondi o reset del tempo di attesa ripetitivo
F-TIME	Durata del tempo di lavorazione fino al successivo tempo di attesa in secondi Solo con selezione D-TIME

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se la funzione **FUNCTION FEED DWELL** è attiva, il controllo numerico interrompe ripetutamente l'avanzamento. Durante l'interruzione dell'avanzamento l'utensile attende nella posizione attuale mentre il mandrino continua a girare. Tale comportamento determina lo scarto del pezzo per la filettatura. Durante l'esecuzione sussiste inoltre il pericolo di rottura dell'utensile!

- ▶ Disattivare la funzione **FUNCTION FEED DWELL** prima di realizzare le filettature

- È possibile resettare il tempo di attesa anche immettendo **D-TIME 0**.

15

Controllo

15.1 Monitoraggio componenti con MONITORING HEATMAP (opzione #155)

Applicazione

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.



Se il Monitoraggio processi (opzione #168) rappresenta un heatmap di processo nella simulazione, il controllo numerico non rappresenta alcun heatmap di componente.

Ulteriori informazioni: "Monitoraggio processi (opzione #168)", Pagina 398

Argomenti trattati

- Scheda **MON** dell'area di lavoro **Stato**
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Ciclo **238 MISURA STATO MACCHINA** (opzione #155)
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Colorazione del pezzo come heatmap nella simulazione
Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni pezzo", Pagina 590
- **Process Monitoring** (opzione #168) con **SECTION MONITORING**
Ulteriori informazioni: "Monitoraggio processi (opzione #168)", Pagina 398

Premesse

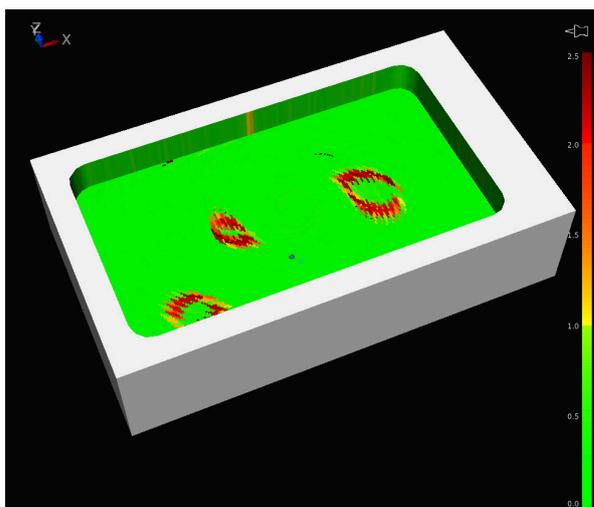
- Opzione software #155 Monitoraggio componenti
- Componenti da monitorare definiti
Con il parametro macchina opzionale **CfgMonComponent** (N. 130900) il costruttore della macchina definisce i componenti macchina da monitorare come pure le soglie di warning e di errore.

Descrizione funzionale

L'heatmap del componente funziona in modo analogo all'immagine di una telecamera termica.

- Verde: componente in area sicura per definizione
- Giallo: componente in zona di allarme
- Rosso: componente sovraccarico

Il controllo numerico visualizza questi stati sul pezzo nella simulazione ed eventualmente sovrascrive gli stati mediante lavorazioni successive.



Rappresentazione dell'heatmap di componenti nella simulazione con prelavorazione mancante

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.

Immissione

11 MONITORING HEATMAP START FOR "Spindle"

; Attivazione del monitoraggio del componente **Spindle** e rappresentazione come heatmap

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
MONITORING HEATMAP	Apertura sintassi per il monitoraggio di componenti
START FOR o STOP	Avvio o arresto del Monitoraggio componenti
" " o QS	Nome fisso o variabile del componente da monitorare Solo con selezione START FOR

Nota

Il controllo numerico non può rappresentare variazioni degli stati direttamente nella simulazione, in quanto deve elaborare i segnali in ingresso, ad es. in caso di rottura utensile. Il controllo numerico visualizza la variazione con un leggero ritardo.

15.2 Monitoraggio processi (opzione #168)

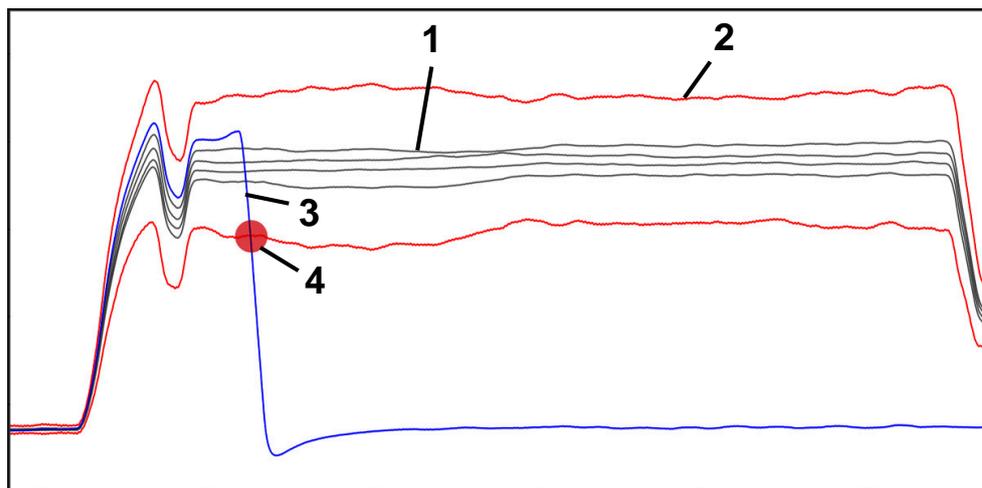
15.2.1 Principi fondamentali

Con l'ausilio del monitoraggio dei processi il controllo numerico rileva anomalie di processo, ad es.:

- Rottura dell'utensile
- Prelavorazione difettosa o mancante del pezzo
- Posizione o dimensione modificata del pezzo grezzo
- Materiale errato, ad es. alluminio invece di acciaio

Con il monitoraggio di processi è possibile monitorare il processo di lavorazione durante l'esecuzione del programma con l'ausilio di funzioni specifiche. La funzione di monitoraggio confronta l'andamento del segnale della lavorazione corrente di un programma NC con una o più lavorazioni di riferimento. La funzione di monitoraggio determina un limite superiore e inferiore sulla base di queste lavorazioni di riferimento. Se la lavorazione corrente si trova al di fuori dei limiti per un tempo di attesa definito, la funzione di monitoraggio reagisce con una reazione definita. Se la corrente del mandrino diminuisce ad es. a causa della rottura di un utensile, la funzione di monitoraggio arresta il programma NC.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione



Diminuzione della corrente del mandrino a causa della rottura di un utensile

- 1 — Riferimenti
- 2 — Limiti composti da larghezza tunnel ed eventuale ampliamento
- 3 — Lavorazione corrente
- 4 ● Anomalia di processo, ad es. per rottura utensile

Per utilizzare il monitoraggio dei processi, sono necessari i seguenti passi:

- Definizione delle fasi di monitoraggio nel programma NC
Ulteriori informazioni: "Definizione delle sezioni di monitoraggio con MONITORING SECTION (opzione #168)", Pagina 399
- Procedere lentamente con il programma NC in Esecuzione singola prima di attivare il Monitoraggio processi.
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Attivazione del Monitoraggio processi
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Esecuzione eventuale di impostazioni per funzioni di monitoraggio
 - Selezione del template della strategia
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
 - Inserimento o rimozione di funzioni di monitoraggio
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
 - Definizione di impostazioni e reazioni all'interno delle funzioni di monitoraggio
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
 - Rappresentazione della funzione di monitoraggio nella simulazione come heatmap di processo
Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni pezzo", Pagina 590
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Esecuzione continua del programma NC
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Selezione dei riferimenti richiesti in base alle necessità delle funzioni di monitoraggio
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Argomenti trattati

- **Monitoraggio componenti** (opzione #155) con **MONITORING HEATMAP**
Ulteriori informazioni: "Monitoraggio componenti con MONITORING HEATMAP (opzione #155)", Pagina 396

15.2.2 Definizione delle sezioni di monitoraggio con MONITORING SECTION (opzione #168)

Applicazione

La funzione **MONITORING SECTION** consente di suddividere il programma NC in sezioni per il monitoraggio processi.

Argomenti trattati

- Area di lavoro **Process Monitoring**
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Premesse

- Opzione software #168 Monitoraggio processi

Descrizione funzionale

Con **MONITORING SECTION START** si definisce l'inizio di una nuova sezione di monitoraggio e con **MONITORING SECTION STOP** la fine.

Le sezioni di monitoraggio non devono essere annidate.

Se non è definito alcun **MONITORING SECTION STOP**, il controllo numerico interpreta comunque una nuova sezione di monitoraggio per le seguenti funzioni:

- In caso di un nuovo **MONITORING SECTION START**
- In caso di un **TOOL CALL** fisico
 - Il controllo numerico interpreta solo una nuova sezione di monitoraggio per una chiamata utensile se si verifica un cambio utensile.

Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 165

All'interno di una sezione di monitoraggio non possono essere programmate le seguenti funzioni:

- Chiamata di un sottoprogramma con **LBL CALL**
 - Ad eccezione del sottoprogramma chiamante si programma anche all'interno della sezione di monitoraggio
- Chiamata di un programma NC con **PGM CALL**
- Chiamata di un programma NC con ciclo **12 PGM CALL**

All'interno di sottoprogrammi o programmi NC chiamati è possibile definire sezioni di monitoraggio.

Immissione

11 MONITORING SECTION START AS
"finish contour"

; Inizio della sezione di monitoraggio incl. la denominazione supplementare

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
MONITORING SECTION	Apertura sintassi per la sezione di monitoraggio del Monitoraggio processi
START o STOP	Inizio o fine della sezione di monitoraggio
AS	Denominazione supplementare Elemento di sintassi opzionale Solo con selezione START

Note

- Il controllo numerico visualizza l'inizio e la fine della sezione di monitoraggio nella struttura.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 113

- Chiudere la sezione di monitoraggio prima della fine del programma con **MONITORING SECTION STOP**.

Se non si definisce alcuna fine della sezione di monitoraggio, il controllo numerico chiude la sezione di monitoraggio con **END PGM**.

16

**Lavorazione a più
assi**

16.1 Lavorazione con assi paralleli U, V e W

16.1.1 Principi fondamentali

Agli assi principali X, Y e Z si aggiungono i cosiddetti assi paralleli U, V e W. Un asse parallelo è ad es. un cannotto per fori con l'obiettivo di spostare masse più ridotte su grandi macchine.

Ulteriori informazioni: "Assi programmabili", Pagina 102

Il controllo numerico dispone delle seguenti funzioni per lavorare con gli assi paralleli U, V e W.

- **FUNCTION PARAXCOMP:** definizione del comportamento per il posizionamento di assi paralleli

Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento per il posizionamento di assi paralleli con FUNCTION PARAXCOMP", Pagina 402

- **FUNCTION PARAXMODE:** selezione di tre assi lineari per la lavorazione

Ulteriori informazioni: "Selezione dei tre assi lineari per la lavorazione con FUNCTION PARAXMODE", Pagina 404

Se il costruttore della macchina attiva l'asse parallelo già nella configurazione, il controllo numerico calcola l'asse senza programmare in precedenza **PARAXCOMP**. Siccome il controllo numerico calcola in modo permanente l'asse parallelo, è ad esempio possibile tastare un pezzo anche con asse W in qualsiasi posizione.

In questo caso il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Tenere presente che la funzione **PARAXCOMP OFF** non disattiva quindi l'asse parallelo ma il controllo numerico attiva di nuovo la configurazione standard. Il controllo numerico disattiva il calcolo automatico soltanto se si indica anche l'asse nel blocco NC, ad es. **PARAXCOMP OFF W**.

Dopo l'avvio del controllo numerico è di norma attiva la configurazione definita dal costruttore della macchina.

Premesse

- Macchina con assi paralleli
- Funzioni per assi paralleli attivate dal costruttore della macchina

Con il parametro macchina opzionale **parAxComp** (N. 300205), il costruttore della macchina definisce se la funzione degli assi paralleli è attiva di default.

16.1.2 Definizione del comportamento per il posizionamento di assi paralleli con FUNCTION PARAXCOMP

Applicazione

La funzione **FUNCTION PARAXCOMP** consente di definire se il controllo numerico considera gli assi paralleli per i movimenti di traslazione con il rispettivo asse principale.

Descrizione funzionale

Se la funzione **FUNCTION PARAXCOMP** è attiva, il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**. L'icona per **FUNCTION PARAXMODE** copre eventualmente un'icona attiva per **FUNCTION PARAXCOMP**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

La funzione **PARAXCOMP DISPLAY** attiva la funzione di visualizzazione dei movimenti degli assi paralleli. Il controllo numerico calcola i percorsi di traslazione dell'asse parallelo nella visualizzazione di posizione del relativo asse principale (visualizzazione somma). La visualizzazione di posizione dell'asse principale visualizza così sempre la distanza relativa dell'utensile dal pezzo, indipendentemente dal fatto che si sposti l'asse principale o l'asse parallelo.

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

La funzione **PARAXCOMP MOVE** consente al controllo numerico di compensare i movimenti degli assi paralleli con un movimento di compensazione nel relativo asse principale.

Ad esempio, con movimento dell'asse parallelo, ad es. dell'asse W, in direzione negativa, il controllo numerico sposta contemporaneamente l'asse principale Z in direzione positiva dello stesso valore. La distanza relativa dell'utensile dal pezzo rimane identica. Applicazione per macchine a portale: inserire il canotto per traslare in modo sincrono verso il basso la barra trasversale.

FUNCTION PARAXCOMP OFF

La funzione **PARAXCOMP OFF** disattiva le funzioni degli assi paralleli **PARAXCOMP DISPLAY** e **PARAXCOMP MOVE**.

Il controllo numerico ripristina la funzione degli assi paralleli **PARAXCOMP** con le seguenti funzioni:

- Selezione di un programma NC
- **PARAXCOMP OFF**

Con **FUNCTION PARAXCOMP** inattiva, il controllo numerico non visualizza alcuna icona e alcuna informazione supplementare dopo la denominazione degli assi.

Immissione**11 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W**

; Compensazione dei movimenti dell'asse W con un movimento di compensazione nell'asse Z

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION PARAXCOMP	Apertura sintassi per il comportamento nel posizionamento di assi paralleli
DISPLAY, MOVE o OFF	Calcolo dei valori dell'asse parallelo con l'asse principale, compensazione o mancata considerazione dei movimenti con l'asse principale
X, Y, Z, U, V o W	Asse interessato Elemento di sintassi opzionale

Nota

La funzione **PARAXCOMP MOVE** può essere impiegata esclusivamente in combinazione con i blocchi lineari **L**.

16.1.3 Selezione dei tre assi lineari per la lavorazione con FUNCTION PARAXMODE

Applicazione

La funzione **PARAXMODE** consente di definire gli assi con cui il controllo numerico deve eseguire la lavorazione. Tutti i movimenti di traslazione e le descrizioni del profilo devono essere programmate indipendentemente dalla macchina tramite gli assi principali X, Y e Z.

Premesse

- Viene calcolato l'asse parallelo

Se il costruttore della macchina non ha ancora attivato di default la funzione **PARAXCOMP**, è necessario attivare **PARAXCOMP** prima di lavorare con **PARAXMODE**.

Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento per il posizionamento di assi paralleli con FUNCTION PARAXCOMP", Pagina 402

Descrizione funzionale

Se è attiva la funzione **PARAXMODE**, il controllo numerico esegue i movimenti di traslazione programmati con gli assi definiti nella funzione. Se il controllo numerico deve traslare con l'asse principale deselezionato da **PARAXMODE**, inserire questo asse anche con il carattere **&**. Il carattere **&** si riferisce quindi all'asse principale.

Ulteriori informazioni: "Traslazione di asse principale e asse parallelo", Pagina 405

Definire nella funzione **PARAXMODE** 3 assi (ad es. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), con cui il controllo numerico deve eseguire i movimenti di traslazione programmati.

Se la funzione **FUNCTION PARAXMODE** è attiva, il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**. L'icona per **FUNCTION PARAXMODE** copre eventualmente un'icona attiva per **FUNCTION PARAXCOMP**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

FUNCTION PARAXMODE OFF

La funzione **PARAXMODE OFF** disattiva la funzione degli assi paralleli. Il controllo numerico impiega gli assi principali configurati dal costruttore della macchina.

Il controllo numerico resetta la funzione degli assi paralleli **PARAXMODE ON** con le seguenti funzioni:

- Selezione di un programma NC
- Fine programma
- **M2 e M30**
- **PARAXMODE OFF**

Immissione

11 FUNCTION PARAX MODE X Y W

; Esecuzione dei movimenti di traslazione programmati con gli assi **X, Y e W**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION PARAX MODE	Apertura sintassi per la selezione degli assi per la lavorazione
OFF	Disattivazione della funzione degli assi paralleli Elemento di sintassi opzionale
X, Y, Z, U, V o W	Tre assi per la lavorazione Solo per FUNCTION PARAX MODE

Traslazione di asse principale e asse parallelo

Se è attiva la funzione **PARAXMODE**, l'asse principale selezionato può essere traslato con il carattere **&** all'interno della retta **L**.

Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 182

Un asse principale deselezionato si trasla come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **L**
- ▶ Definire le coordinate
- ▶ Selezionare l'asse principale deselezionato, ad es. **&Z**
- ▶ Inserire un valore
- ▶ Definire se necessario la compensazione del raggio
- ▶ Definire se necessario l'avanzamento
- ▶ Definire se necessario la funzione ausiliaria
- ▶ Confermare l'immissione

Note

- Prima di cambiare la cinematica della macchina è necessario disattivare le funzioni degli assi paralleli.
- Con il parametro macchina **noParaxMode** (N. 105413) è possibile disattivare la programmazione di assi paralleli.
- Affinché il controllo numerico calcoli l'asse principale deselezionato con **PARAXMODE**, attivare la funzione **PARAXCOMP** per questo asse.
- Il posizionamento supplementare di un asse principale con il comando **&** viene eseguito nel sistema REF. Se il posizionamento è impostato sul valore REALE, tale movimento non viene visualizzato. Attivare eventualmente la visualizzazione su REF.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- La compensazione dei possibili valori di offset (X_OFFS, Y_OFFS e Z_OFFS della tabella origini) degli assi posizionati con l'operatore **&** è definita dal costruttore della macchina nel parametro **presetToAlignAxis** (N. 300203).

16.1.4 Assi paralleli in combinazione con cicli di lavorazione

La maggior parte dei cicli di lavorazione del controllo numerico può essere impiegata anche con assi paralleli.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

I seguenti cicli non possono essere impiegati con assi paralleli:

- Ciclo **285 DEFINIZ. RUOTA DENT.** (opzione #157)
- Ciclo **286 HOBBING RUOTA DENT.** (opzione #157)
- Ciclo **287 SKIVING RUOTA DENT.** (opzione #157)
- Cicli di tastatura

16.1.5 Esempio

Nel programma NC seguente la foratura viene eseguita con l'asse W:

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	; Chiamata utensile con asse utensile Z
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Posizionamento dell'asse principale
5 CYCL DEF 200 FORATURA	
Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-20 ;PROFONDITA	
Q206=+150 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=+5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=+0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=+50 ;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=+0 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=+0 ;RIFERIM. PROFONDITA'	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	; Attivazione della compensazione di visualizzazione
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	; Selezione positiva degli assi
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; L'asse parallelo W esegue l'incremento
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	; Ripristino della configurazione standard
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

16.2 Impiego della testa a sfacciare con FACING HEAD POS (opzione #50)

Applicazione

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.

Argomenti trattati

- Lavorazione con gli assi paralleli **U, V e W**

Ulteriori informazioni: "Lavorazione con assi paralleli U, V e W", Pagina 402

Premesse

- Opzione software #50 Fresatura-tornitura

- Controllo numerico predisposto dal costruttore della macchina

Il costruttore della macchina deve considerare la testa a sfacciare nella cinematica.

- Cinematica con testa a sfacciare attiva

Ulteriori informazioni: "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 126

- L'origine pezzo nel piano di lavoro si trova al centro del profilo simmetrico di rotazione

Con una testa a sfacciare l'origine pezzo non deve trovarsi al centro della tavola rotante in quanto il mandrino portautensili ruota.

Ulteriori informazioni: "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 252

Descrizione funzionale

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.

La testa a sfacciare viene definita come utensile per tornire.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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**

La lavorazione funziona anche con piano di lavoro ruotato e su pezzi non simmetrici di rotazione.

Se si trasla con la testa a sfacciare senza la funzione **FACING HEAD POS**, è necessario programmare i movimenti della testa a sfacciare con l'asse U, ad es. nell'applicazione **Funzionam. manuale**. Con funzione **FACING HEAD POS** la testa a sfacciare si programma con l'asse X.

Se si attiva la testa a sfacciare, il controllo numerico si posiziona automaticamente sull'origine pezzo in **X** e **Y**. Per evitare collisioni, è possibile definire un'altezza di sicurezza con l'elemento di sintassi **HEIGHT**.

La testa a sfacciare si disattiva con la funzione **FUNCTION FACING HEAD**.

Immissione

Attivazione della testa a sfacciare

11 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX ; Attivazione della testa a sfacciare e traslazione in rapido ad altezza di sicurezza Z+100

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FACING HEAD POS	Attivazione dell'apertura sintassi per testa a sfacciare
HEIGHT	Altezza di sicurezza nell'asse utensile Elemento di sintassi opzionale
F o FMAX	Raggiungimento dell'altezza di sicurezza con avanzamento definito o in rapido Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria Elemento di sintassi opzionale

Disattivazione della testa a sfacciare

11 FUNCTION FACING HEAD OFF ; Disattivazione della testa a sfacciare

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION FACING HEAD OFF	Disattivazione dell'apertura sintassi per testa a sfacciare

Note

NOTA

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Con l'ausilio della **FUNCTION MODE TURN** è necessario selezionare per l'impiego di una testa 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

- È possibile impiegare per una limitazione del numero di giri sia il valore **NMAX** della tabella utensili sia **SMAX** di **FUNCTION TURNDATA SPIN**.
- 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 (Opzione #9)
 - Nessun controllo anticollisione **DCM** possibile (Opzione #40)
 - Nessun ciclo **800**, **801** e **880** possibile
- Se nel piano di lavoro ruotato si impiega la testa a sfacciare, attenersi a quanto riportato di seguito.
 - Il controllo numerico calcola il piano ruotato come in modalità di fresatura. Le funzioni **COORD ROT** e **TABLE ROT** come pure **SYM (SEQ)** si riferiscono al piano XY.

Ulteriori informazioni: "Soluzioni di orientamento", Pagina 299
 - 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.

Ulteriori informazioni: "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 295

16.3 Lavorazione con cinematica polare con FUNCTION POLARKIN

Applicazione

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 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.

Su torni e rettificatrici con soli due assi principali lineari, le cinematiche polari consentono lavorazioni di fresatura frontale.

Premesse

- Macchina con almeno un asse rotativo

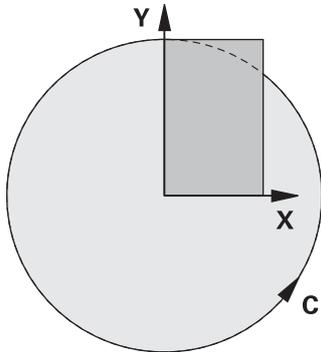
L'asse rotativo polare deve essere un asse modulo che è installato sul lato della tavola rispetto agli assi lineari selezionati. Gli assi lineari non devono quindi trovarsi tra l'asse rotativo e la tavola. Il campo di traslazione massimo dell'asse rotativo è eventualmente limitato dai fincorsa software.

- Funzione **PARAXCOMP DISPLAY** programmata con almeno gli assi principali **X**, **Y** e **Z**

HEIDENHAIN raccomanda di indicare tutti gli assi disponibili all'interno della funzione **PARAXCOMP DISPLAY**.

Ulteriori informazioni: "Definizione del comportamento per il posizionamento di assi paralleli con FUNCTION PARAXCOMP", Pagina 402

Descrizione funzionale

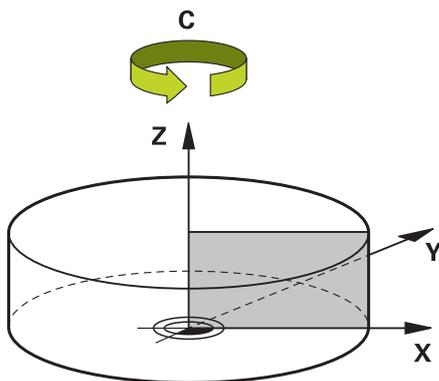


Se è attiva la cinematica polare, il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**. Questa icona copre l'icona per la funzione **PARAXCOMP DISPLAY**.

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.



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

Opzioni MODE

Il controllo numerico offre le seguenti opzioni per il comportamento di posizionamento:

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 preposizionato.
NEG	Il controllo numerico lavora dal centro di rotazione in direzione negativa dell'asse radiale. L'asse radiale deve essere adeguatamente preposizionato.
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 POLEALLOWED sono possibili 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

Il controllo numerico offre le seguenti opzioni per la lavorazione nel polo:

Opzioni POLE:

Sintassi	Funzione
ALLOWED	Il controllo numerico consente una lavorazione sul polo.
SKIPPED	Il controllo numerico impedisce una lavorazione sul polo.



L'area bloccata corrisponde a una superficie circolare con il raggio di 0,001 mm (1 µm) intorno al polo.

Immissione

**11 FUNCTION POLARKIN AXES X Z C
MODE: KEEP POLE: ALLOWED**

; Attivazione della cinematica polare con gli assi **X, Z e C**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION POLARKIN	Apertura sintassi per cinematica polare
AXES o OFF	Attivazione o disattivazione della cinematica polare
X, Y, Z, U, V, A, B, C	Selezione di due assi lineari e un asse rotativo Solo con selezione AXES A seconda della macchina sono disponibili altre possibilità di selezione.
MODE:	Selezione del comportamento di posizionamento Ulteriori informazioni: "Opzioni MODE", Pagina 412 Solo con selezione AXES
POLE:	Selezione della lavorazione nel polo Ulteriori informazioni: "Opzioni POLE", Pagina 412 Solo con selezione AXES

Note

- 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.
- 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 **POLESKIPPED**.
- Con il parametro macchina opzionale **kindOfPref** (N. 202301) il costruttore della macchina definisce il comportamento del controllo numerico se la traiettoria del centro utensile attraversa l'asse polare.
- È esclusa la combinazione della cinematica polare con le funzioni seguenti:
 - movimenti di traslazione con **M91**
Ulteriori informazioni: "Traslazione nel sistema di coordinate macchina M-CS con M91", Pagina 436
 - rotazione del piano di lavoro (Opzione #8)
 - **FUNCTION TCPM** oppure **M128** (Opzione #9)
- Tenere presente che il campo di traslazione degli assi può essere limitato.
Ulteriori informazioni: "Note su finecorsa software per assi modulo", Pagina 426
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

16.3.1 Esempio: cicli SL in cinematica polare

0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750	
4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z	; Attivazione di PARAXCOMP DISPLAY
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; Preposizionamento al di fuori dell'area bloccata del polo
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	; Attivazione di POLARKIN
* - ...	; Spostamento origine nella cinematica polare
9 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0	
10 CYCL DEF 7.3 Z+0	
11 CYCL DEF 14.0 PROFILO	
12 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2	
13 CYCL DEF 20 DATI DEL 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
14 CYCL DEF 22 SVUOTAMENTO	
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
15 M99	
16 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO	
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 CYCL DEF 7.3 Z+0	
20 POLARKIN OFF	; Disattivazione di POLARKIN
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z	; Disattivazione di PARAXCOMP DISPLAY
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX	
23 L M30	

24 LBL 2	
25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL 0	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

16.4 Programmi NC generati con sistema CAM

Applicazione

I programmi NC generati con sistema CAM vengono creati esternamente al controllo numerico con l'ausilio di sistemi CAM. In combinazione con lavorazioni simultanee a 5 assi e superfici a forma libera, il sistema CAM offre una soluzione pratica e a volte l'unica possibile.

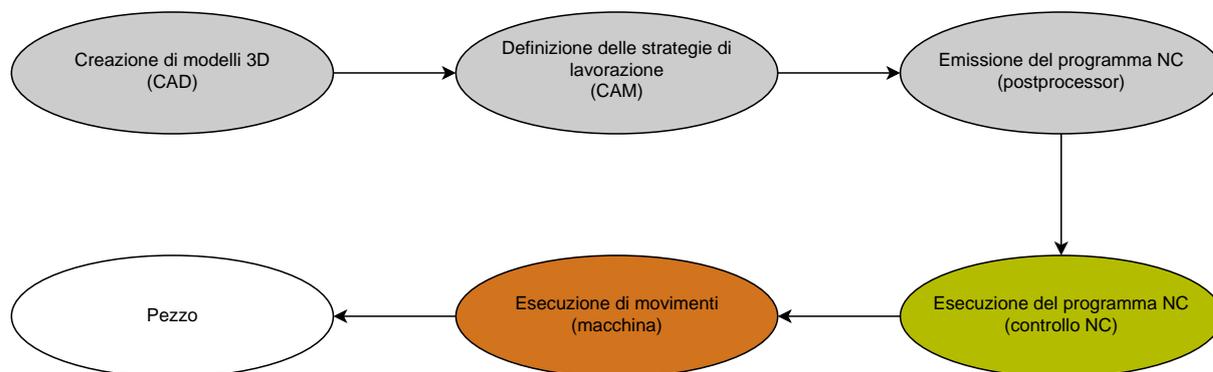


Affinché i programmi NC generati con sistema CAM sfruttino l'intero potenziale del controllo numerico e offrano ad es. possibilità di intervento e correzione, è necessario soddisfare determinati requisiti.

I programmi NC generati con sistema CAM devono soddisfare gli stessi requisiti dei programmi NC generati manualmente. Dalla catena di processo risultano inoltre ulteriori requisiti.

Ulteriori informazioni: "Fasi di processo", Pagina 421

La catena di processo descrive il percorso che inizia dalla progettazione e termina con il pezzo finito.



Argomenti trattati

- Utilizzo diretto dei dati 3D sul controllo numerico
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Programmazione grafica
Ulteriori informazioni: "Programmazione grafica", Pagina 539

16.4.1 Formati di emissione di programmi NC

Emissione in Klartext HEIDENHAIN

Se si emette il programma NC in Klartext, sono disponibili le seguenti possibilità:

- Emissione a 3 assi
- Emissione fino a 5 assi, senza **M128** o **FUNCTION TCPM**
- Emissione fino a 5 assi, con **M128** o **FUNCTION TCPM**



Presupposti per una lavorazione a 5 assi:

- Macchina con assi rotanti
- Funzioni estese del gruppo 1 (opzione #8)
- Funzioni estese del gruppo 2 (opzione #9) per **M128** o **FUNCTION TCPM**

Se il sistema CAM dispone della cinematica della macchina e dei dati utensile esatti, è possibile emettere programmi NC a 5 assi senza **M128** o **FUNCTION TCPM**. L'avanzamento programmato viene calcolato sulla base di tutte le percentuali degli assi per ogni blocco NC, da cui possono risultare differenti velocità di taglio.

Un programma NC con **M128** o **FUNCTION TCPM** è indipendente dalla macchina e più flessibile in quanto il controllo numerico acquisisce il calcolo della cinematica e impiega i dati utensile della Gestione utensili. L'avanzamento programmato è quindi attivo sul punto di guida dell'utensile.

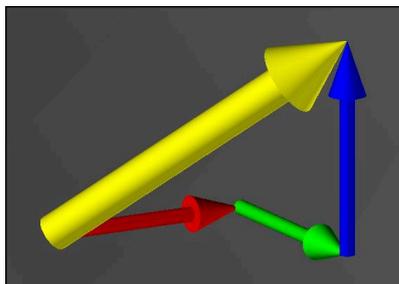
Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 307

Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 160

Esempi

11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000	; 3 assi
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000	; 5 assi senza M128
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000 M128	; 5 assi con M128

Emissione con vettori



Dal punto di vista della fisica e della geometria, un vettore è una grandezza diretta che descrive una direzione e una lunghezza.

Per l'emissione con vettori, il controllo numerico necessita almeno di un vettore normalizzato che descrive la direzione della normale alla superficie o l'inclinazione dell'utensile. Il blocco NC può contenere su richiesta entrambi vettori.

Un vettore normalizzato è un vettore con valore 1. Il valore del vettore si corrisponde alla radice della somma dei quadrati dei suoi componenti.

$$\sqrt{NX^2 + NY^2 + NZ^2} = 1$$



Premesse

- Macchina con assi rotanti
- Funzioni estese del gruppo 1 (opzione #8)
- Funzioni estese del gruppo 2 (opzione #9)



L'emissione con vettori può essere impiegata esclusivamente in modalità di fresatura.

Ulteriori informazioni: "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 126



L'emissione del vettore con la direzione della normale alla superficie è il requisito per l'impiego della compensazione del raggio utensile 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92).

Ulteriori informazioni: "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)", Pagina 347

Esempi

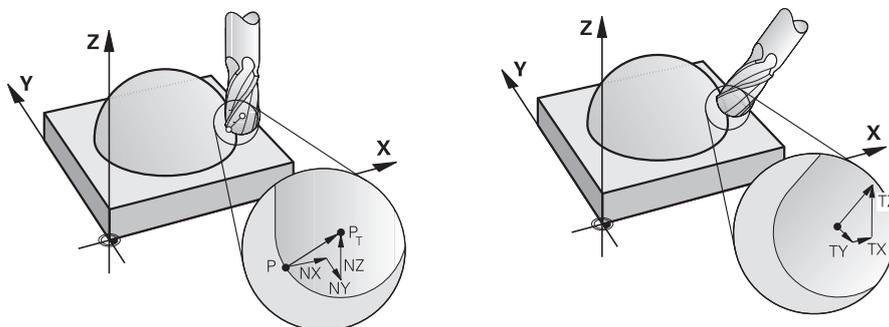
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105
NX0.2196165 NY-0.1369522
NZ0.9659258

; 3 assi con vettore normale alla superficie
senza orientamento utensile

11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105
NX0.2196165 NY-0.1369522
NZ0.9659258 TX+0,0078922 TY-
0,8764339 TZ+0,2590319 M128

; 5 assi con M128, vettore normale alla
superficie e orientamento utensile

Struttura di un blocco NC con vettori



Vettore normale alla superficie perpendicolare al profilo Vettore di direzione dell'utensile

Esempio

```
11 LN X+0.499 Y-3.112 Z-17.105
   NX0 NY0 NZ1 TX+0,0078922 TY-
   0,8764339 TZ+0,2590319
```

; Retta **LN** con vettore normale alla superficie e orientamento utensile

Elemento di sintassi

Significato

LN	Retta LN con vettore normale alla superficie
X Y Z	Coordinate di destinazione
NX NY NZ	Componenti del vettore normale alla superficie
TX TY TZ	Componenti del vettore di direzione dell'utensile

16.4.2 Tipi di lavorazione secondo il numero di assi

Lavorazione a 3 assi



Se per lavorare un pezzo sono richiesti soltanto gli assi lineari **X**, **Y** e **Z**, si parla di una lavorazione a 3 assi.

Lavorazione a 3+2 assi



Se per lavorare un pezzo è richiesta un orientamento del piano di lavoro, si parla di una lavorazione a 3+2 assi.



Premesse

- Macchina con assi rotanti
- Funzioni estese del gruppo 1 (opzione #8)

Lavorazione inclinata



Per la lavorazione inclinata, denominata anche lavorazione a fresa inclinata, l'utensile si trova a una angolazione definita dall'operatore rispetto al piano di lavoro. Non si modifica l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**, ma esclusivamente la posizione degli assi rotativi e quindi l'inclinazione dell'utensile. Il controllo numerico può compensare l'offset che risulta quindi negli assi lineari.

La lavorazione inclinata trova impiego in combinazione con sottosquadri e ridotte lunghezze di serraggio utensile.



Premesse

- Macchina con assi rotanti
- Funzioni estese del gruppo 1 (opzione #8)
- Funzioni estese del gruppo 2 (opzione #9)

Lavorazione a 5 assi



Per la lavorazione a 5 assi, denominata anche lavorazione simultanea a 5 assi, la macchina trasla contemporaneamente cinque assi. Per superfici a forma libera l'utensile può essere allineato in modo ottimale alla superficie del pezzo durante l'intera lavorazione.



Premesse

- Macchina con assi rotanti
- Funzioni estese del gruppo 1 (opzione #8)
- Funzioni estese del gruppo 2 (opzione #9)

La lavorazione a 5 assi non è possibile con la versione Export del controllo numerico.

16.4.3 Fasi di processo

CAD

Applicazione

Con l'ausilio di sistemi CAD i progettisti creano i modelli 3D dei pezzi richiesti. I dati CAD errati influiscono negativamente sull'intera catena di processo, incl. la qualità del pezzo.

Note

- Nei modelli 3D evitare superfici aperte o sovrapposte e punti superflui. Utilizzare a seconda delle possibilità funzioni di verifica del sistema CAD.
- Realizzare o salvare i modelli 3D con riferimento al centro della tolleranza e non alle quote nominali.



Supportare la produzione con file aggiuntivi:

- Predisporre modelli 3D nel formato STL. La simulazione interna del controllo numerico può utilizzare i dati CAD, ad es. pezzi grezzi e parti finite. Modelli aggiuntivi dell'attrezzatura di serraggio per utensile e pezzo sono importanti in combinazione con il controllo anticollisione (opzione #40).
- Predisporre i disegni con le quote da verificare. Il tipo di file dei disegni non ha in tal caso alcuna importanza, in quanto il controllo numerico può aprire ad es. anche file PDF e quindi supporta una produzione paperless.

Definizione

Sigla	Definizione
CAD (computer-aided design)	Progettazione computerizzata

CAM e postprocessor

Applicazione

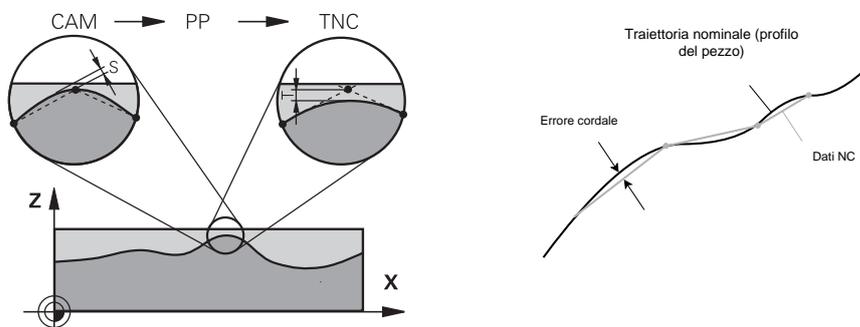
I programmatori CAM utilizzano le strategie di lavorazione all'interno dei sistemi CAM per creare sulla base di dati CAD programmi NC indipendenti dalla macchina e dal controllo numerico.

Con l'ausilio del postprocessor i programmi NC vengono quindi emessi in modo specifico per la macchina e il controllo numerico.

Note sui dati CAD

- Evitare perdite di qualità dovute a formati di trasferimento inadeguati. Utilizzare sistemi CAM integrati con interfacce specifiche del produttore, in parte senza perdite.
- Utilizzare l'accuratezza disponibile dei dati CAD ottenuti. Per la lavorazione di finitura di grandi raggi si raccomanda un errore geometrico o di modello inferiore a 1 μm .

Note su errore cordale e ciclo 32 TOLLERANZA



- Per la sgrossatura l'attenzione si concentra sulla velocità di lavorazione. Il totale dell'errore cordale e della tolleranza **T** nel ciclo **32 TOLLERANZA** deve essere inferiore al sovrametallo del profilo, in quanto sussiste altrimenti il rischio di danneggiare il profilo.

Errore cordale nel sistema CAM	da 0,004 mm a 0,015 mm
--------------------------------	------------------------

Tolleranza T nel ciclo 32 TOLLERANZA	da 0,05 mm a 0,3 mm
--	---------------------

- Per la finitura con l'obiettivo di un'accuratezza elevata i valori devono fornire la necessaria densità di dati.

Errore cordale nel sistema CAM	da 0,001 mm a 0,004 mm
--------------------------------	------------------------

Tolleranza T nel ciclo 32 TOLLERANZA	da 0,002 mm a 0,006 mm
--	------------------------

- Per la finitura con l'obiettivo di una qualità superficiale elevata i valori devono consentire la lisciatura del profilo.

Errore cordale nel sistema CAM	da 0,001 mm a 0,005 mm
--------------------------------	------------------------

Tolleranza T nel ciclo 32 TOLLERANZA	da 0,010 mm a 0,020 mm
--	------------------------

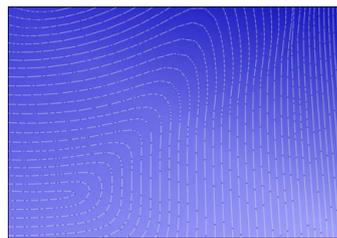
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

Note sull'output NC ottimizzato dal controllo numerico

- Prevenire errori di arrotondamento emettendo posizioni degli assi con almeno quattro posizioni decimali. Per componenti ottici e pezzi con raggi elevati (piccole curvature) sono consigliate almeno cinque posizioni decimali. L'output di vettori normali alla superficie (per rette **LN**) richiede almeno sette posizioni decimali.
- Prevenire la somma di tolleranze emettendo per blocchi di posizionamento successivi coordinate in valori assoluti anziché incrementali.
- Per quanto possibile emettere blocchi di posizionamento come archi di circonferenza. Il controllo numerico calcola internamente i cerchi con maggiore accuratezza.
- Evitare ripetizioni di posizioni, indicazioni di avanzamento e funzioni ausiliarie identiche, ad es. **M3**.
- Emettere di nuovo il ciclo **32 TOLLERANZA** esclusivamente in caso di modifica delle impostazioni.
- Accertarsi che gli spigoli (raccordi di curvatura) siano definiti con precisione da un blocco NC.
- Se la traiettoria utensile viene emessa con considerevoli variazioni di direzione, l'avanzamento oscilla fortemente. Arrotondare, per quanto possibile, le traiettorie utensile.



Traiettorie utensile con considerevoli variazioni di direzione sui raccordi



Traiettorie utensile con raccordi arrotondati

- Rinunciare a punti intermedi o di compensazione per traiettorie lineari. Questi punti derivano ad es. da una emissione costante di punti.
- Prevenire la formazione di sagome sulla superficie del pezzo evitando una ripartizione perfettamente sincrona dei punti su superfici con curvatura uniforme.
- Utilizzare distanze tra i punti idonee per il pezzo e il passo di lavorazione. I possibili valori di partenza sono compresi tra 0,25 mm e 0,5 mm. Valori maggiori di 2,5 mm non sono consigliati nemmeno con avanzamenti di lavorazione elevati.
- Impedire posizionamenti errati emettendo le funzioni **PLANE** (opzione #8) con **MOVE** o **TURN** senza blocchi di posizionamento separati. Se si emette **STAY** e gli assi rotativi vengono posizionati separatamente, utilizzare le variabili da **Q120** a **Q122** invece di valori fissi degli assi.

Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8)", Pagina 261

- Prevenire brusche interruzioni di avanzamento sul punto di guida dell'utensile evitando un rapporto non favorevole tra movimento degli assi lineari e rotativi. È ad es. problematica una netta variazione dell'angolo di attacco dell'utensile con contemporanea modifica di posizione ridotta dell'utensile. Considerare le differenti velocità degli assi interessati.
- Se la macchina sposta in continuo 5 assi, è possibile accumulare gli errori cinematici degli assi. Utilizzare il minimo numero possibile di assi simultaneamente.
- Evitare limitazioni di avanzamento non necessarie che possono essere definite all'interno di **M128** o della funzione **FUNCTION TCPM** (opzione #9) per movimenti di compensazione.

Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 307

- Tenere presente il comportamento di assi rotativi specifico per la macchina.

Ulteriori informazioni: "Note su finecorsa software per assi modulo", Pagina 426

Note su utensili

- Una fresa sferica, un'emissione CAM sul centro dell'utensile e una elevata tolleranza degli assi rotativi **TA** (da 1° a 3°) nel ciclo **32 TOLLERANZA** consentono avanzamenti uniformi.
- Frese sferiche o toriche e un'emissione CAM con riferimento alla punta dell'utensile richiedono ridotte tolleranze degli assi rotativi **TA** (ca. 0,1°) nel ciclo **32 TOLLERANZA**. Con valori più elevati sussiste il rischio di danneggiare il profilo. L'entità dell'altezza di cresta dipende ad es. dall'inclinazione dell'utensile, dal raggio dell'utensile e dalla profondità di avanzamento.

Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 160

Note su output NC di facile utilizzo

- Consentire un semplice adattamento dei programmi NC utilizzando i cicli di lavorazione e tastatura del controllo numerico.
- Favorire sia i possibili adattamenti sia la visione di insieme definendo avanzamenti sul punto centrale mediante variabili. Utilizzare di preferenza variabili di facile utilizzo, ad es. il parametro **QL**.

Ulteriori informazioni: "Variabili: parametri Q, QL, QR e QS", Pagina 476

- Migliorare la visione d'insieme strutturando i programmi NC. Utilizzare ad es. sottoprogrammi all'interno dei programmi NC. Progetti di dimensioni maggiori possono essere suddivisi per quanto possibile in diversi programmi NC separati.

Ulteriori informazioni: "Tecniche di programmazione", Pagina 217

- Supportare le possibili compensazioni emettendo i profili con compensazione del raggio dell'utensile.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- Utilizzare i punti della struttura per consentire una rapida navigazione all'interno dei programmi NC.

Ulteriori informazioni: "Struttura dei programmi NC", Pagina 567

- Utilizzare i commenti per comunicare note importanti sul programma NC.

Ulteriori informazioni: "Inserimento di commenti", Pagina 566

Controllo NC e macchina

Applicazione

Il controllo numerico calcola sulla base dei punti definiti nel programma NC i movimenti dei singoli assi macchina e i necessari profili di velocità. Le funzioni di filtraggio interne al controllo numerico elaborano e lisciano il profilo affinché il controllo numerico rispetti lo scostamento di traiettoria massimo ammesso.

Attraverso i sistemi meccanici di movimentazione degli assi la macchina trasforma i movimenti e i profili di velocità calcolati in movimenti dell'utensile.

Con l'ausilio di diverse possibilità di intervento e correzione è possibile ottimizzare la lavorazione.

Note sull'utilizzo di programmi NC generati con sistema CAM

- La simulazione all'interno dei sistemi CAM dei dati NC indipendenti dalla macchina e dal controllo numerico può divergere dalla lavorazione vera e propria. Verificare i programmi NC generati con sistema CAM utilizzando la simulazione interna al controllo numerico.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 585

- Tenere presente il comportamento di assi rotativi specifico per la macchina.

Ulteriori informazioni: "Note su finecorsa software per assi modulo", Pagina 426

- Assicurarsi che gli utensili necessari siano disponibili e la durata residua sia sufficiente.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- Modificare all'occorrenza i valori nel ciclo **32 TOLLERANZA** in funzione dell'errore cordale e della dinamica della macchina.

Ulteriori informazioni: manuale utente 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 **332 Tuning**. Con il ciclo **332** è possibile modificare le impostazioni dei filtri, le impostazioni di accelerazione e le impostazioni del jerk.

- Se il programma NC generato con sistema CAM contiene vettori normalizzati, è possibile compensare gli utensili anche in 3D.

Ulteriori informazioni: "Formati di emissione di programmi NC", Pagina 417

Ulteriori informazioni: "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)", Pagina 347

- Le opzioni software consentono ulteriori ottimizzazioni.

Ulteriori informazioni: "Funzioni e pacchetti di funzioni", Pagina 428

Ulteriori informazioni: "Opzioni software", Pagina 46

Note su finecorsa software per assi modulo



Le seguenti note su finecorsa software per assi modulo si applicano anche a limiti di traslazione.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Per finecorsa software con assi modulo si applicano le seguenti condizioni generali:

- Il limite inferiore è maggiore di -360° e minore di $+360^\circ$.
- Il limite superiore non è negativo e minore di $+360^\circ$.
- Il limite inferiore non è maggiore del limite superiore.
- Il limite inferiore e superiore si differenziano di meno di 360° .

Se non sono rispettate le condizioni generali, il controllo numerico non può spostare l'asse modulo ed emette un messaggio d'errore.

Se la posizione di destinazione o una posizione equivalente si trova all'interno dell'area ammessa, è consentito un movimento con finecorsa modulo attivi. La direzione di movimento si delinea automaticamente in quanto è sempre possibile raggiungere soltanto una delle posizioni. Osservare i seguenti esempi!

Le posizioni equivalenti si differenziano di un offset di $n \times 360^\circ$ dalla posizione di destinazione. Il fattore n corrisponde a un numero intero qualsiasi.

Esempio

11 L C+0 R0 F5000	; Finecorsa -80° e 80°
12 L C+320	; Posizione di destinazione -40°

Il controllo numerico posiziona l'asse modulo tra i finecorsa attivi sulla posizione equivalente a $320^\circ - 40^\circ$.

Esempio

11 L C-100 R0 F5000	; Finecorsa -90° e 90°
12 L IC+15	; Posizione di destinazione -85°

Il controllo numerico esegue il movimento di traslazione in quanto la posizione di destinazione rientra nell'area ammessa. Il controllo numerico posiziona l'asse nella direzione del finecorsa più prossimo.

Esempio

11 L C-100 R0 F5000	; Finecorsa -90° e 90°
12 L IC-15	; Messaggio di errore

Il controllo numerico emette un messaggio di errore in quanto la posizione di destinazione non rientra nell'area ammessa.

Esempi

11 L C+180 R0 F5000	; Finecorsa -90° e 90°
12 L C-360	; Posizione di destinazione 0° : si applica anche a un multiplo di 360° , ad es. 720°
11 L C+180 R0 F5000	; Finecorsa -90° e 90°
12 L C+360	; Posizione di destinazione 360° : si applica anche a un multiplo di 360° , ad es. 720°

Se l'asse si trova esattamente al centro dell'area vietata, la distanza da entrambi i finecorsa è identica. In questo caso il controllo numerico può traslare l'asse in entrambe le direzioni.

Se dal blocco di posizionamento risultano due posizioni di destinazione dello stesso valore nell'area ammessa, il controllo numerico si posiziona sul percorso più breve. Se entrambe le posizioni di destinazione dello stesso valore sono a 180° di distanza, il controllo numerico seleziona la direzione di movimento secondo il segno programmato.

Definizioni

Asse modulo

Gli assi modulo sono assi, il cui sistema di misura fornisce solo valori compresi tra 0° e 359,9999°. Se si impiega un asse come mandrino, il costruttore della macchina deve configurare questo asse come asse modulo.

Asse rollover

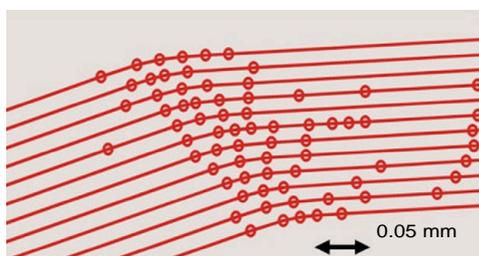
Gli assi rollover sono assi rotativi che possono eseguire diversi giri o un numero qualsiasi di giri. Il costruttore della macchina deve configurare un asse rollover come asse modulo.

Modalità di conteggio modulo

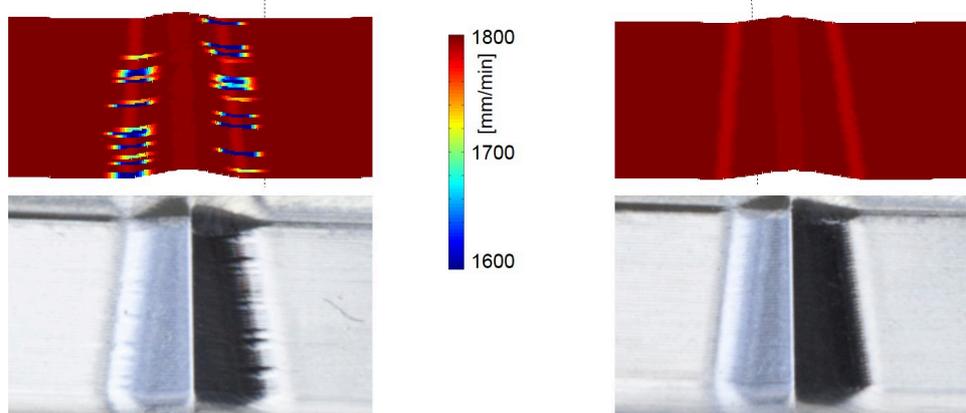
La visualizzazione di posizione di un asse rotativo con modalità di conteggio modulo rientra tra 0° e 359,9999°. Se viene superato il valore di 359,9999°, la visualizzazione riprende da 0°.

16.4.4 Funzioni e pacchetti di funzioni

Controllo degli assi ADP



Ripartizione dei punti



Confronto senza e con ADP

I programmi NC generati con sistema CAM, che presentano risoluzione insufficiente e densità variabile dei punti nelle traiettorie adiacenti, possono comportare oscillazioni dell'avanzamento ed errori sulla superficie del pezzo.

La funzione Advanced Dynamic Prediction ADP amplia il precalcolo dell'avanzamento massimo ammesso e ottimizza il controllo degli assi interessati durante la fresatura. Con breve tempo di lavorazione è così possibile raggiungere un'elevata qualità superficiale e ridurre l'attività di ripresa.

I principali vantaggi di ADP in breve:

- Per la fresatura bidirezionale la traiettoria avanti e quella indietro presentano un comportamento di avanzamento simmetrico.
- Le traiettorie utensile successive presentano avanzamenti uniformi.
- Effetti negativi di problemi tipici di programmi NC generati con sistema CAM vengono compensati o attenuati, ad es.:
 - Brevi gradini a scala
 - Tolleranze cordali approssimative
 - Coordinate del punto finale del blocco fortemente arrotondate
- Anche in presenza di condizioni difficili il controllo numerico si attiene con precisione ai parametri dinamici.

Dynamic Efficiency



Il pacchetto di funzioni Dynamic Efficiency consente all'operatore di incrementare e quindi rendere più efficiente la sicurezza di processo nell'asportazione elevata del truciolo e nella lavorazione di sgrossatura.

Dynamic Efficiency comprende seguente funzioni software:

- Active Chatter Control ACC (opzione #145)
- Adaptive Feed Control AFC (opzione #45)
- Cicli di fresatura trocoidale (opzione #167)

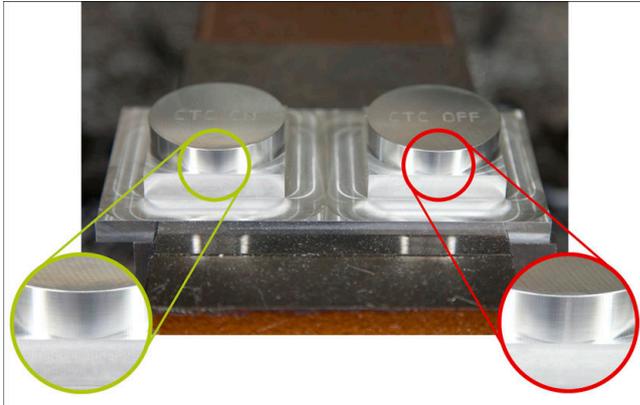
L'impiego di Dynamic Efficiency offre i seguenti vantaggi:

- ACC, AFC e la fresatura trocoidale riducono i tempi di lavorazione grazie a una maggiore asportazione del truciolo.
- AFC consente il monitoraggio di un utensile e aumenta così la sicurezza di processo.
- ACC e la fresatura trocoidale prolungano la durata utile dell'utensile.



Per maggiori informazioni consultare il catalogo **Opzioni e accessori**.

Dynamic Precision



Il pacchetto di funzioni Dynamic Precision consente all'operatore di eseguire lavorazioni rapide e accurate con elevata qualità superficiale.

Dynamic Precision comprende le seguenti funzioni software:

- Cross Talk Compensation CTC (opzione #141)
- Position Adaptive Control PAC (opzione #142)
- Load Adaptive Control LAC (opzione #143)
- Motion Adaptive Control MAC (opzione #144)
- Active Vibration Damping AVD (opzione #146)

Le funzioni offrono ciascuna miglioramenti significativi, ma possono essere anche combinate tra loro completandosi a vicenda:

- CTC incrementa l'accuratezza nelle fasi di accelerazione.
- AVD migliora la qualità delle superfici.
- CTC e AVD comportano una lavorazione rapida e accurata.
- PAC aumenta la precisione geometrica.
- LAC mantiene costante l'accuratezza, anche in presenza di carico variabile.
- MAC riduce le vibrazioni e incrementa l'accelerazione massima con movimenti in rapido.



Per maggiori informazioni consultare il catalogo **Opzioni e accessori**.

17

Funzioni ausiliarie

17.1 Funzioni ausiliarie M e STOP

Applicazione

Le funzioni ausiliarie consentono di attivare o disattivare le funzioni del controllo numerico e influiscono sul comportamento del controllo numerico.

Descrizione funzionale

Alla fine di un blocco NC o in un blocco NC separato è possibile definire fino a quattro funzioni ausiliarie **M**. Se si conferma l'immissione di una funzione ausiliaria, il controllo numerico continuerà eventualmente il dialogo e sarà possibile definire parametri ausiliari ad es. **M140 MB MAX**.

Nell'applicazione **Funzionam. manuale** è possibile attivare una funzione ausiliaria mediante il pulsante **M**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Effetto delle funzioni ausiliarie M

Le funzioni ausiliarie **M** possono essere attive blocco per blocco o in modo modale. Le funzioni ausiliarie sono attive a partire dalla loro definizione. Altre funzioni o la fine del programma NC resettano le funzioni ausiliarie con effetto modale.

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

Se si programmano diverse funzioni ausiliarie in un blocco NC, risulta la seguente sequenza per l'esecuzione:

- Le funzioni ausiliarie attive all'inizio del blocco vengono eseguite prima di quelle attive alla fine del blocco.
- Se numerose funzioni ausiliarie sono attive all'inizio o alla fine del blocco, l'esecuzione viene eseguita nella sequenza programmata.

Funzione STOP

La funzione **STOP** interrompe l'esecuzione del programma o la simulazione, ad es. per un controllo dell'utensile. Anche in un blocco **STOP** possono essere programmate fino a quattro funzioni ausiliarie **M**.

17.1.1 Programmazione di STOP

La funzione **STOP** si programma come descritto di seguito:

STOP

- ▶ Selezionare **STOP**
- > Il controllo numerico crea un nuovo blocco NC con la funzione **STOP**.

17.2 Panoramica delle funzioni ausiliarie



Consultare il manuale della macchina.
 Il costruttore della macchina può influire sul comportamento delle funzioni ausiliarie descritte di seguito.
 Da **M0** a **M30** sono funzioni ausiliarie a norma.

L'effetto delle funzioni ausiliarie è definita in questa tabella come descritto di seguito:

- è attiva dall'inizio del blocco
- è attiva alla fine del blocco

Funzione	Attivazione	Ulteriori informazioni
M0 Arresto programma e arresto mandrino, disinserimento refrigerante	■	
M1 Arresto programma a scelta, eventualmente arresto mandrino, eventualmente disinserimento refrigerante La funzione è correlata al costruttore della macchina	■	
M2 Arresto programma e arresto mandrino, disinserimento refrigerante, salto programma, eventuale reset delle informazioni programma La funzione è correlata all'impostazione del costruttore della macchina nel parametro macchina resetAt (N. 100901)	■	
M3 Attivazione mandrino in senso orario	□	
M4 Attivazione mandrino in senso antiorario	□	
M5 Arresto mandrino	■	
M6 Cambio utensile, arresto esecuzione programma e arresto mandrino	■	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p>Siccome la funzione varia a seconda del costruttore della macchina, per il cambio utensile HEIDENHAIN raccomanda la funzione TOOL CALL. Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 165</p> </div>		
M8 Inserimento refrigerante	□	
M9 Disinserimento refrigerante	■	
M13 Attivazione mandrino in senso orario, inserimento refrigerante	□	

Funzione	Attivazione	Ulteriori informazioni
M14 Attivazione mandrino in senso antiorario, inserimento refrigerante	<input type="checkbox"/>	
M30 Funzione identica a M2	<input checked="" type="checkbox"/>	
M89 Funzione ausiliaria libera oppure chiamata del ciclo in modale La funzione è correlata al costruttore della macchina	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
M91 Traslazione nel sistema di coordinate macchina M-CS	<input type="checkbox"/>	Pagina 436
M92 Traslazione nel sistema di coordinate M92	<input type="checkbox"/>	Pagina 437
M94 Riduzione a meno di 360° della visualizzazione assi rotativi	<input type="checkbox"/>	Pagina 439
M97 Lavorazione di piccoli gradini di profili	<input checked="" type="checkbox"/>	Pagina 441
M98 Lavorazione completa di profili aperti	<input checked="" type="checkbox"/>	Pagina 442
M99 Chiamata ciclo blocco per blocco	<input checked="" type="checkbox"/>	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
M101 Inserimento automatico dell'utensile gemello	<input type="checkbox"/>	Pagina 468
M102 Reset di M101	<input checked="" type="checkbox"/>	
M103 Riduzione dell'avanzamento per movimenti di incremento	<input type="checkbox"/>	Pagina 443
M107 Maggiorazioni utensile positive consentite	<input type="checkbox"/>	Pagina 470
M108 Verifica del raggio dell'utensile gemello Reset di M107	<input checked="" type="checkbox"/>	Pagina 472
M109 Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari	<input type="checkbox"/>	Pagina 444
M110 Riduzione dell'avanzamento per raggi interni	<input type="checkbox"/>	
M111 Reset di M109 e M110	<input checked="" type="checkbox"/>	

Funzione	Attivazione	Ulteriori informazioni
M116 Interpretazione dell'avanzamento per assi rotativi in mm/min	<input type="checkbox"/>	Pagina 446
M117 Reset di M116	<input checked="" type="checkbox"/>	
M118 Attivazione della sovrapposizione volante	<input type="checkbox"/>	Pagina 447
M120 Precalcolo del profilo con compensazione del raggio (look ahead)	<input type="checkbox"/>	Pagina 449
M126 Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso	<input type="checkbox"/>	Pagina 452
M127 Reset di M126	<input checked="" type="checkbox"/>	
M128 Compensazione automatica dell'inclinazione utensile (TCPM)	<input type="checkbox"/>	Pagina 454
M129 Reset di M128	<input checked="" type="checkbox"/>	
M130 Traslazione nel sistema di coordinate di immissione I- CS non orientato	<input type="checkbox"/>	Pagina 438
M136 Interpretazione dell'avanzamento in mm/giro	<input type="checkbox"/>	Pagina 458
M137 Reset di M136	<input checked="" type="checkbox"/>	
M138 Considerazione degli assi rotativi per la lavorazione	<input type="checkbox"/>	Pagina 459
M140 Ritiro nell'asse utensile	<input type="checkbox"/>	Pagina 460
M141 Soppressione del monitoraggio del sistema di tastatura	<input type="checkbox"/>	Pagina 473
M143 Cancellazione delle rotazioni base	<input type="checkbox"/>	Pagina 463
M144 Considerazione del calcolo dell'offset utensile	<input type="checkbox"/>	Pagina 463
M145 Reset di M144	<input checked="" type="checkbox"/>	

Funzione	Attivazione	Ulteriori informazioni
M148 Sollevamento automatico in caso di Stop NC o caduta di tensione	□	Pagina 465
M149 Reset di M148	■	
M197 Prevenzione dell'arrotondamento di spigoli esterni	■	Pagina 466

17.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate

17.3.1 Traslazione nel sistema di coordinate macchina M-CS con M91

Applicazione

M91 consente di programmare posizioni fisse della macchina, ad es. per raggiungere posizioni sicure. Le coordinate dei blocchi di posizionamento con **M91** sono attive nel sistema di coordinate macchina **M-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 234

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M91** è attiva blocco per blocco e all'inizio del blocco.

Esempio applicativo

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 R0 FMAX M91	; Raggiungimento di una posizione di sicurezza nell'asse utensile
13 L X-200 Y+200 R0 FMAX M91	; Raggiungimento della posizione di sicurezza nel piano
14 LBL 0	

La funzione **M91** è presente qui in un sottoprogramma in cui il controllo numerico sposta l'utensile dapprima nell'asse utensile e quindi nel piano su una posizione di sicurezza.

Siccome le coordinate si riferiscono all'origine macchina, l'utensile raggiunge sempre la stessa posizione. Il sottoprogramma può quindi essere chiamato indipendentemente dall'origine pezzo di nuovo nel programma NC, ad es. prima dell'orientamento degli assi rotativi.

Senza **M91**, il controllo numerico riferisce le coordinate programmate all'origine del pezzo.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 104



Le coordinate di una posizione di sicurezza sono correlate alla macchina!
Il costruttore della macchina definisce la posizione del punto zero macchina.

Note

- Se in un blocco NC si programmano coordinate incrementali con la funzione ausiliaria **M91**, queste coordinate sono riferite all'ultima posizione programmata con **M91**. Per la prima posizione con **M91** le coordinate incrementali si riferiscono alla posizione attuale dell'utensile.
- Per il posizionamento con **M91**, il controllo numerico considera la compensazione attiva del raggio dell'utensile.
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Il controllo numerico si posiziona nella lunghezza con l'origine del portautensili.
Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 104
- Le seguenti visualizzazioni di posizione si riferiscono al sistema di coordinate macchina **M-CS** e indicano i valori definiti con **M91**:
 - **Pos. nom. sist. macchina (R.NOM)**
 - **Pos. reale sist. macchina (R.REAL)**
- Nella modalità operativa **Programmazione** è possibile acquisire l'origine pezzo corrente per la simulazione mediante la finestra **Posizione pezzo**. In questa configurazione è possibile simulare i movimenti di traslazione con **M91**.
Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 588
- Con il parametro macchina **refPosition** (N. 400403) il costruttore della macchina definisce la posizione dell'origine macchina.

17.3.2 Traslazione nel sistema di coordinate M92 con M92

Applicazione

M92 consente di programmare posizioni fisse della macchina, ad es. per raggiungere posizioni sicure. Le coordinate dei blocchi di posizionamento con **M92** si riferiscono all'origine **M92** e sono attive nel sistema di coordinate **M92**.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 104

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M92** è attiva blocco per blocco e all'inizio del blocco.

Esempio applicativo

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+0 R0 FMAX M92	; Raggiungimento di una posizione di sicurezza nell'asse utensile
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX M92	; Raggiungimento della posizione di sicurezza nel piano
14 LBL 0	

La funzione **M92** è presente qui in un sottoprogramma in cui l'utensile trasla dapprima nell'asse utensile e successivamente in una posizione di sicurezza sul piano.

Siccome le coordinate si riferiscono all'origine **M92**, l'utensile raggiunge sempre la stessa posizione. Il sottoprogramma può quindi essere chiamato indipendentemente dall'origine pezzo di nuovo nel programma NC, ad es. prima dell'orientamento degli assi rotativi.

Senza **M92**, il controllo numerico riferisce le coordinate programmate all'origine del pezzo.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 104



Le coordinate di una posizione di sicurezza sono correlate alla macchina! Il costruttore della macchina definisce la posizione dell'origine **M92**.

Note

- Per il posizionamento con **M92**, il controllo numerico considera la compensazione attiva del raggio dell'utensile.
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Il controllo numerico si posiziona nella lunghezza con l'origine del portautensili.
Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 104
- Nella modalità operativa **Programmazione** è possibile acquisire l'origine pezzo corrente per la simulazione mediante la finestra **Posizione pezzo**. In questa configurazione è possibile simulare i movimenti di traslazione con **M92**.
Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 588
- Con il parametro macchina opzionale **distFromMachDatum** (N. 300501) il costruttore della macchina definisce la posizione dell'origine **M92**.

17.3.3 Traslazione nel sistema di coordinate di immissione I-CS non orientato con M130

Applicazione

Le coordinate di una retta con **M130** sono attive nel sistema di coordinate di immissione **I-CS** non ruotato nonostante il piano di lavoro ruotato, ad es. per il disimpegno.

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M130** è attiva blocco per blocco e all'inizio del blocco per rette senza compensazione del raggio.

Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 182

Esempio applicativo

11 L Z+20 R0 FMAX M130

Disimpegno nell'asse utensile

Con **M130**, il controllo numerico riferisce le coordinate in questo blocco NC al sistema di coordinate di immissione **I-CS** non ruotato nonostante il piano di lavoro ruotato. Il controllo numerico porta quindi l'utensile in perpendicolare al bordo superiore del pezzo.

Senza **M130**, il controllo numerico riferisce le coordinate di rette a **I-CS** ruotato.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate di immissione I-CS", Pagina 243

Note

NOTA

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

Se la funzione **M130** è combinata con una chiamata ciclo, il controllo numerico interrompe la lavorazione con un messaggio di errore.

Definizione

Sistema di coordinate di immissione non ruotato I-CS

Nel sistema di coordinate di immissione **I-CS** non ruotato, il controllo numerico ignora l'orientamento del piano di lavoro, considera tuttavia l'allineamento della superficie del pezzo e tutte le conversioni attive, ad es. una rotazione.

17.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie

17.4.1 Riduzione a meno di 360° della visualizzazione assi rotativi con M94

Applicazione

Con **M94** il controllo numerico riduce la visualizzazione degli assi rotativi nel range tra 0° e 360°. Questa limitazione riduce inoltre la differenza angolare tra la posizione reale e una nuova posizione nominale a meno di 360°, potendo accorciare così i movimenti di traslazione.

Argomenti trattati

- Valori degli assi rotativi nella visualizzazione di posizione

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M94** è attiva blocco per blocco e all'inizio del blocco.

Esempio applicativo

11 L IC+420	; Traslazione dell'asse C
12 L C+180 M94	; Riduzione del valore visualizzato dell'asse C e traslazione

Prima dell'esecuzione il controllo numerico indica il valore 0° nella visualizzazione di posizione dell'asse C.

Nel primo blocco NC l'asse C trasla con valore incrementale di 420°, ad es. per la realizzazione di una scanalatura per adesivo.

Il secondo blocco NC riduce dapprima la visualizzazione di posizione dell'asse C da 420° a 60°. Successivamente il controllo numerico posiziona l'asse C sulla posizione nominale di 180°. La differenza angolare è di 120°.

Senza **M94** la differenza angolare è di 240°.

Immissione

Se si definisce la funzione **M94**, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo l'asse rotativo interessato. Se non viene immesso alcun asse, il controllo numerico riduce la visualizzazione di posizione di tutti gli assi rotativi.

21 L M94	; Riduzione dei valori visualizzati di tutti gli assi rotativi
21 L M94 C	; Riduzione del valore visualizzato dell'asse C

Note

- La funzione **M94** è attiva esclusivamente per assi rolover, la cui visualizzazione di posizione reale consente anche valori superiori a 360°.
- Con il parametro macchina **isModulo** (N. 300102) il costruttore della macchina definisce se viene impiegata la modalità di conteggio modulo per un asse rolover.
- 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.
- Con il parametro macchina opzionale **startPosToModulo** (N. 300402) il costruttore della macchina definisce se prima di ogni posizionamento il controllo numerico riduce la visualizzazione di posizione reale all'intervallo compreso tra 0° e 360°.
- Se per un asse rotativo sono attivi limiti di traslazione o fincorsa software, la funzione **M94** è inattiva per questi assi rotativi.

Definizioni

Asse modulo

Gli assi modulo sono assi, il cui sistema di misura fornisce solo valori compresi tra 0° e 359,9999°. Se si impiega un asse come mandrino, il costruttore della macchina deve configurare questo asse come asse modulo.

Asse rolover

Gli assi rolover sono assi rotativi che possono eseguire diversi giri o un numero qualsiasi di giri. Il costruttore della macchina deve configurare un asse rolover come asse modulo.

Modalità di conteggio modulo

La visualizzazione di posizione di un asse rotativo con modalità di conteggio modulo rientra tra 0° e 359,9999°. Se viene superato il valore di 359,9999°, la visualizzazione riprende da 0°.

17.4.2 Lavorazione di piccoli gradini di profili con M97

Applicazione

La funzione **M97** consente di realizzare gradini di profili inferiori al raggio dell'utensile. Il controllo numerico non danneggia il profilo e non visualizza alcun messaggio d'errore.



Invece della funzione **M97** HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare la funzione più potente **M120** (opzione #21).

Dopo aver attivato **M120** è possibile realizzare profili completi senza messaggi d'errore. **M120** considera anche traiettorie circolari.

Argomenti trattati

- Precalcolo di un profilo con compensazione del raggio con **M120**

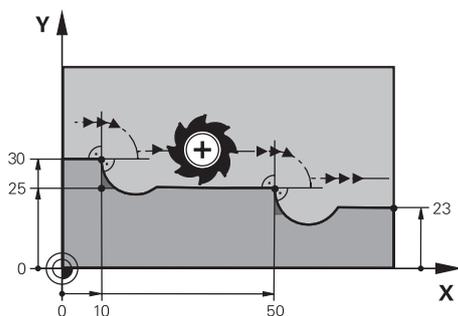
Ulteriori informazioni: "Precalcolo di un profilo con compensazione del raggio con M120", Pagina 449

Descrizione funzionale

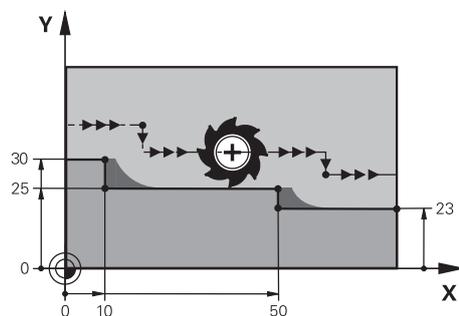
Attivazione

La funzione **M97** è attiva blocco per blocco e alla fine del blocco.

Esempio applicativo



Gradino del profilo senza **M97**



Gradino del profilo con **M97**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Inserimento dell'utensile con diametro 16
* - ...	
21 L X+0 Y+30 RL	
22 L X+10 M97	; Lavorazione del gradino del profilo mediante intersezione delle traiettorie
23 L Y+25	
24 L X+50 M97	; Lavorazione del gradino del profilo mediante intersezione delle traiettorie
25 L Y+23	
26 L X+100	

Con la funzione **M97** il controllo numerico determina per gradini del profilo con compensazione della traiettoria una intersezione delle traiettorie che si trova nel prolungamento della traiettoria utensile. Il controllo numerico estende la traiettoria utensile del raggio dell'utensile. Il profilo continua così a spostarsi, inferiore è il gradino del profilo, maggiore risulta il raggio utensile. Il controllo numerico sposta l'utensile sull'intersezione delle traiettorie evitando di danneggiare il profilo.

Senza **M97** l'utensile dovrebbe percorrere un cerchio di raccordo intorno agli spigoli esterni causando danneggiamenti al profilo. Su tali punti il controllo numerico interrompe la lavorazione con il messaggio di errore **Raggio utensile eccessivo**.

Note

- Programmare la funzione **M97** solo sugli spigoli esterni.
- Tenere presente per la successiva lavorazione che a causa dello spostamento dello spigolo del profilo rimane più materiale residuo. È eventualmente necessario ripassare il gradino del profilo con un utensile più piccolo.

17.4.3 Lavorazione degli spigoli aperti del profilo con **M98**

Applicazione

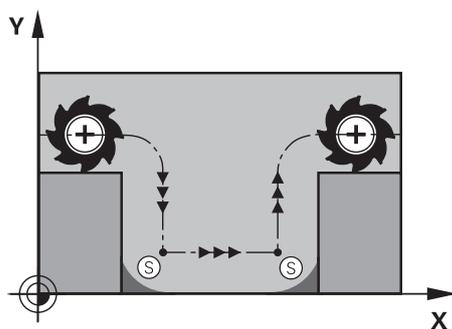
Se l'utensile lavora un profilo con compensazione del raggio, rimane del materiale residuo negli spigoli interni. Con la funzione **M98** il controllo numerico allunga la traiettoria utensile del raggio utensile affinché l'utensile lavori completamente un profilo aperto e rimuova il materiale residuo.

Descrizione funzionale

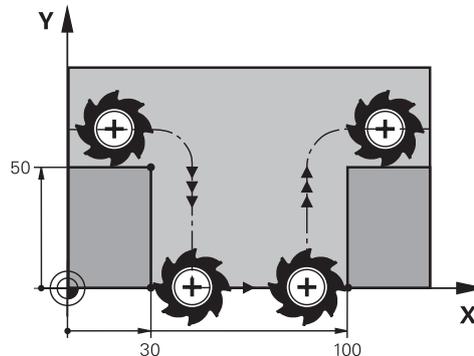
Attivazione

La funzione **M98** è attiva blocco per blocco e alla fine del blocco.

Esempio applicativo



Profilo aperto senza **M98**



Profilo aperto con **M98**

11 L X+0 Y+50 RL F1000	
12 L X+30	
13 L Y+0 M98	; Lavorazione completa degli spigoli aperti del profilo
14 L X+100	; Il controllo numerico mantiene la posizione dell'asse Y con M98 .
15 L Y+50	

Il controllo numerico sposta l'utensile lungo il profilo con compensazione del raggio. Con la funzione **M98** il controllo numerico calcola in anticipo il profilo e determina la nuova intersezione delle traiettorie nel prolungamento della traiettoria utensile. Il controllo numerico sposta l'utensile su tale intersezione delle traiettorie lavorando completamente il profilo aperto.

Nel successivo blocco NC il controllo numerico mantiene la posizione dell'asse Y.

Senza **M98** il controllo numerico utilizza le coordinate programmate come limitazione per il profilo con compensazione del raggio. Il controllo numerico calcola l'intersezione delle traiettorie in modo tale che il profilo non venga danneggiato e rimanga quindi del materiale residuo.

17.4.4 Riduzione dell'avanzamento per movimenti di incremento con M103

Applicazione

Con la funzione **M103** il controllo numerico esegue movimenti di incremento con un avanzamento ridotto, ad es. per la penetrazione. Il valore di avanzamento si definisce con l'ausilio di un fattore percentuale.

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M103** è attiva all'inizio del blocco per rette nell'asse utensile.

Per resettare la funzione **M103**, programmare **M103** senza fattore definito.

Esempio applicativo

11 L X+20 Y+20 F1000	; Traslazione nel piano di lavoro
12 L Z-2.5 M103 F20	; Attivazione della riduzione di avanzamento e incremento con avanzamento ridotto
12 L X+30 Z-5	; Incremento con avanzamento ridotto

Il controllo numerico posiziona l'utensile nel primo blocco NC nel piano di lavoro.

Nel blocco NC **12** il controllo numerico attiva la funzione **M103** con il fattore percentuale 20 ed esegue quindi il movimento di incremento dell'asse Z con l'avanzamento ridotto di 200 mm/min.

Come passaggio successivo, nel blocco NC **13** il controllo numerico esegue un movimento di incremento nell'asse X e Z con avanzamento ridotto di 825 mm/min. Questo maggiore avanzamento risulta dal fatto che oltre al movimento di incremento il controllo numerico sposta anche l'utensile nel piano. Il controllo numerico calcola un dato di taglio tra l'avanzamento nel piano e l'avanzamento di incremento.

Senza **M103** il movimento di incremento viene eseguito nell'avanzamento programmato.

Immissione

Se si definisce la funzione **M103**, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo il fattore **F**.

Note

- L'avanzamento di incremento F_Z viene calcolato dall'ultimo avanzamento F_{Prog} programmato e dal fattore percentuale **F**.

$$F_Z = F_{Prog} \times F$$
- 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**.

17.4.5 Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari con M109

Applicazione

Con **M109** il controllo numerico mantiene costante l'avanzamento sul tagliente dell'utensile per lavorazioni interne ed esterne di traiettorie circolari, ad es. per ottenere un'immagine di fresatura uniforme durante la finitura.

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M109** è attiva all'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M109**, programmare **M111**.

Esempio applicativo

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Raggiungimento del primo punto del profilo con avanzamento programmato
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR- M109	; Attivazione dell'adattamento dell'avanzamento, lavorazione successiva della traiettoria circolare con avanzamento incrementato

Nel primo blocco NC il controllo numerico porta l'utensile nell'avanzamento programmato che si riferisce alla traiettoria del centro utensile.

Nel blocco NC **12** il controllo attiva la funzione **M109** e mantiene costante l'avanzamento sul tagliente dell'utensile per la lavorazione di traiettorie circolari. Il controllo numerico calcola all'inizio del blocco l'avanzamento del tagliente dell'utensile per questo blocco NC e regola l'avanzamento programmato in base al profilo e al raggio dell'utensile. L'avanzamento programmato viene così incrementato per lavorazioni esterne e ridotto per lavorazioni interne.

Successivamente l'utensile lavora il profilo esterno con avanzamento incrementato. Senza **M109** l'utensile lavora la traiettoria circolare nell'avanzamento programmato.

Note

NOTA
<p>Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!</p> <p>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!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Non utilizzare la funzione M109 per la lavorazione di spigoli esterni molto piccoli (angoli acuti)

Se si definisce la funzione **M109** 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.

17.4.6 Riduzione dell'avanzamento per raggi interni con M110

Applicazione

Con la funzione **M110** il controllo numerico mantiene costante l'avanzamento sul tagliente dell'utensile anche per raggi interni, contrariamente a **M109**. I movimenti di taglio costanti sono così attivi sull'utensile, condizione importante ad es. per lavorazioni difficili.

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M110** è attiva all'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M110**, programmare **M111**.

Esempio applicativo

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Raggiungimento del primo punto del profilo con avanzamento programmato
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR+ M110	; Attivazione della riduzione dell'avanzamento, quindi lavorazione della traiettoria circolare con avanzamento ridotto

Nel primo blocco NC il controllo numerico porta l'utensile nell'avanzamento programmato che si riferisce alla traiettoria del centro utensile.

Nel blocco NC **12** il controllo attiva la funzione **M110** e mantiene costante l'avanzamento sul tagliente dell'utensile per la lavorazione di raggi interni. Il controllo numerico calcola all'inizio del blocco l'avanzamento del tagliente dell'utensile per questo blocco NC e regola l'avanzamento programmato in base al profilo e al raggio dell'utensile.

Successivamente l'utensile lavora il raggio interno con avanzamento ridotto.

Senza **M110** l'utensile lavora il raggio interno nell'avanzamento programmato.

Nota

Se si definisce la funzione **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.

17.4.7 Interpretazione dell'avanzamento per assi rotativi in mm/min con M116 (opzione #8)

Applicazione

Con la funzione **M116** il controllo numerico interpreta l'avanzamento per assi rotativi in mm/min.

Premesse

- Macchina con assi rotanti
- Descrizione cinematica



Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina crea la descrizione della cinematica della macchina.

- Opzione software #8 Funzioni estese del gruppo 1

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M116** è attiva solo nel piano di lavoro e all'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M116**, programmare **M117**.

Esempio applicativo

11 L IC+30 F500 M116

; Movimento di traslazione dell'asse C in mm/min

Con l'ausilio della funzione **M116** il controllo numerico interpreta l'avanzamento programmato dell'asse C in mm/min, ad es. per una lavorazione su superficie cilindrica.

In questo modo il controllo numerico calcola all'inizio del blocco l'avanzamento per tale blocco NC, in funzione della distanza del centro utensile dal centro dell'asse rotativo.

Mentre il controllo numerico esegue il blocco NC, l'avanzamento non varia. Questo vale anche se l'utensile si sposta sul centro di un asse rotativo.

Senza la funzione **M116** il controllo numerico interpreta l'avanzamento programmato di un asse rotativo in °/min.

Note

- La funzione **M116** può essere programmata per assi rotativi della testa e della tavola.
- La funzione **M116** è attiva anche con la funzione **Rotazione piano di lavoro** attiva.
Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro (opzione #8)", Pagina 260
- Non è possibile una combinazione delle funzioni **M116** con **M128** o **FUNCTION TCPM** (opzione #9). Se con funzione **M128** o **FUNCTION TCPM** attiva si desidera attivare **M116** per un asse, è necessario escludere questo asse dalla lavorazione con **M138**.
Ulteriori informazioni: "Considerazione degli assi rotativi per la lavorazione con M138", Pagina 459
- Senza la funzione **M128** o **FUNCTION TCPM** (opzione #9), la funzione **M116** può essere contemporaneamente attiva anche per diversi assi rotativi.

17.4.8 Attivazione della correzione del posizionamento con volantino con M118

Applicazione

Con la funzione **M118** il controllo numerico attiva la correzione del posizionamento con volantino. Durante l'esecuzione del programma è possibile eseguire correzioni manuali con il volantino.

Argomenti trattati

- Correzione del posizionamento con volantino mediante Impostazioni globali di programma GPS (opzione #44)

Premesse

- Volantino
- Opzione software #21 Funzioni estese del gruppo 3

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M118** è attiva all'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M118**, programmare **M118** senza indicazioni degli assi.



Un'interruzione del programma resetta anche la correzione del posizionamento con volantino.

Esempio applicativo

11 L Z+0 R0 F500	; Traslazione nell'asse utensile
12 L X+200 R0 F250 M118 Z1	; Traslazione nel piano di lavoro con correzione del posizionamento con volantino attiva di max. ± 1 mm nell'asse Z

Nel primo blocco NC il controllo numerico posiziona l'utensile nell'asse utensile.

Nel blocco NC **12** il controllo numerico attiva all'inizio del blocco la correzione del posizionamento con volantino con il campo di traslazione massimo di ± 1 mm nell'asse Z.

Successivamente il controllo numerico esegue il movimento di traslazione nel piano di lavoro. Durante questo movimento di traslazione è possibile spostare in continuo con il volantino l'utensile nell'asse Z fino a max. ± 1 mm. Può essere ripreso ad es. un pezzo riserrato che non è possibile tastare a causa di una superficie a forma libera.

Immissione

Se si definisce la funzione **M118**, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo gli assi e il valore massimo ammesso della sovrapposizione. Il valore si definisce in mm per assi lineari e in ° per assi rotativi.

21 L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1	; Movimento di traslazione nel piano di lavoro con correzione del posizionamento con volantino attiva di max. ± 1 mm nell'asse X e Y
---	--

Note



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

- La funzione **M118** è attiva di default nel sistema di coordinate macchina **M-CS**.
Se nell'area di lavoro **GPS** (opzione #44) si attiva il pulsante **Correzione del posizionamento con volante**, la correzione del posizionamento con volante è attiva nell'ultimo sistema di coordinate selezionato.
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Nella scheda **POS HR** dell'area di lavoro **Stato**, il controllo numerico visualizza il sistema di coordinate attivo in cui la correzione del posizionamento con volante è attiva così come i valori di traslazione massimi possibili dei relativi assi.
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- La funzione Correzione del posizionamento con il volante **M118** è possibile in combinazione con il Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40) solo nello stato di arresto.
Per utilizzare **M118** senza limitazioni, si deve disattivare la funzione **DCM** (opzione #40) oppure attivare una cinematica senza elementi di collisione.
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- La correzione del posizionamento con volante è attiva anche nell'applicazione **MDI**.
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Se si desidera impiegare la funzione **M118** con assi bloccati, è necessario allentare dapprima il bloccaggio.

Note in combinazione con l'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.

- Su macchine con assi rotativi della testa è possibile selezionare per la lavorazione inclinata se la sovrapposizione è attiva nell'asse Z o lungo l'asse utensile virtuale **VT**.
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Con il parametro macchina **selectAxes** (N. 126203) il costruttore della macchina definisce la configurazione dei tasti degli assi sul volante.
Per il volante HR 5xx è eventualmente possibile definire l'asse utensile virtuale sul tasto asse **VI** arancione.

17.4.9 Precalcolo di un profilo con compensazione del raggio con M120

Applicazione

Con **M120** il controllo numerico precalcola un profilo con compensazione del raggio. Il controllo numerico è così in grado di realizzare profili più piccoli del raggio utensile senza danneggiare il profilo o visualizzare un messaggio d'errore.

Premesse

- Opzione software #21 Funzioni estese del gruppo 3

Descrizione funzionale

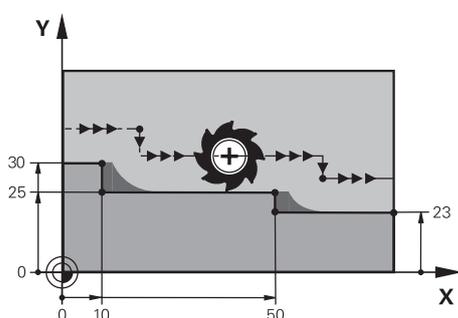
Attivazione

La funzione **M120** è attiva all'inizio del blocco e anche dopo cicli per la fresatura .

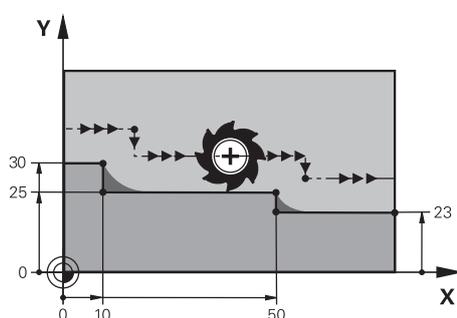
Le seguenti funzioni resettano **M120**:

- Compensazione raggio **R0**
- **M120 LA0**
- **M120** senza **LA**
- Funzione **PGM CALL**
- Ciclo **19 PIANO DI LAVORO** oppure funzioni **PLANE** (opzione #8)

Esempio applicativo



Gradino del profilo con **M97**



Gradino del profilo con **M120**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Inserimento dell'utensile con diametro 16
* - ...	
21 L X+0 Y+30 RL M120 LA2	; Attivazione del precalcolo del profilo e traslazione nel piano di lavoro
22 L X+10	
23 L Y+25	
24 L X+50	
25 L Y+23	
26 L X+100	

Con **M120 LA2** nel blocco NC **21** il controllo numerico verifica il profilo con compensazione del raggio per rilevare eventuali sottosquadri. In questo esempio il controllo numerico precalcola la traiettoria utensile a partire dal blocco NC attuale per i due blocchi NC successivi. Il controllo numerico posiziona quindi l'utensile con compensazione del raggio sul primo punto del profilo.

Durante la lavorazione del profilo il controllo numerico prolunga la traiettoria utensile in modo tale che l'utensile non danneggi il profilo.

Senza **M120** l'utensile dovrebbe percorrere un cerchio di raccordo intorno agli spigoli esterni causando danneggiamenti al profilo. Su tali punti il controllo numerico interrompe la lavorazione con il messaggio di errore **Raggio utensile eccessivo**.

Immissione

Definendo la funzione **M120**, il controllo numerico continuerà il dialogo richiedendo il numero di blocchi NC **LA** da calcolare in anticipo, max 99.

Note

NOTA

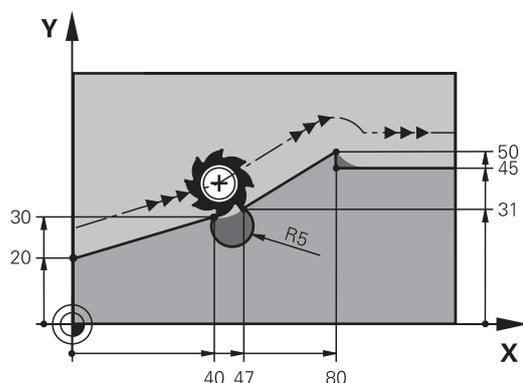
Attenzione Pericolo di collisione!

Definire il minor numero possibile di blocchi NC **LA** da calcolare in anticipo. Se si selezionano valori troppo elevati, il controllo numerico può saltare parti del profilo!

- ▶ Prova del programma NC prima dell'esecuzione con l'ausilio della simulazione
- ▶ Avviare lentamente il programma NC

- Tenere presente per la successiva lavorazione che negli spigoli del profilo rimane più materiale residuo. È eventualmente necessario ripassare il gradino del profilo con un utensile più piccolo.
- Se si programma **M120** sempre nello stesso blocco NC della compensazione del raggio, si ottiene una procedura di programmazione costante e chiara.
- Se con funzione **M120** attiva vengono eseguite le funzioni seguenti, il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma e visualizza un messaggio d'errore:
 - Ciclo **32 TOLLERANZA**
 - **M128** (opzione #9)
 - **FUNCTION TCPM** (opzione #9)
 - Lettura blocchi

Esempio



0 BEGIN PGM "M120" MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-10	
2 BLK FORM 0.2 X+110 Y+80 Z+0	; Definizione del pezzo grezzo
3 TOOL CALL 6 Z S1000 F1000	; Inserimento dell'utensile con diametro 12
4 L X-5 Y+26 R0 FMAX M3	; Traslazione nel piano di lavoro
5 L Z-5 R0 FMAX	; Avanzamento nell'asse utensile
6 L X+0 Y+20 RL F AUTO M120 LA5	; Attivazione del precalcolo del profilo e posizionamento sul primo punto del profilo
7 L X+40 Y+30	
8 CR X+47 Y+31 R-5 DR+	
9 L X+80 Y+50	
10 L X+80 Y+45	
11 L X+110 Y+45	; Raggiungimento dell'ultimo punto del profilo
12 L Z+100 R0 FMAX M120	; Disimpegno utensile e reset di M120
13 M30	; Fine programma
14 END PGM "M120" MM	

Definizione

Sigla	Definizione
LA (look ahead)	Numero di blocchi per LookAhead

17.4.10 Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso con M126

Applicazione

Con la funzione **M126** il controllo numerico sposta un asse rotativo alle coordinate programmate sul percorso più breve. La funzione è attiva soltanto per assi a rotativi la cui visualizzazione di posizione è ridotta a un valore inferiore a 360°.

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M126** è attiva dall'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M126**, programmare **M127**.

Esempio applicativo

11 L C+350	; Traslazione nell'asse C
12 L C+10 M126	; Traslazione nell'asse C con ottimizzazione del percorso

Nel primo blocco NC il controllo numerico posiziona l'asse C su 350°.

Nel secondo blocco NC il controllo numerico attiva la funzione **M126** e posiziona quindi l'asse C con ottimizzazione del percorso su 10°. Il controllo numerico utilizza il percorso di traslazione più breve e sposta l'asse C nel senso di rotazione positivo, oltre i 360°. Il percorso di traslazione è di 20°.

Senza la funzione **M126** il controllo numerico non sposta l'asse rotativo oltre i 360°. Il percorso di traslazione è di 340° nel senso di rotazione negativo.

Note

- La funzione **M126** non è attiva per movimenti di traslazione incrementali.
- L'effetto di **M126** dipende dalla configurazione dell'asse rotativo.
- La funzione **M126** è attiva esclusivamente per assi modulo.
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.
- Con il parametro macchina opzionale **startPosToModulo** (N. 300402) il costruttore della macchina definisce se prima di ogni posizionamento il controllo numerico riduce la visualizzazione di posizione reale all'intervallo compreso tra 0° e 360°.

Definizioni

Asse modulo

Gli assi modulo sono assi, il cui sistema di misura fornisce solo valori compresi tra 0° e 359,9999°. Se si impiega un asse come mandrino, il costruttore della macchina deve configurare questo asse come asse modulo.

Asse rollover

Gli assi rollover sono assi rotativi che possono eseguire diversi giri o un numero qualsiasi di giri. Il costruttore della macchina deve configurare un asse rollover come asse modulo.

Modalità di conteggio modulo

La visualizzazione di posizione di un asse rotativo con modalità di conteggio modulo rientra tra 0° e 359,9999°. Se viene superato il valore di 359,9999°, la visualizzazione riprende da 0°.

17.4.11 Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (opzione #9)

Applicazione

Se nel programma NC varia la posizione di un asse rotativo controllato, durante l'operazione di orientamento il controllo numerico compensa automaticamente con **M128** l'inclinazione dell'utensile con l'ausilio di un movimento di compensazione degli assi lineari. La posizione della punta dell'utensile rimane quindi invariata rispetto al pezzo (TCPM).



Invece di **M128** HEIDENHAIN raccomanda la funzione molto più potente **FUNCTION TCPM**.

Argomenti trattati

- Compensazione offset utensile con **FUNCTION TCPM**

Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 307

Premesse

- Macchina con assi rotanti
- Descrizione cinematica



Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina crea la descrizione della cinematica della macchina.

- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M128** è attiva all'inizio del blocco.

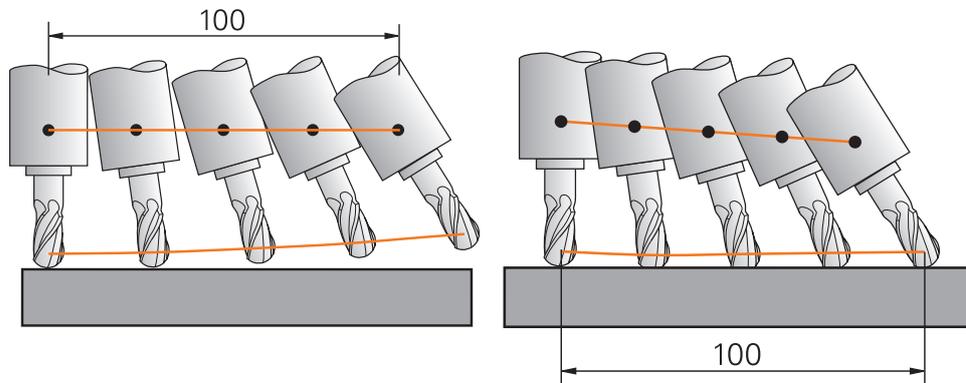
Le seguenti funzioni resettano **M128**:

- **M129**
- **FUNCTION RESET TCPM**
- Selezionare un altro programma NC nella modalità operativa **Esecuzione pgm**



La funzione **M128** è disponibile anche nella modalità operativa **Manuale** e rimane attiva anche dopo un cambio di modalità.

Esempio applicativo



Comportamento senza **M128**

Comportamento con **M128**

11 L X+100 B-30 F800 M128 F1000

; Traslazione con compensazione automatica del movimento degli assi rotativi

In questo blocco NC il controllo numerico attiva la funzione **M128** con l'avanzamento per il movimento di compensazione. Successivamente il controllo numerico esegue un movimento di traslazione simultaneo nell'asse X e nell'asse B. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione continuo con l'ausilio degli assi lineari al fine di mantenere costante la posizione della punta dell'utensile rispetto al pezzo durante l'inclinazione dell'asse rotativo. Nel presente esempio il controllo numerico esegue il movimento di traslazione nell'asse Z.

Senza la funzione **M128** si crea un offset della punta dell'utensile rispetto alla posizione nominale non appena varia l'angolo di attacco dell'utensile. Tale offset non viene compensato dal controllo numerico. Se non si considera lo scostamento nel programma NC, la lavorazione viene eseguita con offset oppure comporta una collisione.

Immissione

Se si definisce la funzione **M128**, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo l'avanzamento **F**. Il valore definito limita l'avanzamento durante il movimento di compensazione.

Lavorazione inclinata con assi rotativi non controllati

Con assi rotativi non controllati, i cosiddetti assi di conteggio, è possibile eseguire anche la lavorazione inclinata in combinazione con **M128**.

Per le lavorazioni inclinate con assi rotativi non controllati occorre procedere come descritto di seguito:

- ▶ Prima di attivare **M128** posizionare manualmente gli assi rotativi
- ▶ Attivare la funzione **M128**
- > Il controllo numerico legge i valori reali di tutti gli assi rotativi presenti, calcola la nuova posizione del punto di guida dell'utensile e aggiorna la visualizzazione di posizione

Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 160

- > Il controllo numerico esegue il necessario movimento di compensazione con il successivo movimento di traslazione.
- ▶ Eseguire la lavorazione
- ▶ Alla fine del programma resettare **M128** con **M129**
- ▶ Riportare gli assi rotativi nella posizione iniziale



Finché è attiva la funzione **M128**, il controllo numerico verifica la posizione reale degli assi rotativi non controllati. Se la posizione reale si scosta dalla posizione nominale per un valore definibile dal costruttore della macchina, il controllo numerico emette un messaggio d'errore e interrompe l'esecuzione del programma.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi con dentatura Hirth devono uscire dalla dentatura per ruotare. Durante l'uscita e il movimento di rotazione sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Disimpegnare l'utensile prima di modificare la posizione dell'asse rotativo

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se per la fresatura periferica l'inclinazione dell'utensile si definisce mediante rette **LN** con orientamento utensile **TX**, **TY** e **TZ**, il controllo numerico calcola automaticamente le posizioni necessarie degli assi rotativi. Possono così verificarsi movimenti di traslazione imprevisti.

- ▶ Prova del programma NC prima dell'esecuzione con l'ausilio della simulazione
- ▶ Avviare lentamente il programma NC

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D per fresatura periferica (opzione #9)", Pagina 342

Ulteriori informazioni: "Emissione con vettori", Pagina 418

- L'avanzamento per il movimento di compensazione rimane attivo finché non ne viene programmato uno nuovo oppure non viene resettata la funzione **M128**.
- Se è attiva la funzione **M128**, il controllo numerico visualizza l'icona **TCPM** nell'area di lavoro **Posizioni**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- L'angolo di attacco dell'utensile si definisce immettendo direttamente le posizioni degli assi rotativi. I valori si riferiscono così al sistema di coordinate macchina **M-CS**. Nel caso di macchine con assi rotativi della testa cambia il sistema di coordinate utensile **T-CS**. Nel caso di macchine con assi rotativi della tavola cambia il sistema di coordinate pezzo **W-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 232

- Se con funzione **M128** attiva vengono eseguite le funzioni seguenti, il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma e visualizza un messaggio d'errore:
 - Compensazione del raggio del tagliente **RR/RL** in modalità di tornitura (opzione #50)
 - **M91**
 - **M92**
 - **M144**
 - Chiamata utensile **TOOL CALL**
 - Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40) e allo stesso tempo **M118**
- Con il parametro macchina opzionale **maxCompFeed** (N. 201303) il costruttore della macchina definisce la velocità massima di movimenti di compensazione.
- Con il parametro macchina opzionale **maxAngleTolerance** (N. 205303) il costruttore della macchina definisce la tolleranza angolare massima.

- Con il parametro macchina opzionale **maxLinearTolerance** (N. 205305) il costruttore della macchina definisce la tolleranza lineare massima.
- Con il parametro macchina opzionale **manualOversize** (N. 205304) il costruttore della macchina definisce un sovrametallo manuale per tutti gli elementi di collisione.

Note in combinazione con utensili

Se si inclina l'utensile durante una lavorazione del profilo, è necessario utilizzare una fresa sferica. L'utensile potrebbe altrimenti danneggiare il profilo.

Per non danneggiare il profilo con frese sferiche durante la lavorazione, tenere presente quando descritto di seguito:

- Con **M128** il controllo numerico compensa il punto di rotazione utensile con il punto di guida utensile. Se il punto di rotazione utensile si trova sulla punta dell'utensile, l'utensile danneggia il profilo con utensile inclinato. In questo modo il punto di guida utensile deve trovarsi al centro dell'utensile.

Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 160

- Affinché il controllo numerico rappresenti così correttamente l'utensile nella simulazione, è necessario definire la lunghezza effettiva dell'utensile nella colonna **L** della Gestione utensili.

Con la chiamata utensile nel programma NC si definisce il raggio della sfera come valore delta negativo in **DL** e si sposta quindi il punto di guida dell'utensile al centro dell'utensile.

Ulteriori informazioni: "Compensazione della lunghezza utensile", Pagina 318

Anche per il Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40), è necessario definire la lunghezza effettiva dell'utensile nella Gestione utensili.

Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40)", Pagina 368

- Se il punto di guida dell'utensile si trova al centro dell'utensile, è necessario adattare del raggio della sfera le coordinate dell'asse utensile nel programma NC.

Nella funzione **FUNCTION TCPM** è possibile selezionare in maniera indipendente il punto di guida dell'utensile e il punto di rotazione dell'utensile.

Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 307

Definizione

Sigla	Definizione
TCPM (tool center point management)	Mantenimento della posizione del punto di guida utensile Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 160

17.4.12 Interpretazione dell'avanzamento in mm/giro con M136

Applicazione

Con la funzione **M136** il controllo numerico interpreta l'avanzamento in millimetri al giro del mandrino. La velocità di avanzamento dipende dalla velocità del mandrino, ad es. in combinazione con la modalità di tornitura (opzione #50).

Ulteriori informazioni: "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 126

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M136** è attiva all'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M136**, programmare **M137**.

Esempio applicativo

11 LBL "TURN"	
12 FUNCTION MODE TURN	; Attivazione della modalità di tornitura
13 M136	; Modifica dell'interpretazione dell'avanzamento in mm/giro
14 LBL 0	

La funzione **M136** è presente in un sottoprogramma in cui il controllo numerico attiva la modalità di tornitura (opzione #50).

Con la funzione **M136** il controllo numerico interpreta l'avanzamento in mm/giro, necessario per la modalità di tornitura. L'avanzamento al giro si riferisce al numero di giri del mandrino portapezzo. Il controllo numerico sposta così l'utensile ad ogni giro del mandrino portapezzo di un valore di avanzamento programmato.

Senza la funzione **M136** il controllo numerico interpreta l'avanzamento in mm/min.

Note

- 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 mandrino. Non essendo presente alcun numero di giri con un orientamento mandrino, il controllo numerico non è in grado di calcolare alcun avanzamento, ad es. per la maschiatura.

17.4.13 Considerazione degli assi rotativi per la lavorazione con M138

Applicazione

Con la funzione **M138** si definiscono gli assi rotativi che il controllo numerico considera per il calcolo e il posizionamento di angoli solidi. Il controllo numerico esclude gli assi rotativi non definiti. È possibile limitare in questo modo il numero delle possibilità di orientamento e quindi evitare un messaggio di errore, ad es. su macchine con tre assi rotativi.

La funzione **M138** è attiva in combinazione con le seguenti funzioni:

- **M128** (opzione #9)
Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (opzione #9)", Pagina 454
- **FUNCTION TCPM** (opzione #9)
Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 307
- Funzioni **PLANE** (opzione #8)
Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8)", Pagina 261
- Ciclo **19 PIANO DI LAVORO** (opzione #8)
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M138** è attiva all'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M138**, programmare **M138** senza indicazioni degli assi rotativi.

Esempio applicativo

11 L Z+100 R0 FMAX M138 A C	; Definizione della considerazione degli assi A e C
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 MOVE FMAX	; Orientamento dell'angolo solido SPB 90°

Su una macchina a 6 assi con gli assi rotativi **A**, **B** e **C** è necessario escludere un asse rotativo per lavorazioni con angoli solidi, altrimenti sono possibili troppe combinazioni.

Con **M138 A C** il controllo numerico calcola la posizione degli assi per l'orientamento con assi solidi soltanto negli assi **A** e **C**. L'asse **B** è escluso. Nel blocco NC **12** il controllo numerico posiziona pertanto l'angolo solido **SPB+90** con gli assi **A** e **C**.

Senza la funzione **M138** risultano troppe possibilità di orientamento. Il controllo numerico interrompe la lavorazione e visualizza un messaggio di errore.

Immissione

Se si definisce la funzione **M138**, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo gli assi rotativi da considerare.

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C	; Definizione della considerazione dell'asse C
---------------------------	---

Note

- Con la funzione **M138** il controllo numerico esclude gli assi rotativi solo per il calcolo e il posizionamento di angoli solidi. Un asse rotativo escluso con **M138** può essere ugualmente traslato con un blocco di posizionamento. Tenere presente che il controllo numerico non esegue in tal caso alcuna compensazione.
- Con il parametro macchina opzionale **parAxComp** (N. 300205) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico include la posizione dell'asse escluso nel calcolo della cinematica.

17.4.14 Ritiro nell'asse utensile con M140

Applicazione

Con la funzione **M140** il controllo numerico ritrae l'utensile nell'asse utensile.

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M140** è attiva blocco per blocco e all'inizio del blocco.

Esempio applicativo

11 LBL "SAFE"	
12 M140 MB MAX	; Ritiro del percorso massimo nell'asse utensile
13 L X+350 Y+400 R0 FMAX M91	; Raggiungimento della posizione di sicurezza nel piano di lavoro
14 LBL 0	

La funzione **M140** è presente qui in un sottoprogramma in cui il controllo numerico sposta l'utensile su una posizione di sicurezza.

Con la funzione **M140 MB MAX** il controllo numerico ritrae l'utensile del percorso massimo in direzione positiva dell'asse utensile. Il controllo numerico arresta l'utensile prima di un finecorsa o di un elemento di collisione.

Nel blocco NC successivo il controllo numerico sposta l'utensile nel piano di lavoro su una posizione di sicurezza.

Senza la funzione **M140** il controllo numerico non esegue alcun ritiro.

Immissione

Se si definisce la funzione **M140**, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo la lunghezza di ritiro **MB**. È possibile definire la lunghezza di ritiro come valore incrementale positivo o negativo. Con la funzione **MB MAX** il controllo numerico trasla l'utensile in direzione positiva dell'asse utensile fino a un finecorsa o a un elemento di collisione.

Dopo **MB** è possibile definire un avanzamento per il movimento di ritiro. Se non si definisce alcun avanzamento, il controllo numerico ritira l'utensile in rapido.

21 L Y+38.5 F125 M140 MB+50 F750	; Ritiro dell'utensile con avanzamento 750 mm/min 50 mm in direzione positiva dell'asse utensile
21 L Y+38.5 F125 M140 MB MAX	; Ritiro dell'utensile in rapido con percorso massimo in direzione positiva dell'asse utensile

Note

NOTA

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

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si modifica la posizione di un asse rotativo con il volantino utilizzando la funzione **M118** e si esegue di seguito la funzione **M140**, il controllo numerico ignora i valori sovrapposti in caso di movimento di ritorno. Soprattutto per macchine con assi rotativi della testa si determinano movimenti indesiderati e imprevedibili. Durante questi movimenti di ritorno sussiste il pericolo di collisione!

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

- 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**.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 244

- Con la funzione **M140 MB MAX** il controllo numerico ritrae l'utensile solo in direzione positiva dell'asse utensile.
- Se si definisce un valore negativo con la funzione **MB**, il controllo numerico ritira l'utensile nella direzione negativa dell'asse utensile.
- Il controllo numerico ricava le informazioni necessarie sull'asse utensile per **M140** dalla chiamata utensile.
- Con il parametro macchina opzionale **moveBack** (N. 200903) il costruttore della macchina definisce la distanza da un finecorsa o da un elemento di collisione con un ritiro massimo **MB MAX**.

Definizione

Sigla	Definizione
MB (move back)	Ritiro nell'asse utensile

17.4.15 Cancellazione della rotazione base con M143

Applicazione

Con la funzione **M143** il controllo numerico resetta sia una rotazione base sia una rotazione base 3D, ad es. dopo la lavorazione di un pezzo allineato.

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M143** è attiva blocco per blocco e all'inizio del blocco.

Esempio applicativo

11 M143

; Reset della rotazione base

In questo blocco NC il controllo numerico resetta una rotazione base dal programma NC. Il controllo numerico sovrascrive nella riga attiva della tabella origini i valori delle colonne **SPA**, **SPB** e **SPC** con il valore **0**.

Senza la funzione **M143** la rotazione base rimane attiva fino a quando non viene resettata manualmente o sovrascritta con un nuovo valore.

Nota

La funzione **M143** non è consentita durante una lettura blocchi.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

17.4.16 Considerazione del calcolo dell'offset utensile M144 (opzione #9)

Applicazione

Con **M144** il controllo numerico compensa per movimenti di traslazione successivi l'offset utensile che risulta da assi rotativi inclinati.



Invece della funzione **M144** HEIDENHAIN raccomanda la funzione molto più potente **FUNCTION TCPM** (opzione #9).

Argomenti trattati

- Compensazione offset utensile con **FUNCTION TCPM**

Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 307

Premesse

- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M144** è attiva all'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M144**, programmare **M145**.

Esempio applicativo

11 M144	; Attivazione della compensazione utensile
12 L A-40 F500	; Posizionamento dell'asse A
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Posizionamento degli assi X e Y

Con **M144** il controllo numerico considera la posizione degli assi rotativi nei seguenti blocchi di posizionamento.

Nel blocco NC **12** il controllo numerico posiziona l'asse rotativo **A** e si forma così un offset tra la punta dell'utensile e il pezzo. Il controllo numerico considera a livello di calcolo tale offset.

Nel successivo blocco NC il controllo numerico posiziona gli assi **X** e **Y**. Con l'ausilio della funzione **M144** attiva il controllo numerico compensa la posizione dell'asse rotativo **A** per il movimento.

Senza la funzione **M144** il controllo numerico non considera l'offset e la lavorazione viene eseguita con offset.

Note



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.

- Nonostante la funzione **M144** attiva è possibile eseguire il posizionamento con **M91** o **M92**.
Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate", Pagina 436
- Con funzione **M144** attiva, le funzioni **M128** e **FUNCTION TCPM** non sono ammesse. Il controllo numerico emette un messaggio d'errore in caso di attivazione di queste funzioni.
- La funzione **M144** non è attiva in combinazione con funzioni **PLANE**. Se entrambe le funzioni sono attive, è attiva la funzione **PLANE**.
Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzione PLANE(opzione #8)", Pagina 261
Con la funzione **M144** il controllo numerico trasla in base al sistema di coordinate pezzo **W-CS**.
Se si attivano le funzioni **PLANE**, il controllo numerico trasla in base al sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.
Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 232

Note In combinazione con la lavorazione di tornitura (opzione #50)

- Se l'asse inclinato è una testa orientabile, il controllo numerico orienta il sistema di coordinate utensile **W-CS**.
Se l'asse inclinato è una testa orientabile, il controllo numerico non orienta il sistema di coordinate **W-CS**.
- In seguito all'inclinazione dell'asse rotativo è eventualmente necessario preposizionare di nuovo l'utensile per tornire nella coordinata Y e orientare la posizione del tagliente con il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA**.
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

17.4.17 Sollevamento automatico in caso di Stop NC o caduta di tensione con M148

Applicazione

Con la funzione **M148** il controllo numerico solleva automaticamente l'utensile dal pezzo nelle seguenti condizioni:

- Stop NC attivato manualmente
- Stop NC attivato dal software, ad es. se si verifica un errore nel sistema di azionamento
- Interruzione di tensione



Invece di **M148** HEIDENHAIN raccomanda la funzione molto più potente **FUNCTION LIFTOFF**.

Argomenti trattati

- Sollevamento automatico con **FUNCTION LIFTOFF**

Ulteriori informazioni: "Sollevamento automatico dell'utensile con FUNCTION LIFTOFF", Pagina 379

Premesse

- Colonna **LIFTOFF** della Gestione utensili

Nella colonna **LIFTOFF** della Gestione utensili occorre definire il valore **Y**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M148** è attiva all'inizio del blocco.

Le seguenti funzioni resettano **M148**:

- **M149**
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**

Esempio applicativo

11 M148

; Attivazione sollevamento automatico

Questo blocco NC attiva la funzione **M148**. Se durante la lavorazione viene attivato uno Stop NC, l'utensile si solleva fino a 2 mm in direzione positiva dell'asse utensile. Si impediscono così possibili danni all'utensile o al pezzo.

Senza la funzione **M148**, in caso di uno Stop NC gli assi rimangono fermi, l'utensile rimane sul pezzo causando eventuali rigature dovute alla spoglia.

Note

- 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**.
- Tenere presente che un sollevamento automatico non è opportuno per ogni utensile, ad es. per frese a disco.
- Con il parametro macchina **on** (N. 201401) il costruttore della macchina definisce se funziona il sollevamento automatico.
- Con il parametro macchina **distance** (N. 201402) il costruttore della macchina definisce l'altezza massima di sollevamento.

17.4.18 Prevenzione dell'arrotondamento di spigoli esterni con M197

Applicazione

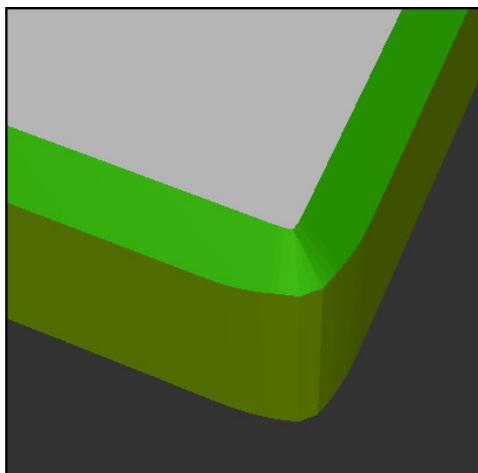
Con la funzione **M197** il controllo numerico allunga tangenzialmente il profilo con compensazione del raggio sullo spigolo esterno e inserisce un raggio di raccordo più piccolo. In questo modo si impedisce che l'utensile arrotondi lo spigolo esterno.

Descrizione funzionale

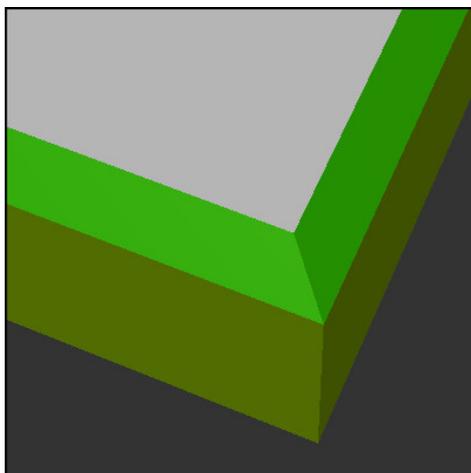
Attivazione

La funzione **M197** è attiva blocco per blocco e solo su spigoli esterni con compensazione del raggio.

Esempio applicativo



Profilo senza **M197**



Profilo con **M197**

* - ...	; Raggiungimento del profilo
11 X+60 Y+10 M197 DL5	; Lavorazione a spigolo vivo del primo spigolo esterno
12 X+10 Y+60 M197 DL5	; Lavorazione a spigolo vivo del secondo spigolo esterno
* - ...	; Lavorazione del restante profilo

Con la funzione **M197 DL5** il controllo numerico allunga tangenzialmente il profilo sullo spigolo esterno di max. 5 mm. In questo esempio i 5 mm corrispondono esattamente al raggio dell'utensile, da cui risulta uno spigolo vivo esterno. Il controllo numerico esegue comunque dolcemente il percorso di traslazione grazie all'inferiore raggio di raccordo.

Senza la funzione **M197** il controllo numerico inserisce un cerchio di raccordo tangenziale con compensazione raggio attiva su uno spigolo esterno determinando arrotondamenti sullo spigolo esterno.

Immissione

Se si definisce la funzione **M197**, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo l'allungamento tangenziale **DL**. **DL** corrisponde al valore massimo del quale il controllo numerico allunga lo spigolo esterno.

Nota

Per ottenere uno spigolo vivo occorre definire il parametro **DL** nella dimensione del raggio utensile. Minore si seleziona **DL**, maggiore sarà l'arrotondamento dello spigolo.

Definizione

Sigla	Definizione
DL	Prolungamento tangenziale massimo

17.5 Funzioni ausiliarie per utensili

17.5.1 Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101

Applicazione

Con la funzione **M101** il controllo numerico inserisce automaticamente un utensile gemello dopo il superamento di una durata predefinita. Il controllo numerico prosegue la lavorazione con l'utensile gemello.

Premesse

- Colonna **RT** della Gestione utensili
Nella colonna **RT** si definisce il numero o il nome dell'utensile gemello.
- Colonna **TIME2** della Gestione utensili
Nella colonna **TIME2** si definisce la durata una volta trascorsa la quale il controllo numerico inserisce l'utensile gemello.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione



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

Se il controllo numerico deve verificare il raggio, programmare la funzione **M108** dopo il cambio utensile.

Ulteriori informazioni: "Verifica del raggio dell'utensile gemello con M108", Pagina 472

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M101** è attiva all'inizio del blocco.

Per resettare la funzione **M101**, programmare **M102**.

Esempio applicativo



Consultare il manuale della macchina.

M101 è una funzione correlata alla macchina.

11 TOOL CALL 5 Z S3000	; Chiamata utensile
12 M101	; Attivazione del cambio utensile automatico

Il controllo numerico esegue il cambio utensile e attiva la funzione **M101** nel blocco NC successivo. La colonna **TIME2** della Gestione utensili contiene il valore massimo della durata per una chiamata utensile. Se durante la lavorazione la durata corrente della colonna **CUR_TIME** supera questo valore, il controllo numerico inserisce l'utensile gemello nel punto idoneo del programma NC. Il cambio viene eseguito al massimo dopo un minuto, a meno che il controllo numerico non abbia ancora terminato il blocco NC attivo. Questo caso applicativo è ad es. opportuno per programmi automatizzati su impianti senza presidio.

Immissione

Se si definisce la funzione **M101**, il controllo numerico continua il dialogo chiedendo **BT**. Con **BT** si definisce il numero di blocchi NC dei quali il cambio utensile automatico deve essere ritardato, max. 100. Il contenuto dei blocchi NC, ad es. avanzamento o percorso, influisce sul tempo del quale si ritarda il cambio utensile.

Se non si definisce alcun valore **BT**, il controllo numerico utilizza il valore 1 o eventualmente un valore standard stabilito dal costruttore della macchina.

Il valore di **BT** come pure la verifica della durata e il calcolo del cambio utensile automatico influiscono sul tempo di lavorazione.

11 M101 BT10

; Attivazione del cambio utensile automatico dopo max. 10 blocchi NC

Note

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**

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

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- Il controllo numerico non acquisisce alcun dato dall'utensile principale per utensili indicizzati. All'occorrenza è necessario definire un utensile gemello, eventualmente con indice, in ogni riga della tabella della Gestione utensili. Se un utensile indicizzato è usurato e di conseguenza bloccato, questo non si applica quindi a tutti gli indici. L'utensile principale, ad es., può continuare ad essere utilizzato.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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

Note sul cambio utensile

- Il controllo numerico esegue il cambio utensile automatico in un punto idoneo del programma NC.
- Il controllo numerico non può eseguire il cambio utensile automatico nei seguenti punti del programma.
 - Durante un ciclo di lavorazione
 - Con compensazione attiva del raggio **RR** o **RL**
 - Direttamente dopo una funzione di avvicinamento **APPR**
 - Direttamente prima di una funzione di allontanamento **DEP**
 - Direttamente prima e dopo uno smusso **CHF** o un arrotondamento **RND**
 - Durante una macro
 - Durante un cambio utensile
 - Direttamente dopo le funzioni NC **TOOL CALL** o **TOOL DEF**
- Se il costruttore della macchina non definisce altro, il controllo numerico posiziona l'utensile dopo il cambio utensile come descritto di seguito:
 - Se la posizione di destinazione dell'asse utensile si trova sotto la posizione corrente, l'asse utensile viene posizionato per ultimo.
 - Se la posizione di destinazione dell'asse utensile si trova sopra la posizione corrente, l'asse utensile viene posizionato per primo.

Note sul valore di immissione BT

- 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.

- Con il parametro macchina opzionale **M101BlockTolerance** (N. 202206) il costruttore della macchina definisce il valore standard per il numero dei blocchi NC di cui il cambio utensile automatico può essere ritardato. Se non si definisce **BT**, si applica questo valore standard.

Definizione

Sigla	Definizione
BT (block tolerance)	Numero di blocchi NC di cui il cambio utensile può essere ritardato.

17.5.2 Maggiorazioni utensile positive consentite con M107 (opzione #9)**Applicazione**

Con la funzione **M107** (opzione #9) il controllo numerico non interrompe la lavorazione per valori delta positivi. La funzione è attiva per una compensazione utensile 3D attiva o per rette **LN**.

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D (opzione #9)", Pagina 332

Con la funzione **M107** è possibile utilizzare ad es. per un programma CAM lo stesso utensile per la prefinitura con sovrametallo e per la finitura finale successiva senza sovrametallo.

Ulteriori informazioni: "Formati di emissione di programmi NC", Pagina 417

Premesse

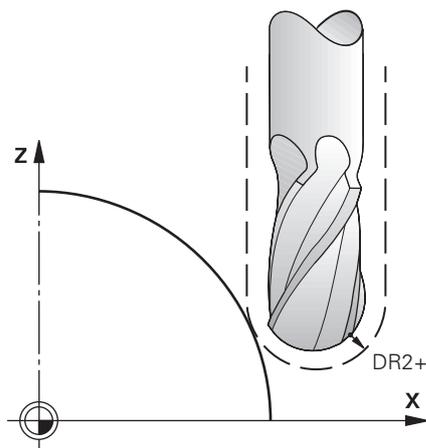
- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M107** è attiva all'inizio del blocco.
Per resettare la funzione **M107**, programmare **M108**.

Esempio applicativo



11 TOOL CALL 1 Z S5000 DR2:+0.3	; Inserimento dell'utensile con valore delta positivo
12 M107	; Consenso di valori delta positivi

Il controllo numerico esegue il cambio utensile e attiva la funzione **M107** nel blocco NC successivo. In questo modo il controllo numerico consente valori delta positivi e non visualizza messaggi di errore, ad es. per la prefinitura.

Senza la funzione **M107** il controllo numerico emette un messaggio di errore per valori delta positivi.

Note

- Prima dell'esecuzione controllare nel programma NC che l'utensile non sia causa di alcun danno del profilo o collisione con i valori delta positivi.
- Con Fresatura periferica il controllo numerico emette un messaggio di errore nel seguente caso:

$$DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$$

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D per fresatura periferica (opzione #9)", Pagina 342

- Con Fresatura frontale il controllo numerico emette un messaggio di errore nei seguenti casi:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D per fresatura frontale (opzione #9)", Pagina 336

Definizione

Sigla	Definizione
R	Raggio utensile
R2	Raggio frontale
DR	Valore delta del raggio utensile
DR2	Valore delta del raggio di arrotondamento su spigolo
TAB	Il valore si riferisce alla Gestione utensili
PROG	Il valore si riferisce al programma NC, ossia dalla chiamata utensile o dalle tabelle di compensazione

17.5.3 Verifica del raggio dell'utensile gemello con M108

Applicazione

Se si programma la funzione **M108** prima dell'inserimento dell'utensile gemello, il controllo numerico verifica che l'utensile gemello non presenti scostamenti nel raggio.

Ulteriori informazioni: "Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101", Pagina 468

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M108** è attiva alla fine del blocco.

Esempio applicativo

11 TOOL CALL 1 Z S5000	; Inserimento dell'utensile
12 M101 M108	; Attivazione del cambio utensile automatico e del controllo del raggio

Il controllo numerico esegue il cambio utensile e attiva il cambio utensile automatico e il controllo del raggio nel blocco NC successivo.

Se durante l'esecuzione del programma viene superata la durata massima dell'utensile, il controllo numerico inserisce l'utensile gemello. Il controllo numerico verifica il raggio dell'utensile gemello sulla base della funzione ausiliaria **M108** precedentemente definita. Se il raggio dell'utensile gemello è maggiore del raggio dell'utensile precedente, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Senza la funzione **M108** il controllo numerico non verifica il raggio dell'utensile gemello.

Nota

La funzione **M108** consente anche di resettare **M107** (opzione #9).

Ulteriori informazioni: "Maggiorazioni utensile positive consentite con M107 (opzione #9)", Pagina 470

17.5.4 Soppressione del monitoraggio del sistema di tastatura con M141

Applicazione

Se in combinazione con i cicli di tastatura **3 MISURARE** o **4 MISURAZIONE 3D** lo stilo è deflesso, è possibile disimpegnare il sistema di tastatura in un blocco di posizionamento con **M141**.

Descrizione funzionale

Attivazione

La funzione **M141** è attiva per rette, blocco per blocco e all'inizio del blocco.

Esempio applicativo

11 TCH PROBE 3.0 MISURARE	
12 TCH PROBE 3.1 Q1	
13 TCH PROBE 3.2 Y ANGOLO: +0	
14 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100	
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1	
16 L IX-20 R0 F500 M141	; Disimpegno con M141

Nel ciclo **3 MISURARE** il controllo numerico tocca l'asse X del pezzo. Siccome in questo ciclo non è definito alcun percorso di ritorno **MB**, il sistema di tastatura rimane fermo dopo la deflessione.

Nel blocco NC **16** il controllo numerico disimpegna il sistema di tastatura di 20 mm in direzione opposta a quella di tastatura. La funzione **M141** sopprime quindi il monitoraggio del sistema di tastatura.

Senza la funzione **M141** il controllo numerico visualizza un messaggio di errore non appena vengono traslati gli assi macchina.

Ulteriori informazioni: Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili

Nota

NOTA

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**

18

**Programmazione di
variabili**

18.1 Panoramica della programmazione di variabili

Nella cartella **Variabili** della finestra **Inserisci funzione NC** il controllo numerico propone le seguenti possibilità per programmare variabili:

Gruppo funzioni	Ulteriori informazioni
Operazioni base	Pagina 487
Funzioni trigonometriche	Pagina 489
Calcolo cerchio	Pagina 491
Istruzioni di salto	Pagina 492
Funzioni speciali	Pagina 493 Pagina 504
Comandi SQL	Pagina 518
Funzioni stringa	Pagina 510
Contatori	Pagina 517
Inserimento diretto di formule	Pagina 506
Funzione per la lavorazione di profili complessi	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione

18.2 Variabili: parametri Q, QL, QR e QS

18.2.1 Principi fondamentali

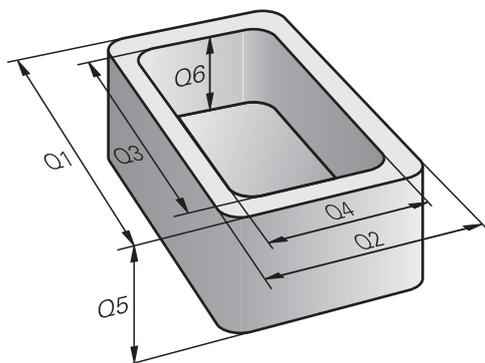
Applicazione

Le variabili dei parametri Q, QL, QR e QS del controllo numerico consentono di eseguire ad es. calcoli nel programma NC.

È possibile programmare in modo variabile ad es. i seguenti elementi di sintassi.

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

Descrizione funzionale



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

Per ogni tipo di variabile è possibile definire i parametri che il controllo numerico visualizza nella scheda **QPARA** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Tipi di variabili

Il controllo numerico offre le seguenti variabili per valori numerici:

Tipo di parametro Q	Intervallo di parametri Q	Significato
Parametri Q		
I parametri sono attivi per tutti i programmi NC nella memoria del controllo numerico		
	0 – 99	Parametri per l' utente , se non si presenta alcuna sovrapposizione con i cicli SL HEIDENHAIN
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i Questi parametri agiscono localmente all'interno di cosiddette macro e cicli del produttore. Le modifiche non vengono quindi restituite al programma NC. Per i cicli del produttore utilizzare pertanto il range dei parametri Q 1200 – 1399!</p> </div>
	100 – 199	Parametri per funzioni speciali del controllo numerico, che vengono caricati da programmi NC dell'utente o da cicli
	200 – 1199	Parametri utilizzati di preferenza per cicli HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parametri utilizzati di preferenza per cicli del costruttore
	1400 – 1999	Parametri per l' utente
Parametri QL		
I parametri sono attivi solo localmente all'interno di un programma NC		
	0 – 499	Parametri per l' utente
Parametri QR		
I parametri sono permanentemente attivi (residenti) per tutti i programmi NC nella memoria del controllo numerico, anche dopo una interruzione di tensione		
	0 – 99	Parametri per l' utente
	100 – 199	Parametri per funzioni HEIDENHAIN (ad es. cicli)
	200 – 499	Parametri per il costruttore della macchina (ad es. cicli)

Il controllo numerico offre inoltre parametri **QS** per valori alfanumerici, ad es. testi:

Tipo di parametro Q	Intervallo di parametri Q	Significato
Parametri QS		
I parametri sono attivi per tutti i programmi NC nella memoria del controllo numerico		
	0 – 99	Parametri per l' utente , se non si presenta alcuna sovrapposizione con i cicli SL HEIDENHAIN
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i Questi parametri agiscono localmente all'interno di cosiddette macro e cicli del produttore. Le modifiche non vengono quindi restituite al programma NC. Per i cicli del produttore utilizzare pertanto il range dei parametri QS 200 – 499!</p> </div>
	100 – 199	Parametri per funzioni speciali del controllo numerico, che vengono caricati da programmi NC dell'utente o da cicli

Tipo di parametro Q	Intervallo di parametri Q	Significato
	200 – 1199	Parametri utilizzati di preferenza per cicli HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parametri utilizzati di preferenza per cicli del costruttore
	1400 – 1999	Parametri per l' utente

Finestra Elenco dei parametri Q

La finestra **Elenco dei parametri Q** consente di consultare i valori di tutte le variabili del controllo numerico ed eventualmente di editarli.

	NR	Valore	Descrizione
Parametro Q	Q 0	0.00000000	
Parametro QS	Q 1	0.00000000	PROFONDITA'FRESATURA
Parametro QL	Q 2	0.00000000	SOVRAPP.TRAIET.UT.
Parametro QR	Q 3	0.00000000	QUOTA LATERALE CONS.
	Q 4	0.00000000	PROFONDITA' CONSEN.
	Q 5	0.00000000	COORD. SUPERFICIE
	Q 6	0.00000000	DISTANZA SICUREZZA
	Q 7	0.00000000	ALTEZZA DI SICUREZZA

Finestra **Elenco dei parametri Q** con i valori dei parametri Q

Sul lato sinistro è possibile selezionare il tipo di variabile che il controllo numerico visualizza.

Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni:

- Tipo di variabile, ad es. parametro Q
- Numero della variabile
- Valore della variabile
- Descrizione per variabili predefinite

Se il campo nella colonna **Valore** è su sfondo bianco, è possibile inserire un valore o editare il valore presente.



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 ed esecuzione

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

I seguenti parametri Q e QS non possono essere editati nella finestra

Elenco dei parametri Q:

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

Ulteriori informazioni: "Tipi di variabili", Pagina 478

È possibile selezionare le colonne **NR** o **Valore** e quindi inserire una sequenza di caratteri. Il controllo numerico cerca la stringa di caratteri nella colonna selezionata.

La finestra **Elenco dei parametri Q** può essere aperta nei seguenti modi operativi:

- **Programmazione**
- **Manuale**
- **Esecuzione pgm**

Nelle modalità **Manuale** ed **Esecuzione pgm** è possibile aprire la finestra con il tasto **Q**.

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli HEIDENHAIN, i cicli dei costruttori delle macchine e le funzioni di terze parti utilizzano variabili. Le variabili possono essere inoltre programmate all'interno di programmi NC. Se per l'impiego di variabili non vengono utilizzati esclusivamente i range di variabili raccomandati, possono verificarsi sovrapposizioni (effetti alternati) e quindi comportamenti indesiderati. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Impiegare esclusivamente i range di variabili raccomandati da HEIDENHAIN
- ▶ Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, del costruttore della macchina e di fornitori terzi
- ▶ Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione

- Nel programma NC si possono immettere valori fissi e variabili.
- Ai parametri QS possono essere assegnati max. 255 caratteri.
- Con il tasto **Q** è possibile creare un blocco NC per assegnare un valore a una variabile. Premendo di nuovo il tasto, il controllo numerico modifica il tipo di variabile nella sequenza **Q, QL, QR**.

Sulla tastiera dello schermo tale procedura funziona soltanto con il tasto **Q** nell'area Funzioni NC.

Ulteriori informazioni: "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 562

- Ai parametri Q possono essere assegnati valori numerici compresi tra -999 999 999 e +999 999 999. Il campo di immissione è limitato a max 16 caratteri, di cui fino a 9 cifre prima della virgola. Internamente il controllo numerico è in grado di calcolare valori numerici fino a 10^{10} .
- I parametri Q possono essere riportati allo stato **Undefined**. Se viene programmata una posizione con un parametro Q che non è definito, il controllo numerico ignora tale movimento.

Ulteriori informazioni: "Impostazione della variabile come Indefinito", Pagina 489

- I parametri Q (parametri QS) predefiniti tra **Q100** e **Q199** (**QS100** e **QS199**) non devono essere impiegati come parametri di calcolo nei programmi NC.

Ulteriori informazioni: " Parametri Q predefiniti", Pagina 482

- Il controllo numerico memorizza i valori numerici internamente in un formato binario (norma IEEE 754). Con il formato standardizzato impiegato, il controllo numerico rappresenta esattamente al 100% in modo binario alcuni numeri decimali (errore di arrotondamento). Se in caso di comandi di salto o posizionamenti si impiegano contenuti di variabili calcolati, è necessario tenere presente questa condizione.

Note Parametri QR e backup

Il controllo numerico salva i parametri QR all'interno di un backup.

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

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

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

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

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

18.2.2 Parametri Q predefiniti

I valori dei parametri Q da **Q100** a **Q199** vengono preprogrammati dal controllo numerico. Ai parametri Q vengono assegnati:

- valori dal PLC
- dati relativi all'utensile e al mandrino
- dati relativi allo stato operativo
- risultati di misura da cicli di tastatura ecc.

Il controllo numerico memorizza i parametri Q predefiniti **Q108**, da **Q114** a **Q117** nella relativa unità di misura del programma NC corrente.

Valori dal PLC: da Q100 a Q107

Il controllo numerico usa i parametri da **Q100** a **Q107** per trasferire i valori dal PLC ad un programma NC.

Raggio utensile attivo: Q108

Il valore attivo del raggio utensile viene assegnato al parametro **Q108**. **Q108** si compone di:

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



Il controllo numerico memorizza il raggio utensile attivo anche in caso di interruzione della tensione.

Asse utensile: Q109

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

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

Stato del mandrino: Q110

Il valore di **Q110** dipende dall'ultima funzione ausiliaria definita per il mandrino:

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

Alimentazione refrigerante: Q111

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

Fattore di sovrapposizione: Q112

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

Unità di misura nel programma NC: Q113

Il valore del parametro **Q113** dipende, in caso di annidamento con **PGM CALL**, dall'unità di misura valida per il programma NC che per primo chiama altri programmi NC.

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

Lunghezza utensile: Q114

Il valore corrente della lunghezza dell'utensile viene assegnato al parametro **Q114**.



Il controllo numerico memorizza il raggio utensile attivo anche in caso di interruzione della tensione.

Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma

I parametri da **Q115** a **Q119** contengono, dopo una misurazione programmata con il sistema di tastatura 3D, le coordinate della posizione del mandrino al momento della tastatura. Le coordinate si riferiscono all'origine attiva in modalità **Funzionamento manuale**.

Per queste coordinate la lunghezza del tastatore e il raggio della sfera di tastatura non vengono tenuti in considerazione.

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

Differenza tra i valori reale-nominale nella misurazione automatica di utensili ad es. con TT 160

Parametro	Differenza valore reale - nominale
Q115	Lunghezza utensile
Q116	Raggio utensile

Rotazione del piano di lavoro con angoli del pezzo: coordinate per assi rotativi calcolate dal controllo numerico

Parametro	Coordinate
Q120	Asse A
Q121	Asse B
Q122	Asse C

Risultati di misura dei cicli di tastatura

Ulteriori informazioni: Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili

Parametro	Valori reali misurati
Q150	Angolo di una retta
Q151	Centro dell'asse principale
Q152	Centro dell'asse secondario
Q153	Diametro
Q154	Lunghezza tasca
Q155	Larghezza tasca
Q156	Lunghezza dell'asse selezionato nel ciclo
Q157	Posizione dell'asse centrale
Q158	Angolo dell'asse A
Q159	Angolo dell'asse B
Q160	Coordinate dell'asse selezionato nel ciclo

Parametro	Scostamento rilevato
Q161	Centro dell'asse principale
Q162	Centro dell'asse secondario
Q163	Diametro
Q164	Lunghezza tasca
Q165	Larghezza tasca
Q166	Lunghezza misurata
Q167	Posizione dell'asse centrale

Parametro	Angolo solido rilevato
Q170	Rotazione intorno all'asse A
Q171	Rotazione intorno all'asse B
Q172	Rotazione intorno all'asse C

Parametro	Stato del pezzo
Q180	Buono
Q181	Ripresa
Q182	Scarto

Parametro	Misurazione utensile con laser BLUM
Q190	Riservato
Q191	Riservato
Q192	Riservato
Q193	Riservato

Parametro	Riservato per uso interno
Q195	Marker per cicli

Parametro	Riservato per uso interno
Q196	Marker per cicli
Q197	Marker per cicli (maschere a punti)
Q198	Numero dell'ultimo ciclo di misurazione attivo

Valore del parametro	Stato misurazione utensile con TT
Q199 = 0,0	Utensile in tolleranza
Q199 = 1,0	Utensile usurato (superati i valori LTOL/RTOL)
Q199 = 2,0	Utensile rotto (superati i valori LBREAK/RBREAK)

Parametro	Valori reali misurati
Q950	1 ^a posizione nell'asse principale
Q951	1 ^a posizione nell'asse secondario
Q952	1 ^a posizione nell'asse utensile
Q953	2 ^a posizione nell'asse principale
Q954	2 ^a posizione nell'asse secondario
Q955	2 ^a posizione nell'asse utensile
Q956	3 ^a posizione nell'asse principale
Q957	3 ^a posizione nell'asse secondario
Q958	3 ^a posizione nell'asse utensile
Q961	Angolo solido SPA in WPL-CS
Q962	Angolo solido SPB in WPL-CS
Q963	Angolo solido SPC in WPL-CS
Q964	Angolo di rotazione in I-CS
Q965	Angolo di rotazione nel sistema di coordinate della tavola rotante
Q966	Primo diametro
Q967	Secondo diametro

Parametro	Errori misurati
Q980	1 ^a posizione nell'asse principale
Q981	1 ^a posizione nell'asse secondario
Q982	1 ^a posizione nell'asse utensile
Q983	2 ^a posizione nell'asse principale
Q984	2 ^a posizione nell'asse secondario
Q985	2 ^a posizione nell'asse utensile
Q986	3 ^a posizione nell'asse principale
Q987	3 ^a posizione nell'asse secondario
Q988	3 ^a posizione nell'asse utensile
Q994	Angolo in I-CS
Q995	Angolo nel sistema di coordinate della tavola rotante

Parametro	Errori misurati
Q996	Primo diametro
Q997	Secondo diametro

Valore del parametro	Stato del pezzo
Q183 = -1	Non definito
Q183 = 0	Pass
Q183 = 1	Ripresa
Q183 = 2	Scarto

18.2.3 Cartella Operazioni base

Applicazione

Nella cartella **Operazioni base** della finestra **Inserisci funzione NC** il controllo numerico propone le funzioni da **FN 0** a **FN 5**.

La funzione **FN 0** consente di assegnare valori numerici alle variabili. Nel programma NC inserire quindi una variabile al posto del numero fisso. Si possono impiegare anche variabili predefinite, ad es. risultati di cicli di tastatura. Con le funzioni da **FN 1** a **FN 5** si possono eseguire calcoli con valori variabili durante il programma NC.

Argomenti trattati

- Variabili predefinite
Ulteriori informazioni: " Parametri Q predefiniti", Pagina 482
- Cicli di tastatura programmabili
Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Calcoli con diverse fasi di calcolo in un blocco NC
Ulteriori informazioni: "Formule nel programma NC", Pagina 506

Descrizione funzionale

La cartella **Operazioni base** contiene le seguenti funzioni:

Icona	Funzione
	FN 0: ASSEGNAZIONE ad es. FN 0: Q5 = +60 Assegnazione diretta del valore Reset del valore parametrico Q
	FN 1: ADDIZIONE ad es. FN 1: Q1 = -Q2 + -5 Calcolo della somma di due valori e relativa assegnazione
	FN 2: SOTTRAZIONE ad es. FN 2: Q1 = +10 - +5 Calcolo della differenza di due valori e relativa assegnazione
	FN 3: MOLTIPLICAZIONE ad es. FN 3: Q2 = +3 * +3 Calcolo del prodotto di due valori e relativa assegnazione
	FN 4: DIVISIONE ad es. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 Calcolo del quoziente di due valori e relativa assegnazione Operazione vietata: divisione per 0!
	FN 5: RADICE ad es. FN 5: Q20 = SQRT 4 Calcolo della radice di un numero e relativa assegnazione Operazione vietata: radice di valore negativo!

A sinistra del carattere = si definisce la variabile cui assegnare il valore o il risultato.

A destra del carattere = è possibile impiegare valori fissi e variabili.

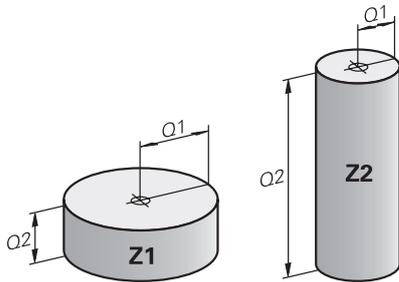
Le variabili e i valori numerici nelle equazioni possono essere provvisti di segno.

Serie di pezzi

Per serie di pezzi si programmano ad es. le dimensioni caratteristiche del pezzo come variabili. Per la lavorazione dei singoli pezzi si assegna quindi a ciascuna variabile un corrispondente valore numerico.

11 LBL "Z1"	
12 FN 0: Q1=30	; Assegnazione, Q1 contiene il valore 30
13 FN 0: Q2=10	; Assegnazione, Q2 contiene il valore 10
* - ...	
21 L X +Q1	; Corrispondente a L X +30

Esempio: Cilindro con parametri Q



Raggio del cilindro:	$R = Q1$
Altezza del cilindro:	$H = Q2$
Cilindro Z1:	$Q1 = +30$ $Q2 = +10$
Cilindro Z2:	$Q1 = +10$ $Q2 = +50$

Impostazione della variabile come Indefinito

Una variabile si imposta sullo stato **Indefinito** come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **FN 0**
- ▶ Inserire il numero della variabile, ad es. **Q5**
- ▶ Selezionare **SET UNDEFINED**
- ▶ Confermare l'immissione
- Il controllo numerico imposta la variabile sullo stato **Indefinito**.

Note

- Il controllo numerico differenzia tra variabili indefinite e variabili con il valore 0.
- Non può essere eseguita la divisione per 0 (**FN 4**).
- Non può essere calcolata la radice di un valore negativo (**FN 5**).

18.2.4 Cartella Funzioni trigonometriche

Applicazione

Nella cartella **Funzioni trigonometriche** della finestra **Inserisci funzione NC** il controllo numerico propone le funzioni da **FN 6** a **FN 8** e **FN 13**.

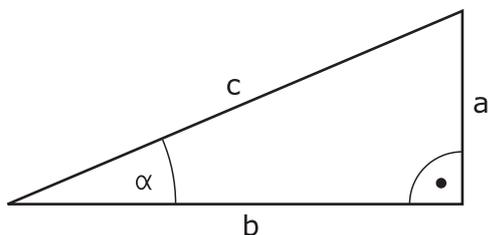
Queste funzioni consentono di calcolare funzioni trigonometriche per programmare ad es. profili triangolari variabili.

Descrizione funzionale

La cartella **Funzioni trigonometriche** contiene le seguenti funzioni:

Icona	Funzione
	FN 6: SENO ad es. FN 6: Q20 = SIN-Q5 Determinazione del seno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione
	FN 7: COSENO ad es. FN 7: Q21 = COS-Q5 Determinazione del coseno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione
	FN 8: RADICE DI UNA SOMMA DI QUADRATI ad es. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 Calcolo della lunghezza di due valori e relativa assegnazione
	FN 13: ANGOLO ad es. FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1 Calcolo dell'angolo con l'arctan di cateto opposto e cateto adiacente o del seno e del coseno ($0 < \text{angolo} < 360^\circ$) e relativa assegnazione

Definizione



Lato o funzione trigonometrica	Significato
a	Lato opposto all'angolo α
b	Terzo lato
c	Lato opposto all'angolo retto
Seno	$\sin \alpha = a / c$
Coseno	$\cos \alpha = b / c$
Tangente	$\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$
Arcotangente	$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$

Esempio

$$a = 25 \text{ mm}$$

$$b = 50 \text{ mm}$$

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

Inoltre:

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

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

18.2.5 Cartella Calcolo cerchio

Applicazione

Nella cartella **Calcolo cerchio** della finestra **Inserisci funzione NC** il controllo numerico propone le funzioni **FN 23** e **FN 24**.

Queste funzioni consentono di calcolare il centro e il raggio del cerchio dalle coordinate di tre o quattro punti del cerchio, ad es. la posizione e la grandezza di un cerchio parziale.

Descrizione funzionale

La cartella **Calcolo cerchio** contiene le seguenti funzioni:

Icona	Funzione
	FN 23: determinazione dei DATI DI CERCHIO da tre punti sulla circonferenza ad es. FN 23: Q20 = CDATE Q30
	FN 24: determinazione dei DATI DI CERCHIO da quattro punti sulla circonferenza ad es. FN 24: Q20 = CDATE Q30

Le coordinate nel piano di lavoro dei relativi punti si salvano in variabili successive. Le coordinate dell'asse principale devono essere salvate prima delle coordinate dell'asse secondario, ad es. **X** prima di **Y** con asse utensile **Z**.

Ulteriori informazioni: "Denominazione degli assi su fresatrici", Pagina 102

Calcolo cerchio con tre punti del cerchio

11 FN 23: Q20 = CDATE Q30

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

Il controllo numerico memorizza quindi la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse principale (X con asse mandrino Z) nel parametro **Q20**, la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse secondario (Y con asse mandrino Z) nel parametro **Q21** e il raggio del cerchio nel parametro **Q22**.

Calcolo cerchio con quattro punti del cerchio

11 FN 24: Q20 = CDATE Q30

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

Il controllo numerico memorizza quindi la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse principale (X con asse mandrino Z) nel parametro **Q20**, la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse secondario (Y con asse mandrino Z) nel parametro **Q21** e il raggio del cerchio nel parametro **Q22**.

Nota

Tenere presente che **FN 23** e **FN 24** sovrascrivono automaticamente oltre al parametro del risultato anche i due parametri successivi.

18.2.6 Cartella Istruzioni di salto

Applicazione

Nella cartella **Istruzioni di salto** della finestra **Inserisci funzione NC** il controllo numerico propone le funzioni da **FN 9** a **FN 12** e per salti con decisioni IF/THEN.

Per le condizioni IF/THEN il controllo numerico confronta un parametro Q con un altro parametro Q o con un valore numerico. Se la condizione programmata è soddisfatta, il controllo numerico continua il programma NC alla label programmata dopo la condizione.

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

Argomenti trattati

- Salti senza condizione con chiamata etichetta **CALL LBL**

Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL", Pagina 218

Descrizione funzionale

La cartella **Istruzioni di salto** contiene le seguenti funzioni per decisioni IF/THEN:

Icona	Funzione
	<p>FN 9: SE UGUALE, SALTA A ad es. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25" Se entrambi i valori o parametri sono uguali, salto alla label programmata</p> <hr/> <p>FN 9: SE INDEFINITO, SALTA A ad es. FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25" Se il parametro indicato è indefinito, salto alla label specificata</p> <hr/> <p>FN 9: SE DEFINITO, SALTA A ad es. FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25" Se il parametro indicato è definito, salto alla label specificata</p>
	<p>FN 10: SE DIVERSO, SALTA A ad es. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 Se entrambi i valori o parametri sono diversi, salto alla label programmata</p>
	<p>FN 11: SE MAGGIORE, SALTA A ad B. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5 Se il primo valore o parametro è maggiore del secondo valore o parametro, salto alla label programmata</p>
	<p>FN 12: SE MINORE, SALTA A ad B. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" Se il primo valore o parametro è minore del secondo valore o parametro, salto alla label programmata</p>

Per la condizione **IF** è possibile inserire numeri o testi fissi o variabili.

Per l'indirizzo di salto **GOTO** è possibile inserire i seguenti valori:

- **NOME LBL**
- **NUMERO LBL**
- **QS**

Salto incondizionato

I salti incondizionati sono salti la cui condizione è sempre soddisfatta.

Esempio

11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL1

Tali salti possono essere ad es. impiegati in un programma NC chiamato in cui si lavora con sottoprogrammi. È possibile garantire che il controllo numerico non esegua senza chiamata i sottoprogrammi anche senza **M30** o **M2**.

Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi", Pagina 220

Definizioni

Sigla	Definizione
IF	Se
EQU (equal)	Uguale
NE (not equal)	Diverso
GT (greater than)	Maggiore
LT (less than)	Minore
GOTO (go to)	Vai a
UNDEFINED	Indefinito
DEFINED	Definito

18.2.7 Funzioni speciali della programmazione di variabili

Emissione di messaggi di errore con FN 14: ERROR

Applicazione

Con la funzione **FN 14: ERROR** si possono far emettere dal programma dei messaggi di errore predisposti dal costruttore della macchina o da HEIDENHAIN.

Argomenti trattati

- Numeri di errore predefiniti da HEIDENHAIN
Ulteriori informazioni: "Numeri di errore predefiniti per FN 14: ERROR", Pagina 652
- Messaggi di errore nel menu delle notifiche
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

Quando nell'esecuzione del programma o nella simulazione il controllo numerico legge la funzione **FN 14: ERROR**, interrompe la lavorazione ed emette il messaggio definito. In seguito il programma NC deve essere riavviato.

È possibile definire il numero di errore per il messaggio di errore desiderato.

I numeri di errore sono raggruppati come descritto di seguito:

Intervallo numeri di errore	Dialogo standard
0 ... 999	Dialogo correlato alla macchina
1000 ... 1199	Messaggi d'errore interni

Nota

Tenere presente che, a seconda del tipo di controllo numerico impiegato, non sono presenti tutti i messaggi di errore.

Emissione di testi formattati con FN 16: F-PRINT**Applicazione**

La funzione **FN 16: F-PRINT** consente di emettere in modo formattato valori di parametri Q e testi, per salvare ad es. protocolli di misura.

I valori possono essere emessi come descritto di seguito.

- Salvataggio in un file sul controllo numerico
- Visualizzazione come finestra in primo piano sullo schermo
- Salvataggio in un file esterno
- Emissione su una stampante collegata

Argomenti trattati

- Protocollo di misura creato automaticamente con cicli di tastatura
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Emissione su una stampante collegata
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

Per poter emettere valori di parametri Q e testi, procedere come descritto di seguito.

- ▶ Creare il file di testo che predefinisce il formato di emissione e il contenuto
- ▶ Utilizzare nel programma NC la funzione **FN 16: F-PRINT** per generare il protocollo

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

All'interno della funzione **FN 16** si imposta il file di output che contiene i testi emessi.

Il controllo numerico crea il file di output nei casi riportati di seguito:

- Fine programma **END PGM**
- Interruzione programma con il tasto **STOP NC**
- Comando **M_CLOSE**
Ulteriori informazioni: "Parole chiave", Pagina 496

File sorgente per formato di emissione

È possibile definire il formato di emissione e il contenuto del file in un file sorgente ***.a**.

Formattazione

La formattazione può essere definita con l'ausilio dei seguenti comandi:

 Prestare attenzione alle lettere maiuscole e minuscole per le immissioni.

Carattere speciale	Funzione
"....."	Definizione del formato di emissione per testo e variabili tra virgolette in alto
%F	Formato per parametri Q, QL e QR: <ul style="list-style-type: none"> ■ %: definizione formato ■ F: floating (numero decimale), formato per Q, QL, QR
9.3	Formato per parametri Q, QL e QR: <ul style="list-style-type: none"> ■ 9 posizioni in totale (incl. separatore decimale) ■ di cui 3 posizioni decimali
%S	Formato per variabili di testo QS
%RS	Formato per variabili di testo QS Conferma il testo seguente senza modifiche, senza formattazione
%D o %I	Formato per numero intero (intero)
,	Carattere di separazione tra formato di emissione e parametro
;	Carattere di fine blocco, conclusione di una riga
*	Inizio blocco di una riga di commento I commenti non vengono visualizzati nel protocollo
%"	Emissione virgolette
%%	Emissione segno percentuale
\\	Emissione barra retroversa
\n	Emissione interruzione riga
+	Valore del parametro Q allineato a destra
-	Valore del parametro Q allineato a sinistra

Parole chiave

Nel file possono essere inserite le seguenti informazioni:

Parola chiave	Funzione
CALL_PATH	Emette il nome del percorso del programma NC in cui è presente la funzione FN 16. Esempio: "Programma di misura: %S", CALL_PATH;
M_CLOSE	Chiude il file in cui si scrive con FN 16. Esempio: M_CLOSE;
M_APPEND	Annessione del protocollo a quello esistente alla successiva emissione. Esempio: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Annessione del protocollo a quello esistente alla successiva emissione fino a superare la dimensione massima da indicare del file in kB. Esempio: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Superamento del protocollo alla successiva emissione. Esempio: M_TRUNCATE;
M_EMPTY_HIDE	Evita righe vuote nel protocollo per parametri QS non definiti o vuoti. Esempio: M_EMPTY_HIDE;
M_EMPTY_SHOW	Inserisce righe vuote nel protocollo per parametri QS non definiti. Resetta M_EMPTY_HIDE. Esempio: M_EMPTY_SHOW;
L_ENGLISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Inglese
L_GERMAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Tedesco
L_CZECH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Ceco
L_FRENCH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Francese
L_ITALIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Italiano
L_SPANISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Spagnolo
L_PORTUGUE	Emissione testo solo per lingua di dialogo Portoghese
L_SWEDISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Svedese
L_DANISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Danese
L_FINNISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Finlandese
L_DUTCH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Olandese
L_POLISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Polacco
L_HUNGARIA	Emissione testo solo per lingua di dialogo Ungherese
L_CHINESE	Emissione testo solo per lingua di dialogo Cinese
L_CHINESE_TRAD	Emissione testo solo per lingua di dialogo Cinese (tradizionale)
L_SLOVENIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Sloveno
L_NORWEGIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Norvegese
L_ROMANIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Rumeno
L_SLOVAK	Emissione testo solo per lingua di dialogo Slovacco
L_TURKISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Turco
L_ALL	Emissione testo indipendentemente dalla lingua di dialogo

Parola chiave	Funzione
HOUR	Numero di ore da tempo reale
MIN	Numero di minuti da tempo reale
SEC	Numero di secondi da tempo reale
DAY	Numero del giorno da tempo reale
MONTH	Numero del mese da tempo reale
STR_MONTH	Mese come codice stringa da tempo reale
YEAR2	Numero dell'anno a due posizioni da tempo reale
YEAR4	Numero dell'anno a quattro posizioni da tempo reale

Immissione

11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a / TNC:\Prot1.txt ; Emissione del file di output **Prot1.txt** con la sorgente da **Mask.a**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 16: F-PRINT	Apertura sintassi per emissione di testi formattati
*.a	Percorso del file sorgente per il formato di emissione
/	Separatore tra i due percorsi
TNC:\Prot1.txt	Percorso con cui il controllo numerico salva il file di output L'estensione del file di protocollo determina il tipo del file di output (ad es. TXT, A, XLS, HTML).

È possibile visualizzare il file sorgente e il file di output come parametri Q o parametri QS. A tale scopo definire dapprima nel programma NC il parametro desiderato.

Per permettere al controllo numerico di rilevare che si lavora con parametri Q, inserirli nella funzione **FN 16** con la seguente sintassi:

Inserimento	Funzione
:'QS1'	Impostare il parametro QS preceduto da due punti e inserito tra virgolette semplici
:'QL3'.txt	Indicare eventualmente anche l'estensione per file di destinazione

Possibilità di emissione

Emissione a video

La funzione **FN 16: F-PRINT** può essere utilizzata per emettere messaggi in una finestra in primo piano sullo schermo del controllo numerico. È così possibile visualizzare con semplicità testi di avviso per permettere all'operatore di reagire. Selezionare a scelta la lunghezza dei testi di avviso e la posizione nel programma NC. È possibile emettere anche contenuti di variabili definendo opportunamente il file di testo.

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

Esempio

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCREEN:
```



Se si desidera sostituire nel programma NC il contenuto della finestra in primo piano per diverse emissioni a video, occorre definire le parole chiave **M_CLOSE** o **M_TRUNCATE**.

Per chiudere la finestra in primo piano sono disponibili le seguenti possibilità:

- Tasto **CE**
- Definire il percorso di output **SCLR:**

Memorizzazione dell'emissione su supporto esterno al controllo numerico

Con la funzione **FN 16** si possono salvare i file di protocollo anche esternamente.

A tale scopo è necessario indicare il nome completo del percorso di destinazione nella funzione **FN 16**.

Esempio

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Se si emette più volte nel programma NC lo stesso file, all'interno del file di destinazione il controllo numerico inserisce l'output attuale dopo i contenuti precedentemente emessi.

Stampa del file di emissione

La funzione **FN 16: F-PRINT** può anche essere utilizzata per emettere i file di output sulla stampante collegata.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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

Affinché il messaggio venga inviato alla stampante standard, si deve 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 nome del file non viene stampato.

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

Esempio

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1
```

Note

- Con i parametri macchina opzionali **fn16DefaultPath** (N. 102202) e **fn16DefaultPathSim** (N. 102203), è possibile definire il percorso in cui il controllo numerico salva i file di output.
- Se si definisce solo il nome del file come percorso di destinazione del file di output, il controllo numerico salva il file di output nella cartella del programma NC.
- Se si definisce un percorso sia nei parametri macchina sia nella funzione **FN 16**, è valido il percorso della funzione **FN 16**.
- Se il file chiamato si trova nella stessa directory del file chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file senza percorso. Se si seleziona il file con il menu di selezione, il controllo numerico procede automaticamente.
- Con la funzione **%RS** nel file sorgente il controllo numerico acquisisce il seguente contenuto non formattato. In questo modo è possibile emettere ad es. un'indicazione del percorso con parametro QS.
- Per i testi da visualizzare è possibile impiegare il set di caratteri UTF-8.

Esempio

Esempio di un file di testo che emette un file di protocollo con lunghezza variabile:

“PROTOCOLLO DI MISURA“;

“%S“,QS1;

M_EMPTY_HIDE;

“%S“,QS2;

“%S“,QS3;

M_EMPTY_SHOW;

“%S“,QS4;

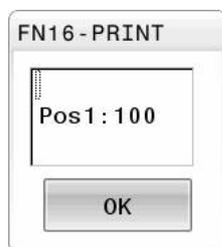
M_CLOSE;

Esempio di un programma NC che definisce esclusivamente **QS3**:

```

95 Q1 = 100
96 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR( DAT+Q1 )
97 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:
    
```

Esempio di una visualizzazione sullo schermo con due righe vuote formate da **QS1** e **QS4**:



Lettura del dato di sistema con FN 18: SYSREAD

Applicazione

La funzione **FN 18: SYSREAD** consente di leggere i dati di sistema e memorizzarli in variabili.

Argomenti trattati

- Lista dei dati di sistema del controllo numerico
Ulteriori informazioni: "Lista delle funzioni FN", Pagina 658
- Lettura dei dati di sistema con l'ausilio di parametri QS
Ulteriori informazioni: "Lettura dei dati di sistema con SYSSTR", Pagina 512

Descrizione funzionale

Il controllo numerico emette sempre in unità metriche i dati di sistema con **FN 18: SYSREAD**, indipendentemente dall'unità del programma NC.

Immissione

**11 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4
IDX3**

; Salvataggio del fattore di scala attivo
dell'asse Z in **Q25**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 18: SYSREAD	Apertura sintassi per lettura dei dati di sistema
Q/QL/QR oppure QS	Variabile in cui il controllo numerico salva le informazioni
ID	Numero di gruppo del dato di sistema
NR	Numero dati di sistema Elemento di sintassi opzionale
IDX	Indice Elemento di sintassi opzionale
.	Sottoindice per dati di sistema per utensili Elemento di sintassi opzionale

Nota

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: "Lettura del valore della tabella con TABDATA READ", Pagina 630

Trasferimento di valori a PLC con FN 19: PLC**Applicazione**

Con la funzione **FN 19: PLC** si possono trasferire al PLC fino a due valori numerici o parametri Q.

Descrizione funzionale**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 consente 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 il costruttore della macchina o fornitori terzi
- ▶ Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, costruttore della macchina e fornitori terzi

Sincronizzazione di NC e PLC con FN 20: WAIT FOR**Applicazione**

Con la funzione **FN 20: WAIT FOR** si può effettuare una sincronizzazione tra NC e PLC durante l'esecuzione del programma. L'NC ferma l'esecuzione finché non è soddisfatta la condizione programmata nel blocco **FN 20: WAIT FOR-**.

Descrizione funzionale**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 consente 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 il costruttore della macchina o fornitori terzi
- ▶ Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, costruttore della macchina e fornitori terzi

È sempre possibile utilizzare la funzione **SYNC** se ad esempio tramite **FN 18: SYSREAD** si leggono i dati di sistema che richiedono una sincronizzazione in tempo reale. Il controllo numerico arresta quindi il calcolo anticipato ed esegue il seguente blocco NC soltanto quando anche il programma NC ha effettivamente raggiunto questo blocco NC.

Esempio applicativo

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
```

```
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

Nel presente esempio viene interrotto il precalcolo interno del controllo numerico per determinare la posizione corrente dell'asse X.

Trasferimento di valori a PLC con FN 29: PLC

Applicazione

Con la funzione **FN 29: PLC** si possono trasferire al PLC fino a otto valori numerici o parametri Q.

Descrizione funzionale

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 consente 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 il costruttore della macchina o fornitori terzi
- ▶ Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, costruttore della macchina e fornitori terzi

Creazione di cicli propri con FN 37: EXPORT

Applicazione

La funzione **FN 37: EXPORT** è necessaria se si desidera generare i propri cicli e collegarli al controllo numerico.

Descrizione funzionale

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 consente 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 il costruttore della macchina o fornitori terzi
- ▶ Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, costruttore della macchina e fornitori terzi

Invio di informazioni dal programma NC con FN 38: SEND

Applicazione

La funzione **FN 38: SEND** consente di scrivere testi e valori di parametri Q dal programma NC nel logbook o di inviarli a un'applicazione esterna, ad es. a StateMonitor.

Descrizione funzionale

I dati vengono trasmessi tramite una connessione TCP/IP.



Ulteriori informazioni sono riportate nel manuale RemoTools SDK.

Immissione

11 FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23 ; Scrittura dei valori di **Q1** e **Q23** nel logbook

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 18: SEND	Apertura sintassi per invio di informazioni
/	Testo di emissione come testo fisso o variabile con max. sette segnaposti per i valori delle variabili, ad es. %f Ulteriori informazioni: "File sorgente per formato di emissione", Pagina 494
/	Contenuto dei max. sette segnaposti nel testo di emissione come numeri fissi o variabili Elemento di sintassi opzionale

Note

- Prestare attenzione alle lettere maiuscole e minuscole per l'indicazione dei segnaposti.
- Per ottenere il testo di output **%**, è necessario inserire **%%** nella posizione di testo desiderata.

Esempio

Invio di informazioni a StateMonitor

Con l'ausilio della funzione **FN 38** è possibile prenotare tra l'altro delle commesse. Si presuppone una commessa creata in StateMonitor e un'assegnazione alla macchina utensile impiegata.



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

Valori predefiniti

- Numero commessa 1234
- Passo di lavoro 1

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	; Crea job
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	; In alternativa: Crea job con nome prodotto, codice prodotto e quantità nominale
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	; Avvia job
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	; Avvia attrezzaggio
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	; Lavorare / Produzione
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	; Arresta job
17 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_FINISH"	; Termina job

Anche le quantità di pezzi possono essere confermate nel job.

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

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

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	; Quantità reale (OK) in valore assoluto
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	; Quantità reale (OK) in valore incrementale
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	; Scarto (S) in valore assoluto
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	; Scarto (S) in valore incrementale
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	; Ripresa (R) in valore assoluto
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	; Ripresa (R) in valore incrementale

18.2.8 Funzioni per tabelle liberamente definibili

Apertura della tabella liberamente definibile con FN 26: TABOPEN

Applicazione

Con la funzione **FN 26: TABOPEN** si può aprire una tabella liberamente definibile per poterci poi scrivere con la funzione **FN 27** oppure, per leggere da tale tabella con **FN 28**.

Argomenti trattati

- Contenuto e creazione di tabelle liberamente definibili
Ulteriori informazioni: "Tabelle liberamente definibili", Pagina 632
- Accesso ai valori delle tabelle con ridotta potenza di calcolo
Ulteriori informazioni: "Accesso alle tabelle con istruzioni SQL", Pagina 518

Descrizione funzionale

Si inserisce il percorso della tabella liberamente definibile. Il nome del file deve terminare con ***.tab**.

Nota

In ogni programma NC può essere aperta un'unica tabella. Un nuovo blocco NC contenente **FN 26: TABOPEN** chiude automaticamente l'ultima tabella aperta.

Scrittura della tabella liberamente definibile con FN 27: TABWRITE

Applicazione

Mediante la funzione **FN 27: TABWRITE** si può scrivere in una tabella precedentemente aperta mediante **FN 26: TABOPEN**.

Argomenti trattati

- Contenuto e creazione di tabella liberamente definibile
Ulteriori informazioni: "Tabelle liberamente definibili", Pagina 632
- Apertura di una tabella liberamente definibile
Ulteriori informazioni: "Apertura della tabella liberamente definibile con FN 26: TABOPEN", Pagina 504

Descrizione funzionale

È possibile definire, ossia scrivere, diversi nomi di colonna in un blocco **TABWRITE**. I nomi delle colonne devono trovarsi tra virgolette ed essere separati da una virgola. Il valore che il controllo numerico deve scrivere in ciascuna colonna viene definito nei parametri Q.

Se si desidera scrivere in un campo di testo (ad es. tipo colonna **UPTTEXT**), utilizzare i parametri QS. In campi numerici scrivere con parametri Q, QL o QR.

Note

- Il controllo numerico esegue la funzione **FN 27: TABWRITE** esclusivamente nella modalità **Esecuzione pgm**.
 Con la funzione **FN 18 ID992 NR16** è possibile chiedere in quale modalità viene eseguito il programma NC.
- Se si descrivono più colonne in un solo blocco NC, è necessario salvare i valori da scrivere in parametri Q con numeri in sequenza.
- Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore, se si desidera scrivere in una cella della tabella bloccata o non presente.

Esempio

Alla riga 5 della tabella aperta attualmente, scrivere nelle colonne Raggio, Profondità e D. I valori che devono essere scritti nella tabella devono essere memorizzati nei parametri **Q5, Q6 e Q7**.

11 Q5 = 3,75	; Definizione del valore per la colonna Radius
12 Q6 = -5	; Definizione del valore per la colonna Depth
13 Q7 = 7,5	; Definizione del valore per la colonna D
14 FN 27: TABWRITE 5/"Radius,Depth,D" = Q5	; Scrittura dei valori definiti nella tabella

Lettura della tabella liberamente definibile con FN 28: TABREAD

Applicazione

Con la funzione **FN 28: TABREAD** si legge dalla tabella precedentemente aperta mediante **FN 26: TABOPEN**.

Argomenti trattati

- Contenuto e creazione di tabelle liberamente definibili
Ulteriori informazioni: "Tabelle liberamente definibili", Pagina 632
- Apertura di una tabella liberamente definibile
Ulteriori informazioni: "Apertura della tabella liberamente definibile con FN 26: TABOPEN", Pagina 504
- Scrittura di una tabella liberamente definibile
Ulteriori informazioni: "Scrittura della tabella liberamente definibile con FN 27: TABWRITE", Pagina 505

Descrizione funzionale

È possibile definire, ossia leggere, diversi nomi di colonna in un blocco **TABREAD**. I nomi delle colonne devono trovarsi tra virgolette ed essere separati da una virgola. Il numero del parametro Q nel quale il controllo numerico dovrà scrivere il primo valore letto deve essere definito nel blocco **FN 28**.

Per leggere un campo di testo, utilizzare i parametri QS. In campi numerici leggere con parametri Q, QL o QR.

Nota

Se si leggono più colonne in un blocco NC, il controllo numerico memorizza i valori letti in parametri Q con un numero in sequenza dello stesso tipo, ad es. **QL1**, **QL2** e **QL3**.

Esempio

Dalla riga 6 della tabella attualmente aperta, leggere i valori delle colonne **X**, **Y** e **D**. Memorizzare il primo valore nel parametro Q **Q10**, il secondo in **Q11**, il terzo in **Q12**. Dalla stessa riga salvare la colonna **DOC** in **QS1**.

11 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"X,Y,D"	; Lettura dei valori numerici delle colonne X , Y e D
12 FN 28: TABREAD QS1 = 6/"DOC"	; Lettura del valore alfanumerico della colonna DOC

18.2.9 Formule nel programma NC

Applicazione

Con la funzione **Formula Q/QL/QR** è possibile definire diverse operazioni di calcolo in un blocco NC.

Argomenti trattati

- Formula stringa per sequenze di caratteri
Ulteriori informazioni: "Funzioni stringa", Pagina 510
- Definizione di un calcolo nel blocco NC
Ulteriori informazioni: "Cartella Operazioni base", Pagina 487

Descrizione funzionale

Come prima immissione si definisce la variabile cui assegnare il risultato.

A destra del carattere = si definiscono le operazioni di calcolo.

Se si definiscono le funzioni **Formula Q/QL/QR** o **Formula stringa QS**, è possibile aprire nella barra delle azioni o nella maschera una tastiera per l'immissione di formule con tutti i passaggi di calcolo disponibili. La tastiera virtuale contiene anche un modo per l'immissione di formule.

Ulteriori informazioni: "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 562

Regole di calcolo

Sequenza per la valutazione di operazioni di calcolo

Se si immette una formula matematica contenente più di una operazione di calcolo, il controllo numerico valuta le singole operazioni sempre in una sequenza definita. Un noto esempio al riguardo è che moltiplicazione e divisione vanno eseguite prima di addizione e sottrazione.

Il controllo numerico tiene conto delle seguenti regole di priorità per la valutazione di formule matematiche:

Priorità	Denominazione	Carattere di calcolo
1	Risoluzione parentesi	()
2	Considerazione del segno, calcolo della funzione	segno meno, SIN, COS, LN ecc.
3	Elevazione a potenza	^
4	Moltiplicazione e divisione (operazioni con punti)	*, /
5	Addizione e sottrazione (operazioni con trattini)	+, -

Sequenza per operazioni con la stessa priorità

In linea generale il controllo numerico calcola le operazioni con la stessa priorità da sinistra verso destra.

$$2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3$$

Eccezione: per elevazioni a potenza concatenate l'elaborazione viene eseguita da destra verso sinistra.

$$2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512$$

Operazioni di calcolo

La tastiera per l'immissione di formule contiene le seguenti funzioni di concatenamento:

Sintassi	Funzione di collegamento	Priorità
+	Addizione ad es. $Q10 = Q1 + Q5$	Operazioni con trattini
-	Sottrazione ad es. $Q25 = Q7 - Q108$	Operazioni con trattini
*	Moltiplicazione ad es. $Q12 = 5 * Q5$	Operazioni con punti
/	Divisione ad es. $Q25 = Q1 / Q2$	Operazioni con punti
(Aperta parentesi ad es. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Parentesi
)	Chiusa parentesi ad es. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Parentesi
SQ	Elevazione al quadrato (ingl. square) ad es. $Q15 = SQ 5$	Funzione
SQRT	Radice (in inglese square root) ad es. $Q22 = SQRT 25$	Funzione
SIN	Seno di un angolo ad es. $Q44 = SIN 45$	Funzione
COS	Coseno di un angolo ad es. $Q45 = COS 45$	Funzione
TAN	Tangente di un angolo ad es. $Q46 = TAN 45$	Funzione
ASIN	Arco-seno Funzione inversa del seno; determinazione dell'angolo dalla relazione cateto opposto/ipotenusa ad es. $Q10 = ASIN (Q40 / Q20)$	Funzione
ACOS	Arco-coseno Funzione inversa del coseno; determinazione dell'angolo dalla relazione cateto adiacente/ipotenusa ad es. $Q11 = ACOS Q40$	Funzione
ATAN	Arco-tangente Funzione inversa della tangente; determinazione dell'angolo dalla relazione cateto opposto/cateto adiacente ad es. $Q12 = ATAN Q50$	Funzione
^	Elevazione a potenza ad es. $Q15 = 3 ^ 3$	Elevazione a potenza

Sintassi	Funzione di collegamento	Priorità
PI	Costante PI $\pi = 3,14159$ ad es. Q15 = PI	
LN	Formazione del logaritmo naturale (LN) di un numero Base = e = 2,7183 ad es. Q15 = LN Q11	Funzione
LOG	Formazione del logaritmo di un numero Base = 10 ad es. Q33 = LOG Q22	Funzione
EXP	Funzione esponenziale (e ^ n) Base = e = 2,7183 ad es. Q1 = EXP Q12	Funzione
NEG	Negazione di valori Moltiplicazione per -1 ad es. Q2 = NEG Q1	Funzione
INT	Eliminazione decimali Formazione di un numero intero ad es. Q3 = INT Q42	Funzione
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  La funzione INT non arrotonda, ma separa soltanto le posizioni decimali. </div>		
ABS	Formazione del valore assoluto di un numero ad es. Q4 = ABS Q22	Funzione
FRAC	Troncamento di interi Frazionamento ad es. Q5 = FRAC Q23	Funzione
SGN	Controllo del segno di un numero ad es. Q12 = SGN Q50 con Q50 = 0 : SGN Q50 = 0 con Q50 < 0 : SGN Q50 = -1 con Q50 > 0 : SGN Q50 = 1	Funzione
%	Calcolo del valore modulo (resto divisione) ad es. Q12 = 400 % 360 risultato: Q12 = 40	Funzione

È possibile definire anche funzioni di concatenamento per stringhe, ossia sequenze di caratteri.

Esempio

Moltiplicazione e divisione prima di addizione e sottrazione

11 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 ; Risultato = 35

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

Elevazione a potenza prima di addizioni e sottrazioni

11 Q2 = SQ 10 - 3^3 ; Risultato = 73

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

Funzione prima di elevazione a potenza

11 Q4 = SIN 30 ^ 2 ; Risultato = 0,25

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

Parentesi prima di funzione

11 Q5 = SIN (50 - 20) ; = 0,5

- 1. Operazione: calcolo di parentesi 50 - 20 = 30
- 2. Operazione: calcolo del seno di 30 = 0,5

18.3 Funzioni stringa

Applicazione

Con i parametri QS possono essere definiti e rielaborati testi per creare ad es. protocolli variabili con **FN 16: F-PRINT**.

Argomenti trattati

- Range di variabili

Ulteriori informazioni: "Tipi di variabili", Pagina 478

Descrizione funzionale

A un parametro QS possono essere assegnati max. 255 caratteri.

All'interno di parametri QS sono ammessi i caratteri seguenti:

- Lettere
- Valori numerici
- Caratteri speciali, ad es. ?
- Caratteri di controllo, ad es. \ per percorsi
- Carattere di spaziatura

Le singole funzioni stringa si programmano con l'ausilio dell'immissione libera della sintassi.

Ulteriori informazioni: "Modifica delle funzioni NC", Pagina 122

I valori di parametri QS possono essere rielaborati o verificati con le funzioni

Formula Q/QL/QR e **Formula stringa QS**.

Sintassi	Funzione	Funzione NC di ordine superiore
DECLARE STRING	Assegnazione di un valore al parametro QS Ulteriori informazioni: "Assegnazione di testi a parametri QS", Pagina 514	

Sintassi	Funzione	Funzione NC di ordine superiore
STRING-FORMEL	Concatenamento di parametri QS Ulteriori informazioni: "Concatenamento di parametri QS", Pagina 514	Formula stringa QS
TONUMB	Conversione del valore numerico di un parametro QS in un valore numerico e assegnazione a una variabile Ulteriori informazioni: "Conversione di contenuti di testo variabili in valori numerici ", Pagina 515	Formula Q/QL/QR
TOCHAR	Conversione del valore numerico in un valore alfanumerico e assegnazione a un parametro QS Ulteriori informazioni: "Conversione di valori numerici variabili in contenuti di testo", Pagina 515	Formula stringa QS
SUBSTR	Copia di una stringa parziale da un parametro QS Ulteriori informazioni: "Copia di una stringa parziale da un parametro QS", Pagina 515	Formula stringa QS
SYSSTR	Lettura dei dati di sistema Ulteriori informazioni: "Lettura dei dati di sistema con SYSSTR", Pagina 512	Formula stringa QS
INSTR	Verifica se il contenuto di un parametro QS è incluso in un altro parametro QS. Ulteriori informazioni: "Ricerca di una stringa parziale all'interno di un contenuto di parametri QS", Pagina 515	Formula Q/QL/QR
STRLEN	Determinazione della lunghezza di testo del valore di un parametro QS Ulteriori informazioni: "Determinazione del numero totale dei caratteri di un parametro QS", Pagina 515	Formula Q/QL/QR
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  Se il parametro stringa selezionato non è definito, il controllo numerico fornisce il risultato -1. </div>		
STRCOMP	Confronto dell'ordine alfabetico Ulteriori informazioni: "Confronto dell'ordine alfabetico di due contenuti di parametri QS", Pagina 516	Formula Q/QL/QR
CFGREAD	Lettura di parametri macchina Ulteriori informazioni: "Conferma del contenuto di un parametro macchina", Pagina 516	<ul style="list-style-type: none"> ■ Formula stringa QS ■ Formula Q/QL/QR

Letture dei dati di sistema con SYSSTR

Con la funzione **SYSSTR** si possono leggere i dati di sistema e memorizzarli in parametri stringa. La selezione del dato di sistema viene effettuata tramite un numero di gruppo (ID) e un numero.

Non è necessario immettere IDX e DAT.

Possono essere letti i seguenti dati di sistema:

Nome gruppo, N. ID	Numero	Significato
Informazioni programma, 10010	1	Percorso del programma principale attuale o del programma pallet
	2	Percorso del programma NC indicato nella visualizzazione blocco
	3	Percorso del ciclo selezionato con CYCL DEF 12 PGM CALL
	10	Percorso del programma NC selezionato con SEL PGM
Dati canale, 10025	1	Nome canale
Valori programmati direttamente nella chiamata utensile, 10060	1	Nome utensile
Cinematica, 10290	10	Cinematica programmata nell'ultimo blocco FUNCTION MODE
Ora di sistema attuale, 10321	1 - 16, 20	■ 1: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
		■ 2 e 16: GG.MM.AAAA hh:mm
		■ 3: GG.MM.AA hh:mm
		■ 4: AAAA-MM-GG hh:mm:ss
		■ 5 e 6: AAAA-MM-GG hh:mm
		■ 7: AA-MM-GG hh:mm
		■ 8 e 9: GG.MM.AAAA
		■ 10: D.MM.YY
		■ 11: AAAA-MM-GG
		■ 12: AA-MM-GG
		■ 13 e 14: hh:mm:ss
		■ 15: 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, 10350	50	Tipo del sistema di tastatura attivo TS
	70	Tipo del sistema di tastatura attivo TT
	73	Keyname del sistema di tastatura attivo TT da MP activeTT

Nome gruppo, N. ID	Numero	Significato
Dati per lavorazione pallet, 10510	1	Nome del pallet correntemente in lavorazione
	2	Percorso della tabella pallet attualmente selezionata
Versione software NC, 10630	10	Identificativo della versione software NC
Informazioni per il ciclo di sbilanciamento, 10855	1	Percorso della tabella di calibrazione dello sbilanciamento che rientra nella cinematica attiva
Dati utensile, 10950	1	Nome utensile
	2	Registrazione DOC dell'utensile
	3	Impostazione di regolazione AFC
	4	Cinematica mandrini utensili

Letture di parametri macchina con CFGREAD

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

Per leggere un parametro macchina è necessario definire i seguenti contenuti nell'editor di configurazione:

- Nome del parametro
- Oggetto parametrico
- Se presenti, nome del gruppo e indice

Ulteriori informazioni: "Conferma del contenuto di un parametro macchina", Pagina 516

Icona	Tipo	Significato	Esempio
	Key	Nome gruppo del parametro macchina (se presente)	CH_NC
	Entità	Oggetto parametrico (il nome inizia con Cfg...)	CfgGeoCycle
	Attributo	Nome del parametro macchina	displaySpindleErr
	Indice	Indice lista del parametro macchina (se presente)	[0]

 Se si apre l'editor di configurazione per i parametri utente, è possibile modificare la rappresentazione dei parametri presenti. Con l'impostazione standard vengono visualizzati i parametri con brevi testi esplicativi.

Prima di poter interrogare un parametro macchina con la funzione **CFGREAD**, è necessario definire un parametro QS con attributo, entità e key.

I seguenti parametri vengono interrogati nel dialogo della funzione CFGREAD:

- **KEY_QS:** nome gruppo (key) del parametro macchina
- **TAG_QS:** nome oggetto (entità) del parametro macchina
- **ATR_QS:** nome (attributo) del parametro macchina
- **IDX:** indice del parametro macchina

18.3.1 Assegnazione di testi a parametri QS

Prima di poter impiegare e riutilizzare dei testi, è necessario assegnare i caratteri a parametri QS. A tale scopo viene impiegata l'istruzione **DECLARE STRING**.

Un testo viene assegnato a un parametro QS come descritto di seguito:

Inserisci
funzione NC

- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **DECLARE STRING**
- ▶ Definire il parametro QS per il risultato, ad es. **QS10**
- ▶ Selezionare **Nome**
- ▶ Inserire il testo desiderato
- ▶ Chiudere il blocco NC
- ▶ Eseguire il blocco NC
- Il controllo numerico assegna il testo immesso al parametro QS.

In questo esempio un testo viene assegnato al parametro **QS10**.

```
37 DECLARE STRING QS10 = "workpiece"
```

18.3.2 Concatenamento di parametri QS

Con l'operatore di concatenamento **||** si possono collegare tra loro i caratteri di più parametri QS. Possono essere combinati componenti di testo fissi e variabili.

I valori di più parametri QS si combinano come descritto di seguito:

Inserisci
funzione NC



- ▶ Selezionare **Inserisci funzione NC**
- Il controllo numerico apre la finestra **Inserisci funzione NC**.
- ▶ Selezionare **Formula stringa QS**
- ▶ Definire il parametro QS per il risultato
- ▶ Aprire la tastiera per l'immissione di formule
- ▶ Selezionare l'operatore di concatenamento **||**
- ▶ A sinistra dell'icona dell'operatore di concatenamento definire il numero del parametro QS con la prima stringa parziale
- ▶ A destra dell'icona dell'operatore di concatenamento definire il numero del parametro QS con la seconda stringa parziale
- ▶ Chiudere il blocco NC
- ▶ Confermare l'immissione
- Il controllo numerico salva le stringhe parziali dopo l'esecuzione in successione come valore nei parametri ciclo.

In questo esempio **QS10** deve contenere il testo completo di **QS12**, **QS13** e **QS14**.

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Contenuti dei parametri:

- **QS12: Pezzo**
- **QS13: Stato**
- **QS14: Scarto**
- **QS10: Stato del pezzo: scarto**

18.3.3 Conversione di contenuti di testo variabili in valori numerici

La funzione **TONUMB** consente di salvare caratteri numerici di un parametro QS come valore di una variabile. Il valore da convertire deve essere formato solo da valori numerici. Con il valore memorizzato è possibile eseguire ad es. calcoli.

In questo esempio il parametro QS **QS11** viene convertito nel parametro numerico **Q82**.

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

18.3.4 Conversione di valori numerici variabili in contenuti di testo

La funzione **TOCHAR** consente di salvare il contenuto di una variabile in un parametro QS. Il contenuto salvato può essere concatenato ad es. con altri parametri QS.

In questo esempio il contenuto del parametro numerico **Q50** viene trasferito nel parametro stringa **QS11**.

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

18.3.5 Copia di una stringa parziale da un parametro QS

La funzione **SUBSTR** consente di salvare da un parametro QS un range definibile in un altro parametro QS. È possibile utilizzare questa funzione ad es. per estrarre il nome del file da un percorso assoluto.

In questo esempio, con l'elemento di sintassi **BEG2** viene letta una stringa parziale della lunghezza di quattro caratteri a partire dalla terza posizione in quanto il conteggio inizia da zero e con **LEN4**.

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

18.3.6 Ricerca di una stringa parziale all'interno di un contenuto di parametri QS

La funzione **INSTR** consente di verificare se è presente una stringa parziale definita all'interno di un parametro QS. In questo modo è possibile verificare ad es. se ha funzionato il concatenamento di diversi parametri QS. Per la verifica sono necessari due parametri QS. Il controllo numerico cerca nel primo parametro QS il contenuto del secondo parametro QS.

Se il controllo numerico non trova la stringa parziale da cercare, memorizza il numero totale dei caratteri nei parametri di risultato.

Se la stringa parziale da cercare compare più volte, il controllo numerico restituisce la prima posizione in cui si trova una stringa parziale.

In questo esempio viene cercato in **QS10** il testo salvato in **QS13**. La ricerca ha inizio dalla terza posizione. Per il conteggio dei caratteri si inizia da zero.

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

18.3.7 Determinazione del numero totale dei caratteri di un parametro QS

La funzione **STRLEN** fornisce la lunghezza del testo salvato in un parametro QS selezionabile. Questa funzione consente di determinare ad es. la lunghezza di un percorso del file.

In questo esempio viene determinata la lunghezza di **QS15**.

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

18.3.8 Confronto dell'ordine alfabetico di due contenuti di parametri QS

La funzione **STRCOMP** consente di confrontare l'ordine alfabetico del contenuto di due parametri QS. Con questa funzione è possibile verificare ad es. se in un parametro QS sono presenti lettere minuscole o maiuscole. Il controllo numerico cerca dapprima tutte le lettere maiuscole in ordine alfabetico e successivamente tutte le lettere minuscole in ordine alfabetico.

Il controllo numerico restituisce i seguenti risultati:

- **0**: i parametri QS confrontati sono identici
- **-1**: il primo parametro QS è disposto alfabeticamente **prima** del secondo parametro QS
- **+1**: il primo parametro QS è disposto alfabeticamente **dopo** il secondo parametro QS

In questo esempio si confronta l'ordine alfabetico di **QS12** e **QS14**.

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

18.3.9 Conferma del contenuto di un parametro macchina

La funzione NC **CFGREAD** consente di confermare il contenuto di un parametro macchina in un parametro QS.

In funzione del contenuto del parametro macchina è possibile confermare con l'aiusilio della funzione **CFGREAD** i contenuti di testo in parametri QS o valori numerici in parametri Q, QL o QR.

In questo esempio viene letta la denominazione del quarto asse come parametro QS.

Impostazioni predefinite nei parametri macchina:

- DisplaySettings
- CfgDisplayData
 - axisDisplayOrder
 - da [0] a [5]

Esempio

14 QS11 = ""	; Assegnazione parametro QS per key
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	; Assegnazione parametro QS per entità
16 QS13 = "axisDisplay"	; Assegnazione parametro QS per nome parametro
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	; Lettura di parametri macchina

Nota

Se si impiega la funzione **STRING FORMULA**, il risultato del calcolo eseguito è sempre una stringa. Se si impiega la funzione **FORMULA**, il risultato del calcolo eseguito è sempre un valore numerico.

Definizione

Stringa

Nell'informatica una stringa è una sequenza definita di caratteri alfanumerici, ossia testi. Il controllo numerico utilizza parametri QS per elaborare le stringhe.

18.4 Definizione del contatore con FUNCTION COUNT

Applicazione

Con la funzione **FUNCTION COUNT** è possibile gestire un contatore semplice dal programma NC. Tale contatore consente ad es. di contare il numero dei pezzi realizzati.

Descrizione funzionale

Il valore di conteggio rimane invariato anche dopo il riavvio del controllo numerico! Il controllo numerico considera la funzione **FUNCTION COUNT** esclusivamente nella modalità **Esecuzione pgm**.

Il controllo numerico visualizza il valore di conteggio corrente e il numero nominale definito nella scheda **PGM** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Immissione

11 FUNCTION COUNT TARGET5

; Definizione del valore di destinazione del contatore su 5

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION COUNT	Apertura sintassi per il contatore
INC, RESET, ADD, SET, TARGET o REPEAT	Definizione della funzione di conteggio Ulteriori informazioni: "Funzioni di conteggio", Pagina 517

Funzioni di conteggio

La funzione **FUNCTION COUNT** supporta le seguenti possibilità:

Sintassi	Funzione
INC	Incremento del contatore di 1
RESET	Ripristino del contatore
ADD	Incremento del contatore di un valore Immissione: 0...9999
SET	Impostazione del contatore su un valore Immissione: 0...9999
TARGET	Impostazione del numero nominale (valore di destinazione) Immissione: 0...9999
REPEAT	Ripetizione del programma NC a partire dalla label definita se non è stato ancora raggiunto il valore di destinazione. Numero o nome fisso o variabile

Note

NOTA

Attenzione, possibile perdita di dati!

Il controllo numerico gestisce un solo contatore. Se si esegue un programma NC resettando il contatore, l'avanzamento di conteggio di un altro programma NC viene cancellato.

- ▶ Verificare prima della lavorazione se il contatore è attivo

- Con il parametro macchina opzionale **CfgNcCounter** (N. 129100) il costruttore della macchina definisce se è possibile editare il contatore.
- Il valore di conteggio raggiunto può essere inciso con il ciclo **225**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

18.4.1 Esempio

11 FUNCTION COUNT RESET	; Reset del valore di conteggio
12 FUNCTION COUNT TARGET10	; Impostazione del numero nominale di lavorazioni
13 LBL 11	; Label di salto
* - ...	; Lavorazione
21 FUNCTION COUNT INC	; Incremento del valore di conteggio
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	; Ripetizione della lavorazione se non si raggiunge il numero nominale
23 M30	
24 END PGM	

18.5 Accesso alle tabelle con istruzioni SQL

18.5.1 Principi fondamentali

Applicazione

Se si accede a contenuti numerici o alfanumerici di una tabella oppure si modifica la tabella (ad es. rinomina di colonne o righe), si utilizzano i comandi SQL disponibili.

La sintassi dei comandi SQL disponibili internamente al controllo numerico è molto simile al linguaggio di programmazione SQL, ma non completamente conforme. Il controllo numerico non supporta inoltre l'intero linguaggio SQL.

Argomenti trattati

- Apertura, scrittura e lettura di tabelle liberamente definibili

Ulteriori informazioni: "Funzioni per tabelle liberamente definibili", Pagina 504

Premesse

- Codice chiave 555343
- Tabella presente
- Nome tabella idoneo

I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. +. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Descrizione funzionale

Nel software NC alle tabelle si accede tramite un server SQL. Questo server viene controllato con i comandi SQL disponibili. I comandi SQL possono essere definiti direttamente in un programma NC.

Il server si basa su un modello di transazione. Una **transazione** è composta da diverse operazioni che vengono eseguite insieme e garantiscono così una modifica ordinata e definita delle voci della tabella.

I comandi SQL sono attivi nella modalità operativa **Esecuzione pgm** e nell'applicazione **MDI**.

Esempio di una transazione

- Assegnazione dei parametri Q alle colonne della tabella per accessi in lettura o scrittura con **SQL BIND**
- Selezione dei dati con **SQL EXECUTE** utilizzando l'istruzione **SELECT**
- Lettura, modifica e inserimento di dati con **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** o **SQL INSERT**
- Conferma dell'interazione o annullamento con **SQL COMMIT** o **SQL ROLLBACK**
- Abilitazione dei legami tra colonne della tabella e parametri Q con **SQL BIND**



Concludere assolutamente tutte le transazioni iniziate anche se si utilizzano esclusivamente accessi in lettura. Solo il termine delle transazioni garantisce la conferma delle modifiche e delle integrazioni, l'annullamento di bloccaggi e l'abilitazione di risorse impiegate.

Result-set descrive il set di risultati di un file tabellare. Una interrogazione con **SELECT** definisce il set di risultati.

Result-set si crea all'esecuzione dell'interrogazione nel server SQL e configura le risorse.

Questa interrogazione ha l'effetto di un filtro sulla tabella che rende visibile soltanto una parte dei record dati. Per consentire l'interrogazione, il file tabellare deve essere obbligatoriamente letto in questo punto.

Per identificare il **result-set** in lettura e modifica di dati e in chiusura della transazione, il server SQL assegna un **handle**. L'**handle** visualizza il risultato dell'interrogazione visibile nel programma NC. Il valore 0 contraddistingue un **handle** non valido, ossia per un'interrogazione non è stato possibile creare alcun **result-set**. Se nessuna riga soddisfa la condizione indicata, viene creato un **result-set** vuoto in un **handle** valido.

Panoramica dei comandi SQL

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni SQL:

Sintassi	Funzione	Ulteriori informazioni
SQL BIND	SQL BIND crea o annulla la connessione tra colonne della tabella e parametri Q o QS	Pagina 520
SQL SELECT	SQL SELECT legge un valore singolo della tabella e non apre quindi alcuna transazione	Pagina 521
SQL EXECUTE	SQL EXECUTE apre una transazione selezionando colonne e righe della tabella oppure consente l'impiego di altre istruzioni SQL (funzioni ausiliarie)	Pagina 523
SQL FETCH	SQL FETCH trasferisce i valori ai parametri Q collegati	Pagina 528
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK annulla tutte le modifiche e chiude la transazione	Pagina 529
SQL COMMIT	SQL COMMIT salva tutte le modifiche e chiude la transazione	Pagina 531
SQL UPDATE	SQL UPDATE estende la transazione aggiungendo la modifica di una riga esistente	Pagina 532
SQL INSERT	SQL INSERT crea una nuova riga della tabella	Pagina 534

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Gli accessi in lettura e scrittura con l'ausilio di comandi SQL vengono sempre eseguiti con unità metriche, indipendentemente dall'unità di misura selezionata della tabella e del programma NC.

Se ad es. viene salvata una lunghezza da una tabella in un parametro Q, il valore è quindi sempre metrico. Se tale valore viene impiegato di seguito in un programma in inch per il posizionamento ($L X+Q1800$), la posizione risultante è quindi errata.

► In programmi in inch convertire i valori letti prima di utilizzarli

- Per ottenere con hard disk HDR la velocità massima nelle applicazioni tabellari e ottimizzare la potenza di calcolo, HEIDENHAIN raccomanda di impiegare funzioni SQL invece di **FN 26**, **FN 27** e **FN 28**.

18.5.2 Collegamento di variabili alla colonna della tabella con SQL BIND

Applicazione

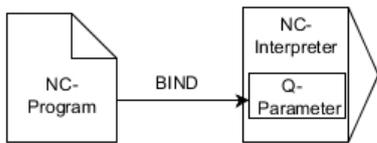
SQL BIND "lega" un parametro Q a una colonna di tabella. I comandi SQL **FETCH**, **UPDATE** e **INSERT** valutano questo "legame" (assegnazione) durante il trasferimento di dati tra **result-set** (set di risultati) e programma NC.

Premesse

- Codice chiave 555343
- Tabella presente
- Nome tabella idoneo

I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. +. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Descrizione funzionale



Programmare il numero desiderato di collegamenti con **SQL BIND...**, prima di utilizzare i comandi **FETCH**, **UPDATE** o **INSERT**.

Un'istruzione **SQL BIND** senza nome tabella e colonne elimina il collegamento. Il collegamento termina al più tardi alla fine del programma NC o del sottoprogramma.

Immissione

```
11 SQL BIND Q881 ; Collegamento di Q881 alla colonna
   "Tab_example.Position_Nr" "Position_Nr" della tabella "Tab_Example"
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SQL BIND	Apertura sintassi per il comando SQL BIND
Q/QL/QR, QS oppure Q REF	Variabile da collegare
" " o QS	Nome e colonna della tabella, separati da . o parametro QS con la definizione

Note

- Come nome della tabella si indica il percorso della tabella o un sinonimo.
Ulteriori informazioni: "Esecuzione di istruzioni SQL con SQL EXECUTE", Pagina 523
- Per le operazioni di lettura e scrittura il controllo numerico considera esclusivamente le colonne indicate con l'ausilio del comando **SELECT**. Se nel comando **SELECT** si indicano colonne senza legame, il controllo numerico interrompe l'operazione di lettura o scrittura con un messaggio di errore.

18.5.3 Lettura del valore della tabella con SQL SELECT

Applicazione

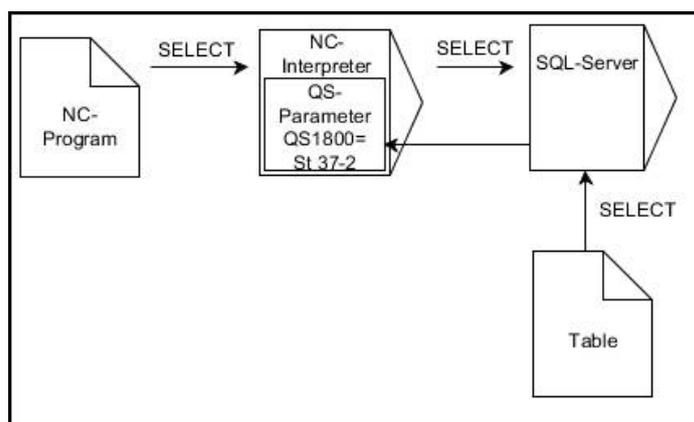
SQL SELECT legge un valore singolo della tabella e salva il risultato nel parametro Q definito.

Premesse

- Codice chiave 555343
- Tabella presente
- Nome tabella idoneo

I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. +. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Descrizione funzionale



Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL SELECT**

Per **SQL SELECT** non esistono transazioni o legami tra la colonna della tabella e il parametro Q. Il controllo numerico non considera collegamenti eventualmente presenti nella colonna indicata. Il controllo numerico copia il valore letto esclusivamente nel parametro indicato per il risultato.

Immissione

```
11 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X
FROM Tab_Example WHERE
Position_NR==3"
```

; Salvataggio del valore della colonna "Position_Nr" della tabella "Tab_Example" in Q5

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SQL BIND	Apertura sintassi per il comando SQL SELECT
Q/QL/QR, QS oppure Q REF	Variabile in cui il controllo numerico salva il risultato
" " o QS	Istruzione SQL o parametro QS con la definizione con il seguente contenuto: <ul style="list-style-type: none"> ■ SELECT: colonna della tabella del valore da trasferire ■ FROM: sinonimo o percorso assoluto della tabella (percorso tra virgolette semplici) ■ WHERE: denominazione della colonna, condizione e valore di confronto (parametro Q dopo : tra virgolette semplici)

Note

- Diversi valori o diverse colonne si selezionano con l'ausilio del comando **SQL EXECUTE** e dell'istruzione **SELECT**.
- Per le istruzioni all'interno del comando SQL è possibile impiegare anche parametri QS semplici o composti.
Ulteriori informazioni: "Concatenamento di parametri QS", Pagina 514
- Se si verifica il contenuto di un parametro QS nella visualizzazione di stato supplementare (scheda **QPARA**), sono visibili esclusivamente i primi 30 caratteri e quindi non il contenuto completo.
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Esempio

Il risultato dei seguenti programmi NC è identico.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table \WMAT.TAB'"	; Creazione del sinonimo
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; Concatenamento di parametri QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Definizione della ricerca
* - ...	
* - ...	
3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Lettura e salvataggio del valore
* - ...	
* - ...	
3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "	
7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "	
8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"	
9 QS7 = QS1 QS2 QS3 QS4 QS5 QS6	
10 SQL SELECT QL1 QS7	
* - ...	

18.5.4 Esecuzione di istruzioni SQL con SQL EXECUTE

Applicazione

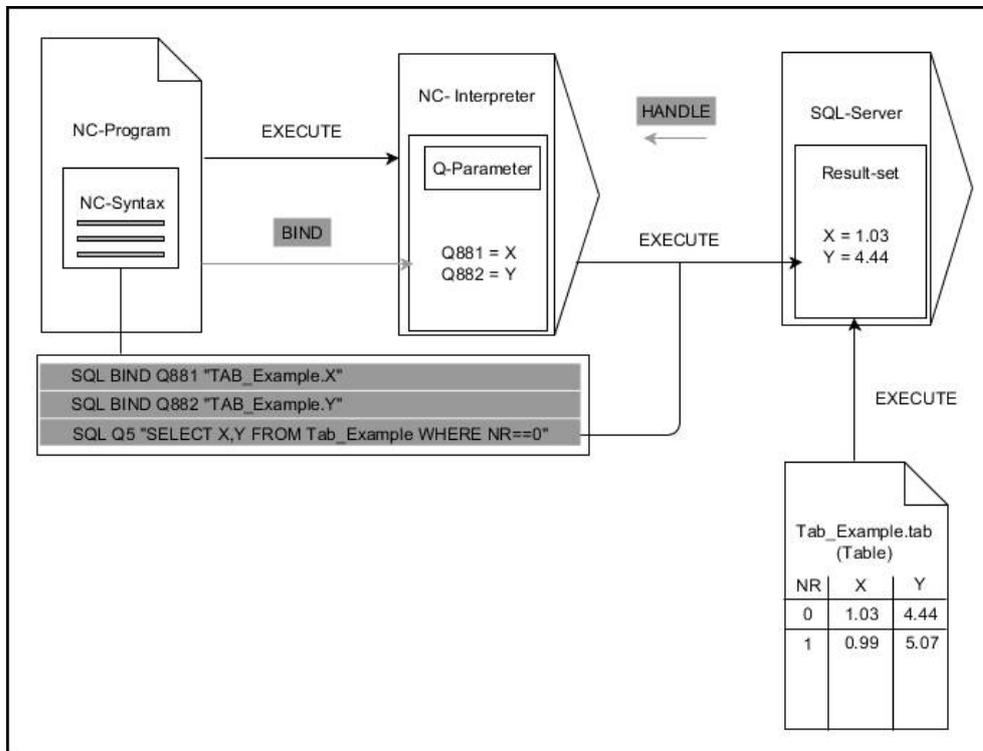
SQL EXECUTE viene impiegato in combinazione con diverse istruzioni SQL.

Premesse

- Codice chiave 555343
- Tabella presente
- Nome tabella idoneo

I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. +. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Descrizione funzionale



Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL EXECUTE**. Le frecce grigie e la relativa sintassi non appartengono direttamente al comando **SQL EXECUTE**.

Il controllo numerico offre le seguenti istruzioni SQL nell'istruzione **SQL EXECUTE**:

Istruzione	Funzione
SELECT	Selezione dei dati
CREATE SYNONYM	Creazione del sinonimo (sostituzione dell'indicazione lunga del percorso con nome corto)
DROP SYNONYM	Cancellazione del sinonimo
CREATE TABLE	Creazione della tabella
COPY TABLE	Copia della tabella
RENAME TABLE	Rinomina della tabella
DROP TABLE	Cancellazione della tabella
INSERT	Inserimento di righe della tabella
ANNULLA	Aggiornamento di righe della tabella
DELETE	Cancellazione di righe della tabella
ALTER TABLE	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inserimento di colonne della tabella con ADD ■ Cancellazione di colonne della tabella con DROP
RENAME COLUMN	Rinomina delle colonne della tabella

SQL EXECUTE con l'istruzione SQL SELECT

Il server SQL inserisce per righe i dati nel **result-set** (set di risultati). Le righe vengono numerate in ordine crescente a partire da 0. Questo numero di riga (**INDEX**) viene impiegato nei comandi SQL **FETCH** e **UPDATE**.

SQL EXECUTE in combinazione con l'istruzione SQL **SELECT** seleziona valori della tabella, li trasferisce nel **result-set** e apre quindi sempre una transazione. Contrariamente al comando SQL **SQL SELECT** la combinazione di **SQL EXECUTE** e istruzione **SELECT** può contemporaneamente selezionare diverse colonne e righe.

Nella funzione **SQL ... "SELECT...WHERE..."** si inseriscono i criteri di ricerca. Si delimita così all'occorrenza il numero delle righe da trasferire. Se non si utilizza tale opzione, vengono caricate tutte le righe della tabella.

Nella funzione **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."** si indica il criterio di ordinamento. L'indicazione consiste nella denominazione della colonna e nella parola chiave **ASC** per l'ordinamento crescente o **DESC** per quello decrescente. Se non si utilizza tale opzione, le righe vengono memorizzate in una sequenza casuale.

Con la funzione **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** si bloccano le righe selezionate per altre applicazioni. Le altre applicazioni possono continuare a leggere queste righe ma non modificarle. Se si apportano modifiche alle voci della tabella, è indispensabile utilizzare questa opzione.

Result-set vuoto: se non è presente alcuna riga corrispondente al criterio di ricerca, il server SQL fornisce un **HANDLE** valido senza voci di tabella.

Condizioni dell'indicazione WHERE

Condizione	Programmazione
Uguale	= ==
Diverso	!= <>
Minore	<
Minore o uguale	<=
Maggiore	>
Maggiore o uguale	>=
Vuoto	IS NULL
Non vuoto	IS NOT NULL

Collegamento di diverse condizioni

AND logico	AND
OR logico	OR

Note

- È possibile definire sinonimi anche per tabelle non ancora create.
- La sequenza delle colonne nel file creato corrisponde alla sequenza all'interno dell'istruzione **AS SELECT**.
- Per le istruzioni all'interno del comando SQL è possibile impiegare anche parametri QS semplici o composti.

Ulteriori informazioni: "Concatenamento di parametri QS", Pagina 514

- Se si verifica il contenuto di un parametro QS nella visualizzazione di stato supplementare (scheda **QPARA**), sono visibili esclusivamente i primi 30 caratteri e quindi non il contenuto completo.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Esempio

Esempio: selezione delle righe della tabella

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	

Esempio: selezione delle righe della tabella con la funzione WHERE

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"	
---	--

Esempio: selezione delle righe della tabella con la funzione WHERE e parametro Q

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr==:'Q11'"	
---	--

Esempio: definizione del nome della tabella con indicazione assoluta del percorso

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE Position_Nr<20"	
0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC: \table\NewTab.TAB'"	Creazione del sinonimo
2 SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"	Creazione della tabella
3 END PGM SQL_CREATE_TAB MM	
0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	
1 DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "	
2 DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo \Doku\NewTab.t' "	
3 DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "	
4 DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "	
5 DECLARE STRING QS5 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'"	
7 QS7 = QS1 QS2 QS3 QS4 QS5 QS6	
8 SQL Q1800 QS7	
9 END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	

18.5.5 Lettura della riga dal set di risultati con SQL FETCH

Applicazione

SQL FETCH legge una riga dal **result-set** (set di risultati). I valori delle singole celle vengono archiviati dal controllo numerico nei parametri Q collegati. La transazione è definita tramite l'**HANDLE** da indicare; la riga tramite l'**INDEX**.

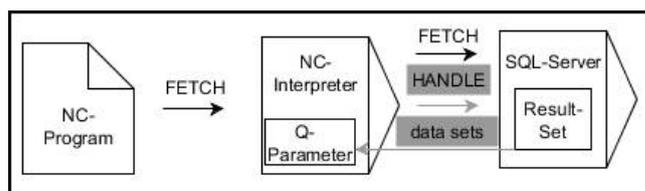
SQL FETCH prende in considerazione tutte le colonne contenute dall'istruzione **SELECT** (comando SQL **SQL EXECUTE**).

Premesse

- Codice chiave 555343
- Tabella presente
- Nome tabella idoneo

I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Descrizione funzionale



Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL FETCH**. Le frecce grigie e la relativa sintassi non appartengono direttamente al comando **SQL FETCH**.

Il controllo numerico visualizza nella variabile definita se l'operazione di lettura è stata eseguita con successo (0) o fallita (1).

Immissione

```
11 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX
5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE
MISSING
```

; Lettura del risultato della transazione **Q5**,
riga 5

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SQL FETCH	Apertura sintassi per il comando SQL FETCH
Q/QL/QR o Q REF	Variabile in cui il controllo numerico salva il risultato
HANDLE	Parametro Q con l'identificazione della transazione
INDEX	Numero di riga all'interno del result-set come numero o variabile Senza indicazione, il controllo numerico accede alla riga 0. Elemento di sintassi opzionale
IGNORE UNBOUND	Solo per il costruttore della macchina Elemento di sintassi opzionale
UNDEFINE MISSING	Solo per il costruttore della macchina Elemento di sintassi opzionale

Esempio

Trasferimento del numero di riga nel parametro Q

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

18.5.6 Annullamento delle modifiche di una transazione con SQL ROLLBACK

Applicazione

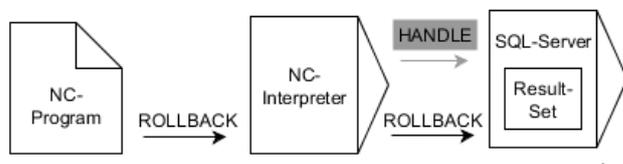
SQL ROLLBACK annulla tutte le modifiche e integrazioni di una transazione. La transazione viene definita tramite l'**HANDLE** da indicare.

Premesse

- Codice chiave 555343
- Tabella presente
- Nome tabella idoneo

I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. +. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Descrizione funzionale



Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL ROLLBACK**. Le frecce grigie e la relativa sintassi non appartengono direttamente al comando **SQL ROLLBACK**.

La funzione del comando SQL **SQL ROLLBACK** dipende dall'**INDEX**:

- Senza **INDEX**:
 - Il controllo annulla tutte le modifiche e integrazioni della transazione
 - Il controllo numerico annulla un blocco impostato con **SELECT...FOR UPDATE**
 - Il controllo numerico chiude la transazione (l'**HANDLE** perde la propria validità)
- Con **INDEX**:
 - Esclusivamente la riga indicizzata rimane invariata nel **result-set** (il controllo numerico elimina tutte le altre righe)
 - Il controllo annulla tutte le eventuali modifiche e integrazioni nelle righe non indicate
 - Il controllo numerico blocca esclusivamente la riga indicizzata con **SELECT...FOR UPDATE** (il controllo numerico annulla tutti gli altri blocchi)
 - La riga indicata (indicizzata) diventa in seguito la nuova riga 0 del **result-set**
 - Il controllo numerico **non** chiude la transazione (l'**HANDLE** mantiene la propria validità)
 - Necessaria successiva chiusura manuale della transazione con l'ausilio di **SQL ROLLBACK** o **SQL COMMIT**

Immissione

```
11 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5 INDEX
5
```

; Cancellazione di tutte le righe della transazione **Q5**, eccetto riga 5

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SQL ROLLBACK	Apertura sintassi per l'istruzione SQL ROLLBACK
Q/QL/QR o Q REF	Variabile in cui il controllo numerico salva il risultato
HANDLE	Parametro Q con l'identificazione della transazione
INDEX	Numero di riga all'interno del result-set come numero o variabile che rimane invariato Senza indicazione il controllo numerico annulla tutte le modifiche e integrazioni della transazione Elemento di sintassi opzionale

Esempio

```

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
    Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
    
```

18.5.7 Chiusura della transazione con SQL COMMIT

Applicazione

SQL COMMIT trasferisce contemporaneamente tutte le righe modificate e aggiunte in una transazione di nuovo nella tabella. La transazione viene definita tramite l'**HANDLE** da indicare. Un blocco impostato con **SELECT...FOR UPDATE** viene annullato dal controllo numerico.

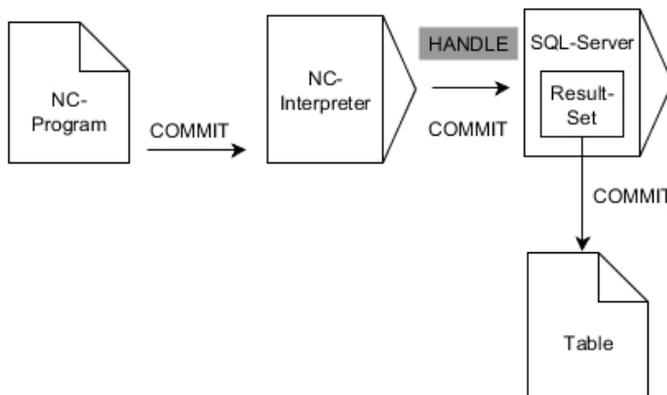
Premesse

- Codice chiave 555343
- Tabella presente
- Nome tabella idoneo

I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. +. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Descrizione funzionale

L'**HANDLE** predefinito (operazione) perde la propria validità.



Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL COMMIT**.

Il controllo numerico visualizza nella variabile definita se l'operazione di lettura è stata eseguita con successo (0) o fallita (1).

Immissione

```
11 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

; Chiusura di tutte le righe della transazione **Q5** e aggiornamento della tabella

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SQL COMMIT	Apertura sintassi per il comando SQL COMMIT
Q/QL/QR o Q REF	Variabile in cui il controllo numerico salva il risultato
HANDLE	Parametro Q con l'identificazione della transazione

Esempio

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
```

```
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
```

```
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
```

```
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
```

```
* - ...
```

```
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
Tab_Example"
```

```
* - ...
```

```
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

```
* - ...
```

```
41 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

```
* - ...
```

```
51 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

18.5.8 Modifica della riga del set di risultati con SQL UPDATE

Applicazione

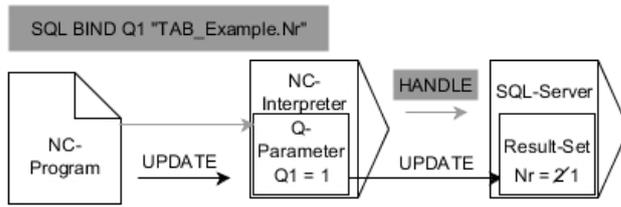
SQL UPDATE modifica una riga nel **result-set** (set di risultati). Il controllo numerico copia i nuovi valori delle singole celle dai parametri Q collegati. La transazione è definita tramite l'**HANDLE** da indicare; la riga tramite l'**INDEX**. Il controllo numerico sovrascrive completamente la riga esistente nel **result-set**.

Premesse

- Codice chiave 555343
- Tabella presente
- Nome tabella idoneo

I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. +. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Descrizione funzionale



Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL UPDATE**. Le frecce grigie e la relativa sintassi non appartengono direttamente al comando **SQL UPDATE**.

SQL UPDATE prende in considerazione tutte le colonne contenute dall'istruzione **SELECT** (comando SQL **SQL EXECUTE**).

Il controllo numerico visualizza nella variabile definita se l'operazione di lettura è stata eseguita con successo (0) o fallita (1).

Immissione

```
11 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 index5 ; Chiusura di tutte le righe della transazione
   RESET UNBOUND                 Q5 e aggiornamento della tabella
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SQL UPDATE	Apertura sintassi per il comando SQL UPDATE
Q/QL/QR o Q REF	Variabile in cui il controllo numerico salva il risultato
HANDLE	Parametro Q con l'identificazione della transazione
INDEX	Numero di riga all'interno del result-set come numero o variabile Senza indicazione, il controllo numerico accede alla riga 0. Elemento di sintassi opzionale
RESET UNBOUND	Solo per il costruttore della macchina Elemento di sintassi opzionale

Nota

Il controllo numerico verifica la lunghezza dei parametri stringa durante la scrittura nelle tabelle. Per le voci che superano la lunghezza delle colonne da descrivere il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Esempio

Trasferimento del numero di riga nel parametro Q

11	SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_Nr"
12	SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13	SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14	SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
* - ...	
21	SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM TAB_EXAMPLE"
* - ...	
31	SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

Programmazione diretta del numero di righe

31	SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
----	--------------------------------

18.5.9 Creazione della nuova riga nel set di risultati con SQL INSERT

Applicazione

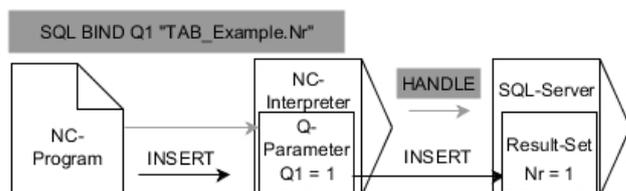
SQL INSERT crea una nuova riga nel **result-set** (set di risultati). Il controllo numerico copia i valori delle singole celle dai parametri Q collegati. La transazione viene definita tramite l'**HANDLE** da indicare.

Premesse

- Codice chiave 555343
- Tabella presente
- Nome tabella idoneo

I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Descrizione funzionale



Le frecce nere e la relativa sintassi mostrano i processi interni di **SQL INSERT**. Le frecce grigie e la relativa sintassi non appartengono direttamente al comando **SQL INSERT**.

SQL INSERT prende in considerazione tutte le colonne contenute dall'istruzione **SELECT** (comando SQL **SQL EXECUTE**). Le colonne della tabella senza relativa istruzione **SELECT** (non contenuta nel risultato dell'interrogazione) sono descritte dal controllo numerico con valori di default.

Il controllo numerico visualizza nella variabile definita se l'operazione di lettura è stata eseguita con successo (0) o fallita (1).

Immissione

11 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5	; Creazione di una nuova riga nella transazione Q5
----------------------------	---

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SQL INSERT	Apertura sintassi per il comando SQL INSERT
Q/QL/QR o Q REF	Variabile in cui il controllo numerico salva il risultato
HANDLE	Parametro Q con l'identificazione della transazione

Nota

Il controllo numerico verifica la lunghezza dei parametri stringa durante la scrittura nelle tabelle. Per le voci che superano la lunghezza delle colonne da descrivere il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Esempio

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"
* - ...
31SQL INSERT Q1 HANDLE Q5

18.5.10 Esempio

Nel seguente esempio il materiale definito viene importato dalla tabella (**WMAT.TAB**) e salvato come testo in un parametro QS. Il seguente esempio mostra una possibile applicazione e i necessari passi di programma.



I testi dei parametri QS possono continuare a essere impiegati ad es. con l'ausilio della funzione **FN 16** in specifici file di protocollo.

Impiego del sinonimo

0	BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1	SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table-WMAT.TAB'"	; Creazione del sinonimo
2	SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; Concatenamento di parametri QS
3	SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Definizione della ricerca
4	SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	; Esecuzione della ricerca
5	SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	; Chiusura della transazione
6	SQL BIND QS1800	; Eliminazione del legame di parametri
7	SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	; Cancellazione del sinonimo
8	END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Fase	Spiegazione
1 Creazione sinonimo	<p>Assegnazione di un sinonimo a un percorso (sostituzione dell'indicazione lunga del percorso con nome corto)</p> <ul style="list-style-type: none"> Il percorso TNC:\tableWMAT.TAB è sempre riportato tra virgolette semplici Il sinonimo selezionato è my_table
2 Legame di parametro QS	<p>Collegamento di un parametro QS a una colonna della tabella</p> <ul style="list-style-type: none"> QS1800 è liberamente disponibile in programmi NC Il sinonimo sostituisce l'immissione del percorso completo La colonna definita della tabella è WMAT
3 Definizione ricerca	<p>Una definizione della ricerca comprende l'indicazione del valore di trasferimento</p> <ul style="list-style-type: none"> Il parametro locale QL1 (liberamente selezionabile) consente di identificare la transazione (diverse transazioni contemporaneamente possibili) Il sinonimo definisce la tabella L'immissione WMAT definisce la colonna della tabella dell'operazione di lettura Le immissioni NR e ==3 definiscono la riga della tabella dell'operazione di lettura La colonna e la riga selezionate della tabella definiscono la cella dell'operazione di lettura
4 Esecuzione ricerca	<p>Il controllo numerico esegue l'operazione di lettura</p> <ul style="list-style-type: none"> SQL FETCH copia i valori dal result-set nei parametri Q o QS collegati <ul style="list-style-type: none"> 0 operazione di lettura riuscita 1 operazione di lettura fallita La sintassi HANDLE QL1 è la transazione denominata dal parametro QL1 Il parametro Q1900 è un valore di feedback per controllare se i dati sono stati letti
5 Chiusura transazione	<p>La transazione viene terminata e le risorse impiegate vengono abilitate</p>

Fase	Spiegazione
6 Eliminazione legame	Il legame tra colonna della tabella e parametro QS viene eliminato (necessaria abilitazione risorse)
7 Cancellazione sinonimo	Il sinonimo viene di nuovo cancellato (necessaria abilitazione risorse)

i I sinonimi rappresentano esclusivamente un'alternativa alle necessarie indicazioni assolute del percorso. Non è possibile inserire indicazioni relative del percorso.

Il seguente programma NC mostra l'immissione di un percorso assoluto.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table-\WMAT.TAB'.WMAT"	; Concatenamento di parametri QS
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:-\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"	; Definizione della ricerca
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	; Esecuzione della ricerca
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	; Chiusura della transazione
5 SQL BIND QS 1800	; Eliminazione del legame di parametri
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	

19

**Programmazione
grafica**

19.1 Principi fondamentali

Applicazione

La programmazione grafica offre un'alternativa alla programmazione tradizionale in Klartext. Disegnando linee e archi è possibile creare disegni 2D e generare su tale base un profilo in Klartext. È inoltre possibile importare ed editare graficamente profili esistenti di un programma NC nell'area di lavoro **Grafica profilo**.

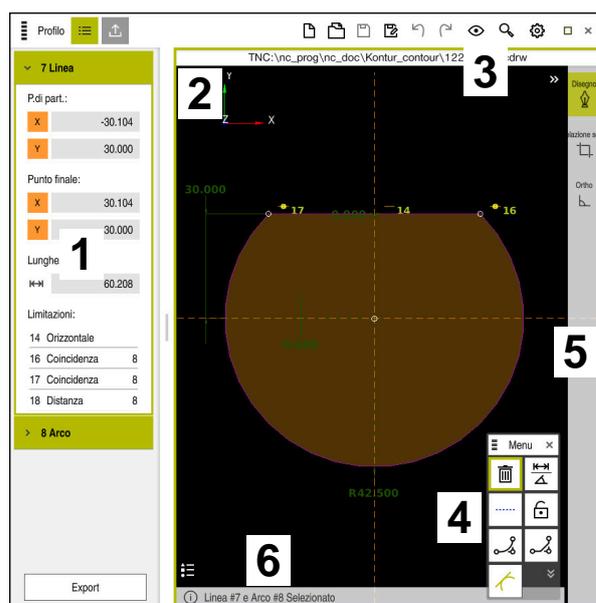
La programmazione grafica può essere utilizzata in modo stand-alone tramite una propria scheda o sotto forma dell'area di lavoro separata **Grafica profilo**.

Se la programmazione grafica viene impiegata come scheda propria, non è possibile aprire in tale scheda nessun'altra area di lavoro della modalità operativa **Programmazione**.

Descrizione funzionale

L'area di lavoro **Grafica profilo** è disponibile nella modalità operativa **Programmazione**.

Ripartizione dello schermo



Ripartizione sullo schermo dell'area di lavoro **Grafica profilo**

L'area di lavoro **Grafica profilo** contiene le seguenti aree:

- 1 Area delle informazioni sugli elementi
- 2 Area di disegno
- 3 Barra del titolo
- 4 Funzioni di disegno
- 5 Barra degli strumenti
- 6 Barra delle informazioni

Elementi di comando e comandi gestuali nella programmazione grafica

Nella programmazione grafica è possibile creare un disegno 2D con l'ausilio di diversi elementi.

Ulteriori informazioni: "Primi passi nella programmazione grafica", Pagina 554

Nella programmazione grafica sono disponibili i seguenti elementi:

- Linea
- Arco di cerchio
- Punto di costruzione
- Linea di costruzione
- Cerchio di costruzione
- Smusso
- Arrotondamento

Comandi gestuali

Oltre ai comandi gestuali appositamente disponibili per la programmazione grafica è possibile impiegare anche diversi comandi gestuali generici nella programmazione grafica.

Ulteriori informazioni: "Comandi gestuali generali per il touch screen", Pagina 65

Icona	Comando gestuale	Significato
	Tocco	Selezione di un punto o di un elemento
	Pressione	Inserimento del punto costruttivo
	Trascinamento con due dita	Spostamento della vista del disegno
	Disegno di elementi rettilinei	Inserimento dell'elemento Linea
	Disegno di elementi circolari	Inserimento dell'elemento Arco

Icone della barra del titolo

La barra del titolo dell'area di lavoro **Grafica profilo** visualizza accanto a icone disponibili soltanto per la programmazione grafica anche icone generiche dell'interfaccia del controllo numerico.

Ulteriori informazioni: "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 72

Il controllo numerico visualizza le seguenti icone nella barra del titolo:

Icona o scelta rapida da tastiera	Significato
	Opzioni file
 CTRL+N	Annulla profilo
 CTRL+O	Apri file
	Impostazioni di vista
	Visualizza quote
	Visualizza limitazioni
	Visualizza assi di riferimento
	Menu Viste preimpostate
	Includi area di disegno definita Con questa funzione il controllo numerico visualizza la dimensione definita dell'area di disegno. La dimensione dell'area di disegno può essere definita nelle impostazioni del profilo. Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni del profilo", Pagina 546
	Includi elemento selezionato
	Includi elementi disegnati in area di disegno
	Aprire la finestra Impostazioni del profilo Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni del profilo", Pagina 546

Colori possibili

Il controllo numerico visualizza gli elementi nei colori seguenti:

Icona	Significato
	<p>Elemento</p> <p>Il controllo numerico visualizza in arancio e con linea continua un elemento disegnato non completamente quotato.</p>
	<p>Elemento costruttivo</p> <p>Gli elementi disegnati possono essere trasformati in elementi costruttivi. È possibile impiegare elementi costruttivi per ottenere punti supplementari per la creazione del disegno. Il controllo numerico visualizza in blu e con linea tratteggiata gli elementi costruttivi.</p>
	<p>Asse di riferimento</p> <p>Gli assi di riferimento visualizzati costituiscono un sistema di coordinate cartesiane. Le quote nell'editor dei profili partono dal punto di intersezione degli assi di riferimento. Il punto di intersezione degli assi di riferimento corrisponde all'origine pezzo durante l'esportazione dei dati del profilo. Il controllo numerico visualizza gli assi di riferimento in marrone e con linea tratteggiata.</p>
	<p>Elemento bloccato</p> <p>Gli elementi bloccati non possono essere adattati. Se si desidera modificare un elemento bloccato è necessario dapprima sbloccarlo. Il controllo numerico visualizza gli elementi costruttivi in rosso e con linea continua.</p>
	<p>Elemento completamente quotato</p> <p>Il controllo numerico visualizza gli elementi completamente quotati in verde scuro. Non è possibile aggiungere ulteriori limitazioni o quote a un elemento completo quotato, altrimenti l'elemento è sovradeterminato.</p>
	<p>Elemento profilo</p> <p>Il controllo numerico visualizza gli elementi del profilo tra Punto di partenza e Punto finale nel menu Esporta come elementi verdi con linea continua.</p>

Icone nell'area di disegno

Il controllo numerico visualizza nell'area di disegno le seguenti icone:

Icona o scelta rapida da tastiera	Denominazione	Significato
	Direzione di fresatura	La Direzione di fresatura selezionata determina se gli elementi definiti del profilo vengono visualizzati in senso orario o antiorario.
	Elimina	Elimina tutti gli elementi marcati
	Modifica iscrizione	Commuta la visualizzazione tra quota lineare e quota angolare.
	Commuta elemento costruttivo	Questa funzione converte un elemento in un elemento costruttivo. Gli elementi costruttivi non possono essere emessi durante l'esportazione di un profilo.
	Blocca elemento	Se viene visualizzata questa icona, l'elemento selezionato è bloccato per la modifica. Se si seleziona l'icona, l'elemento viene sbloccato.
	Sblocca elemento	Se viene visualizzata questa icona, l'elemento selezionato è sbloccato per la modifica. Se si seleziona l'icona, l'elemento viene bloccato.
	Imposta origine	Questa funzione sposta il punto selezionato sull'origine del sistema di coordinate. Anche tutti gli altri elementi disegnati vengono spostati tenendo conto delle distanze e quote indicate. La funzione Imposta origine comporta eventualmente un ricalcolo delle limitazioni presenti.
	Arrotondamento di spigoli	Inserisce un arrotondamento
	Smusso	Inserisce uno smusso
	Coincidenza	Questa funzione imposta la limitazione Coincidenza per due punti marcati. Se si applica questa funzione, i punti selezionati di due elementi vengono collegati tra loro. La parola Coincidenza significa corrispondenza.
	Verticale	Questa funzione imposta per l'elemento marcato Linea la limitazione Verticale . Gli elementi verticali sono automaticamente perpendicolari.
	Orizzontale	Questa funzione imposta per l'elemento marcato Linea la limitazione Orizzontale . Gli elementi orizzontali sono automaticamente piani.
	Perpendicolare	Questa funzione imposta per due elementi marcati del tipo Linea la limitazione Perpendicolare . Tra gli elementi perpendicolari si trova un angolo di 90°.
	Parallelo	Questa funzione imposta per due elementi marcati del tipo Linea la limitazione Parallelo . Se si applica questa funzione, viene adeguato l'angolo di due linee. Il controllo numerico verifica dapprima se sono presenti limitazioni, ad es. Orizzontale .

Icona o scelta rapida da tastiera	Denominazione	Significato
		<p>Comportamento in caso di limitazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se è presente una limitazione, la Linea senza limitazione viene adeguata alla Linea con limitazione. ■ Se sono presenti limitazioni per entrambe le linee, non è possibile applicare la funzione. La quotatura è determinata in misura eccessiva. ■ Se non sono presenti limitazioni, la sequenza della selezione è determinante. La Linea selezionata come seconda viene adeguata alla Linea selezionata in precedenza.
=	Uguale	<p>Questa funzione imposta la limitazione Uguale per due elementi marcati.</p> <p>Se si applica questa funzione, viene adeguata la grandezza ad es. la lunghezza o il diametro di due elementi. Il controllo numerico verifica dapprima se sono presenti limitazioni, ad es. una lunghezza definita.</p> <p>Comportamento in caso di limitazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Se è presente una limitazione, l'elemento senza limitazione viene adeguato all'elemento con limitazione. ■ Se sono presenti corrispondenti limitazioni per entrambi gli elementi, non è possibile applicare la funzione. La quotatura è determinata in misura eccessiva. ■ Se non è presente alcuna limitazione, il controllo numerico forma la media delle grandezze definite di Arco.
	Tangenziale	<p>Questa funzione imposta per due elementi marcati del tipo Linea e Arco oppure Arco e Arco la limitazione Tangenziale.</p> <p>Se si applica questa funzione, vengono spostati sia archi che linee. Gli elementi interessati si toccano dopo lo spostamento su un punto preciso e costituiscono un raccordo tangenziale.</p>
	Simmetria	<p>Questa funzione imposta per un elemento marcato del tipo Linea e due punti marcati di altri elementi costruttivi la limitazione Simmetria.</p> <p>Se si applica questa funzione, il controllo numerico posiziona la distanza dei due punti in modo simmetrico rispetto alla linea selezionata. Se si modifica successivamente la distanza di uno dei punti, l'altro punto si adatta automaticamente alla modifica.</p>
	Punto su elemento	<p>Questa funzione imposta per un elemento marcato e un punto di un altro elemento marcato la limitazione Punto su elemento.</p> <p>Se si applica questa funzione, il punto selezionato viene spostato sull'elemento selezionato.</p>
	Legenda	<p>Questa funzione consente di attivare o disattivare la legenda con la spiegazione di tutti gli elementi di comando.</p>
 CTRL+D	Disegno	<p>Per evitare di disegnare involontariamente elementi quando si sposta il disegno, è possibile disattivare la modalità di disegno. La modalità di disegno rimane così disattivata finché non viene riattivata.</p> <p>Se si disattiva la modalità di disegno, il controllo numerico visualizza il pulsante in verde.</p>

Icona o scelta rapida da tastiera	Denominazione	Significato
 CTRL+T	Regolazione segnale	Se si sovrappongono diversi elementi, è possibile ridurre in modalità Regolazione segnale gli elementi fino all'elemento adiacente successivo. La modalità Regolazione segnale rimane così attiva finché non viene di nuovo disattivata. Se la funzione è attiva, il controllo numerico visualizza il pulsante in verde.
	Ortho	Questa funzione consente di disegnare soltanto linee perpendicolari. Il controllo numerico non consente linee oblique o archi. Se la funzione è attiva, il controllo numerico visualizza il pulsante in verde.
CTRL+A	Seleziona tutto	La funzione Seleziona tutto consente di selezionare contemporaneamente tutti gli elementi disegnati.

Finestra Impostazioni del profilo

La finestra **Impostazioni del profilo** contiene le seguenti aree:

- **Info generali**
- **Disegno**
- **Export**

Area Info generali

L'area **Info generali** contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Piano	Mediante la scelta di una combinazione di assi è possibile selezionare il piano in cui eseguire il disegno. Piani disponibili: <ul style="list-style-type: none"> ■ XY ■ ZX ■ YZ
Programmazione diametro	Con un pulsante si seleziona se i profili di tornitura disegni nel piano XZ e YZ vengono interpretati come quota radiale o diametrale durante l'esportazione.
Larghezza dell'area di disegno	Grandezza preimpostata dell'area di disegno in larghezza
Altezza dell'area di disegno	Grandezza preimpostata dell'area di disegno in altezza
Cifre decimali	Numero di cifre decimali per la quotatura

Area Disegno

L'area **Disegno** contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Raggio di arrotondamento	Grandezza standard per un raggio di arrotondamento inserito
Lunghezza smusso	Grandezza standard per uno smusso inserito
Dimensione cerchio di cattura	Grandezza del cerchio di cattura per la selezione degli elementi

Area Export

L'area **Export** contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Esporta cerchio	Selezionare se vengono emessi archi come CC e C o CR .
Esporta RND	Mediante un pulsante si seleziona se gli arrotondamenti disegnati con la funzione RND vengono esportati anche come RND nel programma NC.
Output CHF	Mediante un pulsante si seleziona se gli smussi disegnati con la funzione CHF vengono esportati anche come CHF nel programma NC.

19.1.1 Creazione di un nuovo profilo

Un nuovo profilo si crea come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la modalità operativa **Programmazione**



- ▶ Selezionare **Aggiungi**
- > Il controllo numerico apre le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file**.



- ▶ Selezionare **Nuovo profilo**
- > Il controllo numerico apre il profilo in una nuova scheda.

19.1.2 Blocco e sblocco degli elementi

Se si desidera proteggere un elemento da adattamenti, è possibile bloccare l'elemento. Un elemento bloccato non può essere modificato. Se si desidera adattare l'elemento bloccato, è dapprima necessario sbloccarlo.

Gli elementi si bloccano e si sbloccano nella programmazione grafica come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare l'elemento disegnato



- ▶ Selezionare la funzione **Blocca elemento**
- > Il controllo numerico blocca l'elemento.
- > Il controllo numerico rappresenta in rosso l'elemento bloccato.



- ▶ Selezionare la funzione **Sblocca elemento**
- > Il controllo numerico sblocca l'elemento.
- > Il controllo numerico rappresenta in giallo l'elemento bloccato.

Note

- Prima di disegnare si definiscono le **Impostazioni del profilo**.
Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni del profilo", Pagina 546
- La quotatura di ogni elemento si esegue direttamente dopo il disegno. Se l'intero profilo viene quotato solo dopo il disegno, il profilo potrebbe spostarsi involontariamente.
- È possibile assegnare delle restrizioni agli elementi disegnati. Per non complicare inutilmente la progettazione, si lavora soltanto con le necessarie restrizioni.
Ulteriori informazioni: "Icane nell'area di disegno", Pagina 544
- Se si selezionano gli elementi del profilo, il controllo numerico visualizza in verde gli elementi nella barra dei menu.

Definizioni

Tipo file	Definizione
H	Programma NC in Klartext
TNCDRW	File profilo HEIDENHAIN

19.2 Importazione dei profili nella programmazione grafica

Applicazione

Con l'area di lavoro **Grafica profilo** è possibile creare non solo nuovi profili, ma anche profili dei programmi NC esistenti ed editarli graficamente all'occorrenza.

Premesse

- Max. 200 blocchi NC
- Nessun ciclo
- Nessun movimento di avvicinamento e allontanamento
- Nessuna retta **LN** (opzione #9)
- Nessun dato tecnologico, ad es. avanzamenti o funzioni ausiliarie
- Nessun movimento degli assi al di fuori del piano definito, ad es. piano XY

Se si tenta di importare un blocco NC non ammesso nella programmazione grafica, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

Descrizione funzionale

```

TNC:\nc_prog\nc_doc\1078489.h
BEGIN PGM 1078489 MM
1 LBL 1
2 L X+30 Y+95 RL
3 L X+40
4 CT X+65 Y+80
5 CC X+75 Y+80
6 C X+85 Y+80 DR+
7 L X+95
8 RND R5
9 L Y+50
10 L X+75 Y+30
11 RND R8
12 L Y+20
13 CC X+60 Y+20
14 C X+45 Y+20 DR-
15 L Y+30
16 RND R9
17 L X+0
18 RND R4
19 L X+15 Y+45
20 CT X+15 Y+60
21 L X+0 Y+75
22 CR X+20 Y+95 R+20 DR-
23 L X+30 Y+95
24 LBL 0
END PGM 1078489 MM
  
```

Buttons: Taglia, Copia, Inserisci, Cancella, Seleziona tutto, Modifica grafica

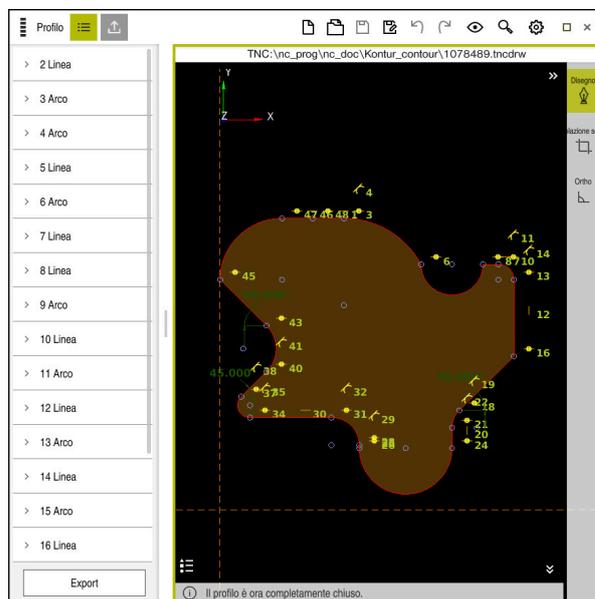
Profilo da importare dal programma NC

Nella programmazione grafica tutti i profili sono composti esclusivamente da elementi lineari o circolari con coordinate cartesiane assolute.

Il controllo numerico converte le funzioni traiettorie seguenti durante l'importazione nell'area di lavoro **Grafica profilo**:

- Traiettoria circolare **CT**
Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CT", Pagina 189
- Blocchi NC con coordinate polari
Ulteriori informazioni: "Coordinate polari", Pagina 175
- Blocchi NC con immissioni incrementali
Ulteriori informazioni: "Immissioni incrementali", Pagina 177
- Programmazione libera dei profili **FK**

19.2.1 Importazione dei profili



Profilo importato

I profili si importano da programmi NC come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la modalità operativa **Programmaz.**
- ▶ Aprire il programma NC presente con il profilo contenuto
- ▶ Cercare il profilo nel programma NC
- ▶ Mantenere il primo blocco NC del profilo
- ▶ Il controllo numerico apre il menu contestuale.
- ▶ Selezionare **Marca**
- ▶ Il controllo numerico visualizza due frecce di selezione.
- ▶ Selezionare l'area desiderata con frecce di selezione
- ▶ Selezionare **Modifica profilo**
- ▶ Il controllo numerico apre l'area del profilo selezionata nell'area di lavoro **Grafica profilo**.

Note

- Nella finestra **Impostazioni del profilo** è possibile definire se le quote dei profili di tornitura vengono interpretate come quote radiali o diametrali nel piano XZ o YZ.
Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni del profilo", Pagina 546
- Se si importa un profilo nella programmazione grafica con l'ausilio della funzione **Modifica profilo**, tutti gli elementi sono dapprima bloccati. Prima di procedere con l'adattamento degli elementi, è necessario sbloccare gli elementi.
Ulteriori informazioni: "Blocco e sblocco degli elementi", Pagina 547
- I profili possono essere editati graficamente ed esportati dopo averli importati.
Ulteriori informazioni: "Primi passi nella programmazione grafica", Pagina 554
Ulteriori informazioni: "Esportazione dei profili dalla programmazione grafica", Pagina 551

19.3 Esportazione dei profili dalla programmazione grafica

Applicazione

Mediante la colonna **Export** è possibile esportare nell'area di lavoro **Grafica profilo** nuovi profili creati o editati graficamente.

Argomenti trattati

- Importazione dei profili
Ulteriori informazioni: "Importazione dei profili nella programmazione grafica", Pagina 548
- Primi passi nella programmazione grafica
Ulteriori informazioni: "Primi passi nella programmazione grafica", Pagina 554

Descrizione funzionale

La colonna **Export** offre le funzioni seguenti:

- **Contour starting point**

Questa funzione definisce il **Contour starting point** del profilo. È possibile impostare graficamente il **Contour starting point** o inserire il valore di un asse. Se si inserisce il valore di un asse, il controllo numerico determina automaticamente il valore del secondo asse.

- **Contour end point**

Questa funzione definisce il **Contour end point** del profilo. Il **Contour end point** può essere definito allo stesso modo del **Contour starting point**

- **Inverti direzione**

Con questa funzione si modifica la direzione di programmazione del profilo.

- **Genera Klartext**

Questa funzione consente di esportare il profilo come programma NC o sotto-programma. Il controllo numerico può esportare soltanto determinate funzioni traiettoria. Tutti i profili generati contengono coordinate cartesiane assolute.

Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni del profilo", Pagina 546

L'editor dei profili può generare le seguenti funzioni traiettoria:

- Retta **L**
- Centro del cerchio **CC**
- Traiettoria circolare **C**
- Traiettoria circolare **CR**
- Raggio **RND**
- Smusso **CHF**
- **Resetta selezione**

Questa funzione consente di annullare la selezione di un profilo.

The screenshot shows a software window titled "Profilo" with a menu icon and a refresh icon. It contains two sections for defining profile points:

- P.di part.** (Start Point): X: -33.753, Y: -25.826. Below are "Imposta grafica" and "Inverti direzione" buttons.
- Punto finale** (End Point): X: -33.753, Y: -25.826. Below are "Imposta grafica", "Genera Klartext", and "Resetta selezione" buttons.

At the bottom of the window is a "Disegno" button.

Note

- Con l'ausilio delle funzioni **Contour starting point** e **Contour end point** è possibile accedere anche ad aree parziali degli elementi disegnati e generare su tale base un profilo.
- I profili disegnati possono essere salvati sul controllo numerico con il tipo di file ***.tncdrw**.

19.4 Primi passi nella programmazione grafica

19.4.1 Esempio applicativo D1226664

Technical drawing of a plate. The top view shows a square plate with a side length of 100 mm. A circular feature is centered on the plate, with a diameter of 30 mm. The top edge of the circle is chamfered with a radius of R42.5. A dimension of 16 mm is shown from the top edge of the plate to the top edge of the circle, and a dimension of 5 mm is shown from the top edge of the circle to the top edge of the chamfer. The side view shows a plate with a thickness of 5 mm. A 3D perspective view of the plate is shown at a scale of 3:10. The drawing is labeled 'Platte' and 'Plate'. The drawing number is D1226664-00-A-01.

Text:		ID number	
Change No. C000941-05		Phase: Nicht-Serie	
Werkstoff: 3.1645		Material:	
●blanke Flächen/Blank surfaces			
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715		Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH $\leq 6\text{mm}: \pm 0,2$ General tolerances ISO 2768-mH $\leq 6\text{mm}: \pm 0,2$	
Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015		Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302	
Oberflächenbehandlung: Surface treatment:			
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)			
HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany		Created M-TS 05.09.2017	Responsible
Version		Revision	Sheet
D1226664-00-A-01			Page
Document number			1 of 1

19.4.2 Disegno del profilo esemplificativo

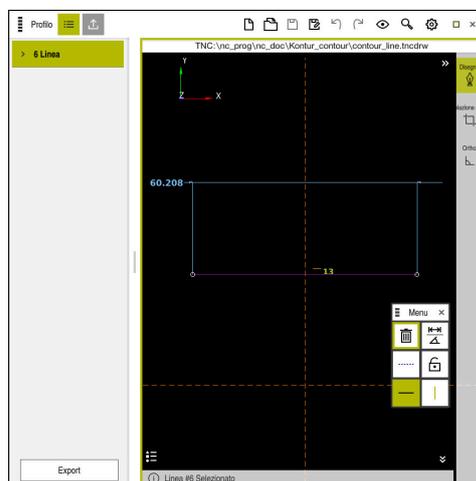
Il profilo rappresentato si disegna come descritto di seguito:

- ▶ Creare un nuovo profilo
 - Ulteriori informazioni:** "Creazione di un nuovo profilo", Pagina 547
- ▶ Esecuzione delle **Impostazioni del profilo**

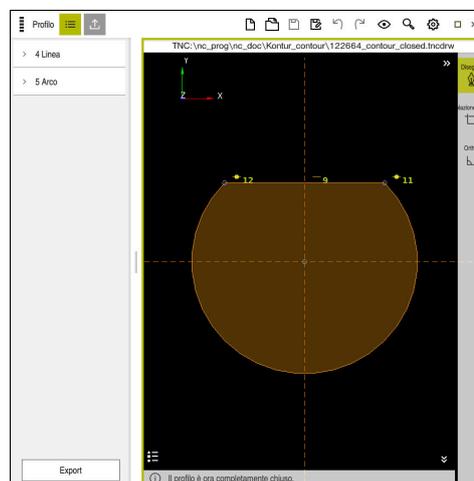
i Nella finestra **Impostazioni del profilo** è possibile definire le impostazioni fondamentali per il disegno. Per questo esempio è possibile utilizzare le impostazioni standard.

Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni del profilo", Pagina 546

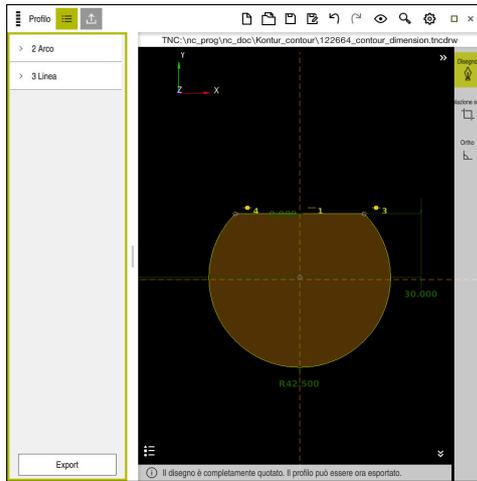
- ▶ Disegnare la **Linea** orizzontale
 - ▶ Selezionare il punto finale della linea disegnata
 - ▶ Il controllo numerico visualizza la distanza X e Y della linea dal centro.
 - ▶ Inserire la distanza Y dal centro, ad es. **30**
 - ▶ Il controllo numerico posiziona la linea secondo la condizione impostata.
- ▶ Disegnare l'**Arco** da un punto finale della linea all'altro punto finale
 - ▶ Il controllo numerico rappresenta in giallo il profilo chiuso.
 - ▶ Selezionare il centro dell'arco
 - ▶ Il controllo numerico visualizza le coordinate del centro dell'arco in **X** e **Y**.
 - ▶ Inserire **0** per le coordinate del centro in X e Y
 - ▶ Il controllo numerico sposta il profilo.
 - ▶ Selezionare l'arco disegnato
 - ▶ Il controllo numerico visualizza il valore corrente del raggio dell'arco.
 - ▶ Inserire il raggio **42,5**
 - ▶ Il controllo numerico adatta il raggio dell'arco.
 - ▶ Il profilo è completamente definito.



Linea disegnata



Profilo chiuso



Profilo quotato

19.4.3 Esportazione del profilo disegnato

Il profilo disegnato si esporta come descritto di seguito:

- ▶ Disegnare il profilo

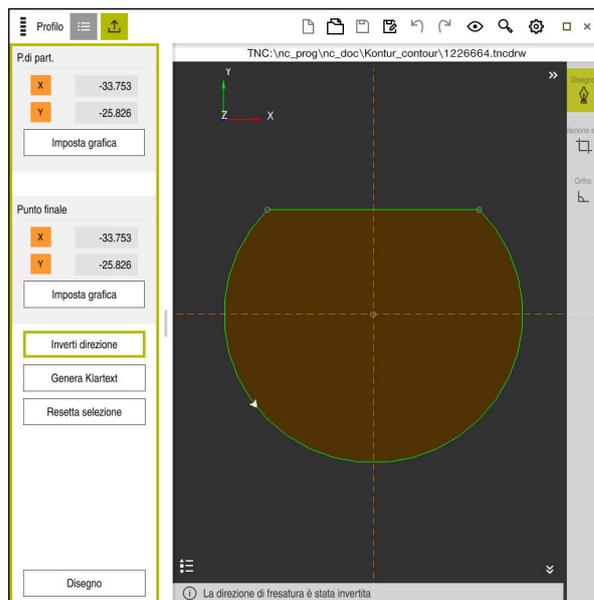


- ▶ Selezionare la colonna **Export**
- ▶ Il controllo numerico visualizza la colonna **Export**.
- ▶ Selezionare **Imposta grafica** nel campo **Contour starting point**
- ▶ Selezionare il punto di partenza sul profilo disegnato
- ▶ Il controllo numerico visualizza le coordinate del punto di partenza selezionato, il profilo selezionato e la direzione di programmazione.



La direzione di programmazione del profilo può essere adattata con la funzione **Inverti direzione**.

- ▶ Selezionare la funzione **Genera Klartext**
- ▶ Il controllo numerico genera il profilo sulla base dei dati definiti.



Elementi selezionati del profilo nella colonna **Export** con **Direzione di fresatura** definita

20

Ausili di comando

20.1 Area di lavoro Guida

Applicazione

Nell'area di lavoro **Guida** il controllo numerico visualizza un'immagine ausiliaria per l'elemento di sintassi corrente di una funzione NC o la guida prodotto integrata **TNCguide**.

Argomenti trattati

- Applicazione **Guida**

Ulteriori informazioni: "Applicazione Guida", Pagina 35

- Manuale utente come guida prodotto integrata **TNCguide**

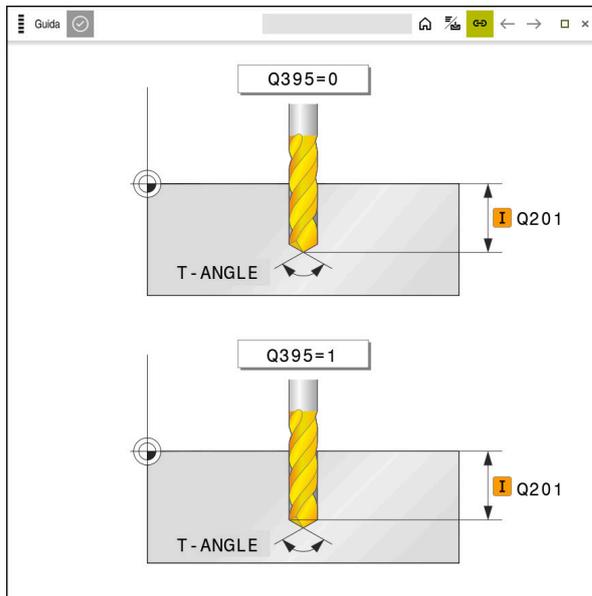
Ulteriori informazioni: "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 34

Descrizione funzionale

L'area di lavoro **Guida** è disponibile nella modalità operativa **Programmazione** e nell'applicazione **MDI**.

Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Programmazione", Pagina 108

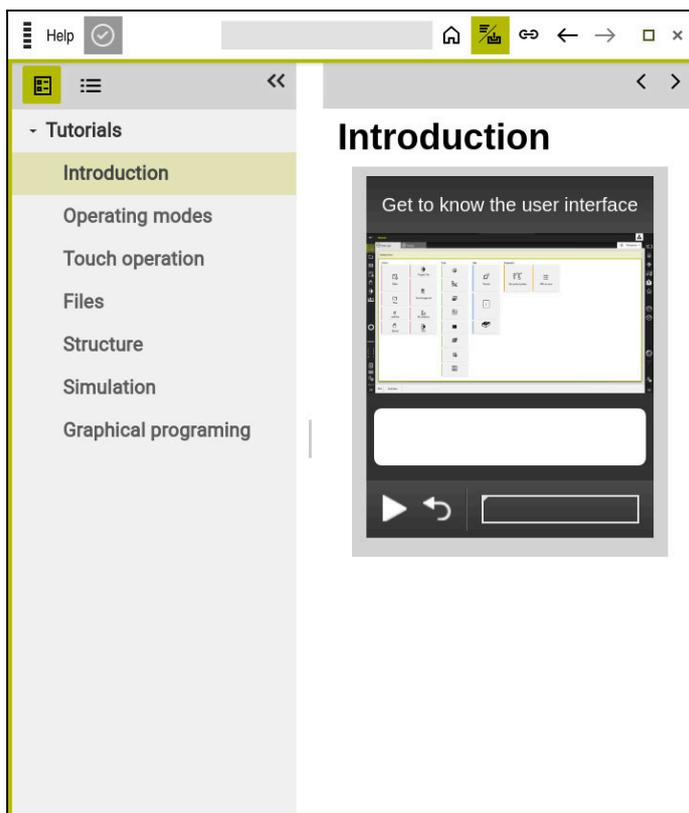
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione



Area di lavoro **Guida** con un'immagine ausiliaria per un parametro ciclo

Se è attiva l'area di lavoro **Guida**, il controllo numerico visualizza in essa l'immagine ausiliaria durante la programmazione invece che nell'area di lavoro **Programma**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Programma", Pagina 110



Area di lavoro **Guida** con **TNCguide** aperto

Se è attiva l'area di lavoro **Guida**, il controllo numerico può visualizzare **TNCguide**, la guida prodotto integrata.

Ulteriori informazioni: "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 34

Icone nell'area di lavoro Guida

Icona	Funzione
	<p>Visualizzazione della pagina iniziale</p> <p>La pagina iniziale visualizza tutte le documentazioni disponibili. Selezionare la documentazione desiderata utilizzando i riquadri di navigazione, ad es. TNCguide.</p> <p>Se è disponibile soltanto una documentazione, il controllo numerico apre direttamente il contenuto.</p> <p>Se una documentazione è aperta, è possibile utilizzare la funzione di ricerca.</p> <p>Ulteriori informazioni: "Icone", Pagina 36</p>
	<p>Visualizzazione di TNCguide</p> <p>Ulteriori informazioni: "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 34</p>
	<p>Visualizzazione di immagini ausiliarie durante la programmazione</p>

20.2 Tastiera virtuale della barra del controllo numerico

Applicazione

La tastiera virtuale consente di inserire funzioni NC, lettere e cifre e di navigare.

La tastiera virtuale offre le seguenti modalità:

- Immissione NC
- Immissione di testi
- Immissione di formule

Descrizione funzionale

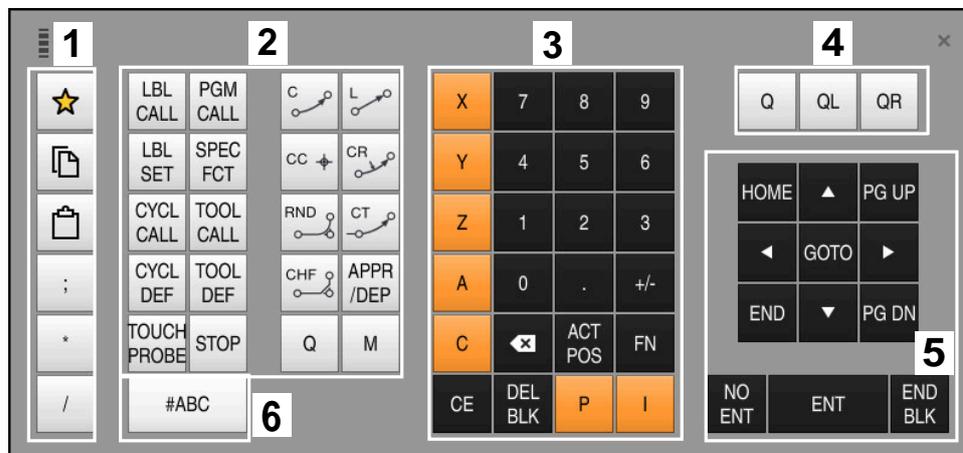
Dopo l'operazione di avvio il controllo numerico apre di default il modo Immissione NC.

Inoltre è possibile spostare la tastiera sullo schermo. La tastiera rimane attiva anche in caso di cambio di modalità finché non viene chiusa.

Il controllo numerico annota la posizione e la modalità della tastiera virtuale fino all'arresto.

L'area di lavoro **Tastiera** offre le stesse funzioni della tastiera virtuale.

Aree dell'Immissione NC



Tastiera virtuale nella modalità Immissione NC

L'Immissione NC contiene le seguenti aree:

- 1 Funzioni file
 - Definizione dei preferiti
 - Copia
 - Incolla
 - Inserimento commento
 - Inserimento del punto strutturale
 - Mascheramento blocco NC
- 2 Funzioni NC
- 3 Tasti asse e immissione numerica
- 4 Parametro Q
- 5 Tasti di navigazione e dialogo
- 6 Commutazione per immissione di testi



Se nell'area Funzioni NC si seleziona più volte il tasto **Q**, il controllo numerico modifica la sintassi inserita nella seguente sequenza:

- **Q**
- **QL**
- **QR**

Arete dell'immissione di testi

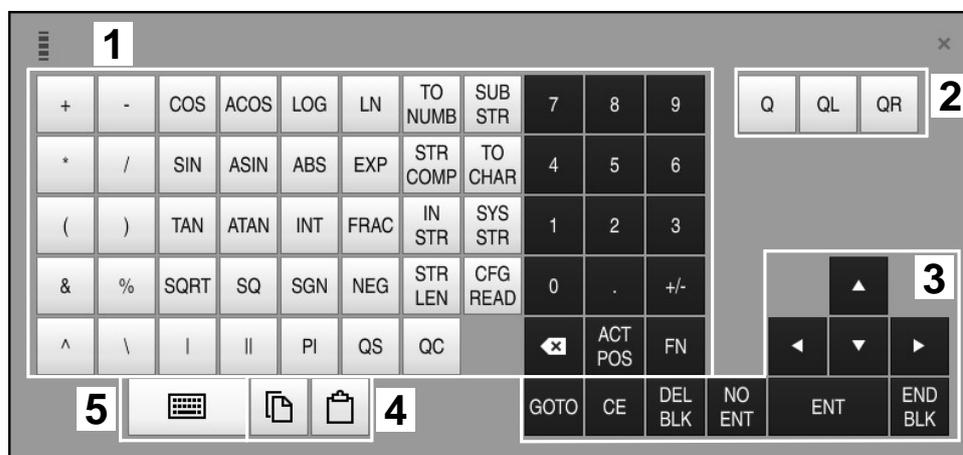


Tastiera virtuale nella modalità Immissione di testi

L'Immissione di testi presenta le seguenti aree:

- 1 Immissione
- 2 Tasti di navigazione e dialogo
- 3 Copia e inserimento
- 4 Commutazione per immissione di formule

Arete dell'immissione di formule



Tastiera virtuale nella modalità Immissione di formule

L'Immissione di formule presenta le seguenti aree:

- 1 Immissione
- 2 Parametro Q
- 3 Tasti di navigazione e dialogo
- 4 Copia e inserimento
- 5 Commutazione per Immissione NC

20.2.1 Apertura e chiusura della tastiera virtuale

La tastiera virtuale si apre come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare nella barra dei menu la **Tastiera virtuale**
- > Il controllo numerico apre la tastiera virtuale.

La tastiera virtuale si chiude come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **Tastiera virtuale** con tastiera virtuale aperta



- ▶ In alternativa selezionare **Chiudi** all'interno della tastiera virtuale
- > Il controllo numerico chiude la tastiera virtuale.

20.3 Funzione GOTO

Applicazione

Con il tasto **GOTO** o il pulsante **GOTO numero blocco** si definisce un blocco NC, sul quale il controllo numerico posiziona il cursore. Nella modalità operativa **Tabella** si definisce una riga della tabella con il pulsante **GOTO numero riga**.

Descrizione funzionale

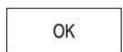
Se si apre un programma NC per l'esecuzione o nella simulazione, il controllo numerico posiziona inoltre il cursore di esecuzione prima del blocco NC: Il controllo numerico avvia l'esecuzione programma o la simulazione del blocco NC definito senza considerare il precedente programma NC.

Il numero di blocco può essere immesso o selezionato nel programma NC utilizzando **Cerca**.

20.3.1 Selezionare il blocco NC con GOTO

Un blocco NC si seleziona come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **GOTO**
 - > Il controllo numerico apre la finestra **Istruzione di salto GOTO**.
 - ▶ Immettere il numero di blocco
- 
- ▶ Selezionare **OK**
 - > Il controllo numerico posiziona il cursore sul blocco NC definito.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se nell'esecuzione programma si seleziona un blocco NC con la funzione **GOTO** e si esegue quindi il programma NC, il controllo numerico ignora tutte le funzioni NC programmate in precedenza, ad es. conversioni. Sussiste pertanto il pericolo di collisione durante i successivi movimenti di traslazione!

- ▶ Impiegare **GOTO** soltanto in programmazione e prova di programmi NC.
- ▶ Per l'esecuzione di programmi NC utilizzare esclusivamente **Let. bloc**

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Note

- Invece del pulsante **GOTO** è possibile utilizzare anche la scelta rapida da tastiera **CTRL+G**.
- Se nella barra delle azioni il controllo numerico visualizza un'icona per la selezione, è possibile aprire la finestra di selezione con **GOTO**.

20.4 Inserimento di commenti

Applicazione

In un programma NC si possono inserire commenti e con l'ausilio di questa funzione spiegare passi di programma o fornire avvertenze.

Descrizione funzionale

Le possibilità per inserire un commento sono le seguenti:

- Commento all'interno di un blocco NC
- Commento come blocco NC proprio
- Definizione del blocco NC esistente come commento

Il controllo numerico contraddistingue i commenti con il carattere **;**. Il controllo numerico non gestisce i commenti nella simulazione e nell'esecuzione programma.

Un commento può essere composto al massimo da 255 caratteri.



L'ultimo carattere di un blocco di commento non deve essere una tilde (~).

20.4.1 Inserimento di un commento come blocco NC

Un commento si inserisce come blocco NC separato come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare il blocco NC dopo il quale si desidera inserire un commento



- ▶ Selezionare **;**
- ▶ Dopo il blocco NC selezionato il controllo numerico inserisce un commento come nuovo blocco NC.
- ▶ Definire il commento

20.4.2 Inserimento di un commento nel blocco NC

Un commento si inserisce all'interno di un blocco NC come descritto di seguito:

- ▶ Editare il blocco NC desiderato



- ▶ Selezionare **;**
- ▶ Il controllo numerico inserisce il carattere **;** alla fine del blocco.
- ▶ Definire il commento

20.4.3 Chiusura o apertura commento per blocco NC

Il pulsante **Chiusura/Apertura commento** consente di definire come commento un blocco NC esistente o definire di nuovo il commento come blocco NC.

È possibile aprire o chiudere un commento per un blocco NC esistente come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare il blocco NC desiderato



- ▶ Selezionare **Commento Off/On**
- > Il controllo numerico inserisce il carattere ; all'inizio del blocco.
- > Se il blocco NC è già definito come commento, il controllo numerico rimuove il carattere ;.

20.5 Mascheramento di blocchi NC

Applicazione

Con / o il pulsante **Nascondi/Visualizza** è possibile mascherare i blocchi NC. Se si mascherano i blocchi NC, è possibile saltare i blocchi NC mascherati nell'esecuzione programma.

Argomenti trattati

- Modalità operativa **Esecuzione pgm**

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

Se un blocco NC viene contrassegnato con /, il blocco NC è nascosto. Se nella modalità operativa **Esecuzione pgm** o nell'applicazione **MDI** si attiva il pulsante **Salta /**, il controllo numerico salta il blocco NC durante l'esecuzione.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

20.5.1 Attivazione o disattivazione dei blocchi NC

Un blocco NC sia attiva o si disattiva come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare il blocco NC desiderato



- ▶ Selezionare **Salta Off/On**
- > Il controllo numerico inserisce il carattere / prima del blocco NC.
- > Se il blocco NC è già disattivato, il controllo numerico rimuove il carattere /.

20.6 Struttura dei programmi NC

Applicazione

Con l'ausilio di punti strutturali è possibile configurare con maggiore chiarezza e semplicità programmi NC lunghi e complessi e navigare con maggiore rapidità nel programma NC.

Argomenti trattati

- Colonna **Struttura** dell'area di lavoro **Programma**

Ulteriori informazioni: "Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma", Pagina 568

Descrizione funzionale

È possibile strutturare i programmi NC con l'ausilio di punti strutturali. I punti strutturali sono testi che possono essere utilizzati come commento o titolo per le righe successive del programma.

Un punto strutturale può essere composto al massimo da 255 caratteri.

Il controllo numerico visualizza i punti strutturali nella colonna **Struttura**.

Ulteriori informazioni: "Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma", Pagina 568

20.6.1 Inserimento del punto strutturale

Il punto strutturale si inserisce come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare il blocco NC desiderato dopo il quale si intende inserire il punto strutturale



- ▶ Selezionare *
- ▶ Dopo il blocco NC selezionato il controllo numerico inserisce un punto strutturale come nuovo blocco NC.
- ▶ Definire il testo di strutturazione

20.7 Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma**Applicazione**

Se si apre un programma NC, il controllo numerico verifica gli elementi strutturali del programma NC e visualizza tali elementi strutturali nella colonna **Struttura**.

Gli elementi strutturali sono attivi come link e permettono quindi di navigare agevolmente nel programma NC.

Argomenti trattati

- Area di lavoro **Programma**, definizione dei contenuti della colonna **Struttura**

Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 113

- Inserimento manuale dei punti strutturali

Ulteriori informazioni: "Struttura dei programmi NC", Pagina 567

Descrizione funzionale

Programma	
0	PGM BEGIN MM
1	PGM CALL TNC:\nc_prog\nc_doc\RESET.H
7	TOOL CALL NC_SPOT_DRILL_D8
10	CYCL DEF 200 FORATURA
13	TOOL CALL DRILL_D5
16	CYCL DEF 200 FORATURA

Colonna **Struttura** con gli elementi strutturali creati automaticamente

Se si apre un programma NC, il controllo numerico crea automaticamente la struttura.

Nella finestra **Impostazioni del programma** si definiscono gli elementi strutturali che il controllo numerico visualizza nella struttura.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 113

La colonna **Struttura** visualizza le seguenti informazioni:

- Numero di blocco NC
- Icona della funzione NC
- Informazioni correlate alla funzione

Il controllo numerico visualizza le seguenti icone all'interno della struttura:

Icona	Sintassi	Informazioni
	BEGIN PGM	Unità di misura del programma NC in MM o INCH
	TOOL CALL	In funzione della denominazione selezionata in TOOL CALL : <ul style="list-style-type: none"> ■ Nome dell'utensile ■ Numero dell'utensile Se non si indica alcun nome o numero in TOOL CALL , il controllo numerico non visualizza informazioni supplementari.
	* Blocco struttura	Stringa di caratteri immessa nel blocco NC
	LBL SET	In funzione della denominazione selezionata nella finestra di dialogo: <ul style="list-style-type: none"> ■ Nome della label ■ Numero della label
	LBL 0	Numero della label 0
	CYCL DEF	Numero e nome del ciclo definito
	TCH PROBE	Numero e nome del ciclo definito
	MONITORING SECTION START	Stringa di caratteri immessa nell'elemento di sintassi AS
	MONITORING SECTION STOP	Nessuna informazione supplementare

Icona	Sintassi	Informazioni
	PGM CALL	Percorso del programma NC chiamato, ad es. TNC:\Safe.h
	FUNCTION MODE	Modalità di lavorazione selezionata MILL o TURN
	STOP o M0	Nessuna informazione supplementare
	M1	Nessuna informazione supplementare
	M2 o M30	Nessuna informazione supplementare

20.7.1 Editing del blocco NC tramite la struttura

Un blocco NC si edita tramite la struttura come descritto di seguito:

- ▶ Aprire il programma NC



- ▶ Aprire la colonna **Struttura**

- ▶ Selezionare l'elemento strutturale
- > Il controllo numerico posiziona il cursore sul corrispondente blocco NC nel programma NC. Il cursore rimane attivo nella colonna **Struttura**.



- ▶ Selezionare la freccia a destra
- > Il cursore passa al blocco NC.



- ▶ Selezionare la freccia a destra
- > Il controllo numerico edita il blocco NC.

Note

- Per programmi NC lunghi, la configurazione della struttura può durare più a lungo del caricamento del programma NC. Anche se la struttura non è ancora stata creata, è possibile lavorare comunque nel programma NC caricato.
- Con i tasti freccia è possibile spostarsi verso l'alto e verso il basso all'interno della colonna **Struttura**.
- Il controllo numerico visualizza i programmi NC richiamati nella struttura con uno sfondo bianco. Se si tocca o si clicca due volte su un elemento strutturale di questo tipo, il controllo numerico apre il programma NC in una nuova scheda. Se il programma NC è aperto, il controllo numerico passa alla scheda corrispondente.

20.8 Colonna Trova nell'area di lavoro Programma

Applicazione

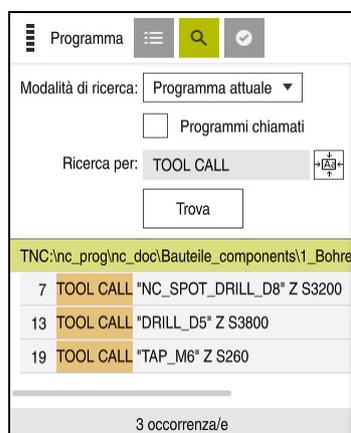
Nella colonna **Trova** è possibile cercare una stringa qualsiasi di caratteri all'interno del programma NC, ad es. singoli elementi di sintassi. Il controllo numerico elenca tutti i risultati trovati.

Argomenti trattati

- Ricerca dello stesso elemento di sintassi nel programma NC con tasti freccia

Ulteriori informazioni: "Ricerca di elementi di sintassi uguali in diversi blocchi NC", Pagina 118

Descrizione funzionale



Colonna **Trova** nell'area di lavoro **Programma**

Il controllo numerico offre la funzionalità completa soltanto nella modalità operativa **Programmazione**. Nell'applicazione **MDI** e nella modalità operativa **Esecuzione pgm** è possibile eseguire la ricerca soltanto nel programma NC attivo.

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni, icone e pulsanti nella colonna **Trova**:

Area	Funzione
Trova in:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Programma attuale Ricerca nel programma NC attuale e come opzione in tutti i programmi NC chiamati ■ Programmi aperti Ricerca in tutti i programmi NC aperti ■ Trova e sostituisci Ricerca delle stringhe di caratteri e sostituzione con nuove stringhe di caratteri, ad es. elementi di sintassi Ulteriori informazioni: "Modalità Trova e sostituisci", Pagina 572
Ricerca per:	<p>Nel campo di immissione si definisce il termine di ricerca. Se non è stato inserito alcun carattere, il controllo numerico propone come scelta gli ultimi sei termini ricercati</p> <p> L'icona Conferma selezione consente di acquisire l'elemento di sintassi attualmente selezionato nell'area di immissione. Se il blocco NC selezionato non viene editato, il controllo numerico acquisisce l'apertura sintassi.</p>
Trova	Questo pulsante consente di avviare la ricerca nelle modalità Programma attuale e Programmi aperti .

Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni sui risultati:

- Numero dei risultati
- Percorsi dei file dei programmi NC
- Numeri dei blocchi NC
- Blocchi NC completi

Il controllo numerico raggruppa i risultati secondo i programmi NC. Se si seleziona un risultato, il controllo numerico posiziona il cursore sul blocco NC corrispondente.

Modalità Trova e sostituisci

Nella modalità **Trova e sostituisci** è possibile cercare stringhe di caratteri e sostituire i risultati trovati con altre stringhe di caratteri, ad es. elementi di sintassi.

Il controllo numerico esegue una verifica della sintassi prima di sostituire un elemento di sintassi. Con la verifica della sintassi il controllo numerico assicura che il nuovo contenuto presenti una sintassi corretta. Se il risultato comporta un errore di sintassi, il controllo numerico non sostituisce il contenuto e visualizza un messaggio.

Nella modalità **Trova e sostituisci** il controllo numerico offre i seguenti pulsanti e caselle di controllo:

Casella di controllo o pulsante	Significato
Cerca indietro	Il controllo numerico esegue la ricerca nel programma NC dal basso verso l'alto.
Ricominciare dall'inizio	Il controllo numerico esegue la ricerca nell'intero programma NC, dall'inizio alla fine del programma NC.
Continua ricerca	Il controllo numerico esegue la ricerca del termine indicato nel programma NC. Il controllo numerico evidenzia il risultato successivo nel programma NC.
Sostit.	Il controllo numerico esegue una verifica della sintassi e sostituisce il contenuto evidenziato nel programma NC con il contenuto del campo Sostituire con: .
Sostituisci e continua ricerca	Se non è stata ancora eseguita alcuna ricerca, il controllo numerico evidenzia il primo risultato. Se è evidenziato un risultato, il controllo numerico esegue una verifica della sintassi e sostituisce automaticamente il contenuto trovato con il contenuto del campo Sostituire con: . Il controllo numerico evidenzia quindi il risultato successivo.
Sostituisci tutto	Il controllo numerico esegue una verifica della sintassi e sostituisce automaticamente tutti i risultati trovati con il contenuto del campo Sostituire con: .

20.8.1 Trova e sostituisci di elementi di sintassi

Gli elementi di sintassi vengono cercati e sostituiti nel programma NC come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la modalità operativa, ad es. **Programmazione**
- ▶ Selezionare il programma NC desiderato
- Il controllo numerico apre il programma NC nell'area di lavoro **Programma**.



- ▶ Aprire la colonna **Trova**
- ▶ Nel campo **Trova in:** selezionare la funzione **Trova e sostituisci**
- Il controllo numerico visualizza i campi **Ricerca per:** e **Sostituire con:**
- ▶ Nel campo **Ricerca per:** inserire il contenuto da cercare, ad es. **M4**
- ▶ Nel campo **Sostituire con:** inserire il contenuto desiderato, ad es. **M3**

Continua
ricerca

- ▶ Selezionare **Continua ricerca**
- Il controllo numerico evidenzia il primo risultato nel programma NC.

Sostit.

- ▶ Selezionare **Sostit.**
- Il controllo numerico esegue una verifica della sintassi e sostituisce il contenuto se la verifica viene completata con successo.

Note

- I risultati della ricerca rimangono invariati fino all'arresto del controllo numerico o all'esecuzione di una nuova ricerca.
- Se si tocca o si clicca due volte su un risultato di ricerca in un programma NC chiamato, il controllo numerico apre eventualmente il programma NC in una nuova scheda. Se il programma NC è aperto, il controllo numerico passa alla scheda corrispondente.

20.9 Programmi a confronto

Applicazione

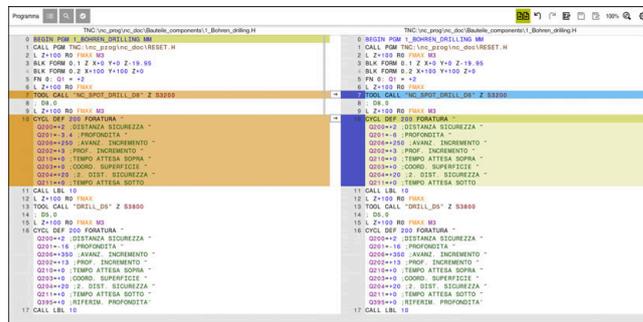
La funzione **Programmi a confronto** consente di determinare le differenze tra due programmi NC. Gli scostamenti possono essere acquisiti nel programma NC attivo. Se nel programma NC attivo sono presenti modifiche non salvate, è possibile confrontare il programma NC con l'ultima versione salvata.

Premesse

- Max. 30.000 righe per ogni programma NC
- Il controllo numerico tiene conto delle righe effettive, non del numero dei blocchi NC. I blocchi NC possono essere composti da più righe anche con lo stesso numero, ad es. cicli.

Ulteriori informazioni: "Contenuti di un programma NC", Pagina 106

Descrizione funzionale



Confronto tra due programmi NC

I programmi possono essere confrontati soltanto nella modalità operativa

Programmazione nell'area di lavoro **Programma**.

Il controllo numerico visualizza il programma NC attivo a destra e il programma di confronto a sinistra.

Il controllo numerico evidenzia le differenze utilizzando i seguenti colori:

Colore	Elemento di sintassi
Grigio	Blocco NC assente o riga assente per funzioni NC di diversa lunghezza
Arancio	Blocco NC con differenza nel programma di confronto
Blu	Blocco NC con differenza nel programma NC attivo

Durante il confronto dei programmi è possibile editare il programma NC attivo, ma non il programma di confronto.

Se i blocchi NC presentano differenze, è possibile acquisire i blocchi NC del programma di confronto nel programma NC attivo.

20.9.1 Acquisizione delle differenze nel programma NC attivo

Le differenze possono essere acquisite nel programma NC attivo come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la modalità operativa **Programmazione**



- ▶ Aprire il programma NC
- ▶ Selezionare **Programmi a confronto**
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano per selezionare il file.
- ▶ Selezionare il programma di confronto

Seleziona

- ▶ Selezionare **Selezione**
- > Il controllo numerico visualizza entrambi i programmi NC nella vista di confronto ed evidenzia tutti i blocchi NC con differenze.



- ▶ Selezionare l'icona della freccia per il blocco NC desiderato
- > Il controllo acquisisce il blocco NC nel programma NC attivo.



- ▶ Selezionare **Programmi a confronto**
- > Il controllo termina la vista di confronto e acquisisce solo le differenze nel programma NC attivo.

Note

- Se i programmi NC confrontati presentano più di 1000 differenze, il controllo numerico interrompe il confronto.
- Se un programma NC contiene modifiche non salvate, il controllo numerico visualizza nella scheda della barra delle applicazioni un asterisco davanti al nome del programma NC.

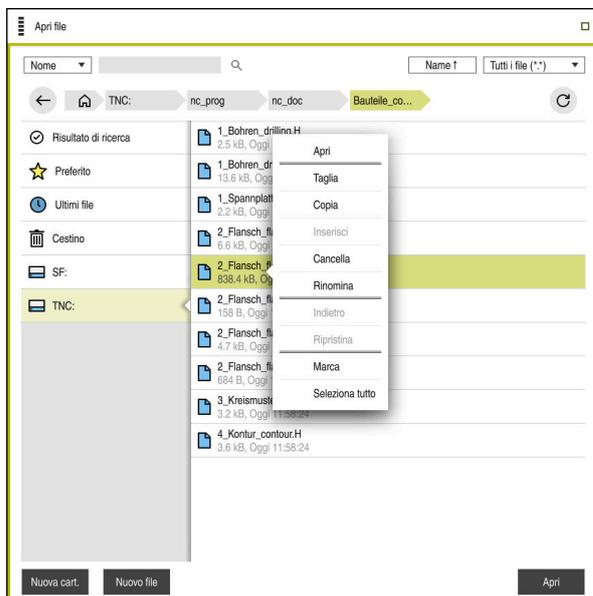
20.10 Menu contestuale**Applicazione**

Tenendo premuto o con un clic con il tasto destro di mouse il controllo numerico apre il menu contestuale dell'elemento selezionato, ad es. blocchi NC o file. Con le diverse funzioni del menu contestuale è possibile eseguire funzioni per gli elementi attualmente selezionati.

Descrizione funzionale

Le funzioni possibili del menu contestuali dipendono dall'elemento selezionato e dalla modalità selezionata.

Descrizione generale



Menu contestuale nell'area di lavoro **Apri file**

Il menu contestuale offre le seguenti funzioni:

- **Taglia**
- **Copia**
- **Inserisci**
- **Cancella**
- **Indietro**
- **Ripristina**
- **Marca**
- **Seleziona tutto**



Se si selezionano le funzioni **Marca** o **Seleziona tutto**, il controllo numerico apre la barra delle azioni. La barra delle azioni visualizza tutte le funzioni attualmente possibili nel menu contestuale per la selezione.

In alternativa al menu contestuale è possibile utilizzare le scelte rapide da tastiera:

Ulteriori informazioni: "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 72

Tasto o scelta rapida da tastiera	Significato
-----------------------------------	-------------

CTRL+BARRA SPAZIA	Selezione della riga selezionata
--------------------------	----------------------------------

SHIFT+↑	Marchatura anche della riga superiore
----------------	---------------------------------------

SHIFT+↓	Marchatura anche della riga inferiore
----------------	---------------------------------------

ESC	Interruzione della marcatura
------------	------------------------------



Le scelte rapide da tastiera non funzionano nell'area di lavoro **Lista job**.

Menu contestuale nella modalità operativa File

Nella modalità operativa **File** il menu contestuale offre anche le seguenti funzioni:

- **Apri**
- **Seleziona in Esecuz. pgm**
- **Rinomina**

Per le funzioni di navigazione il menu contestuale offre le relative funzioni idonee, ad es. **Elimina risultati di ricerca**.

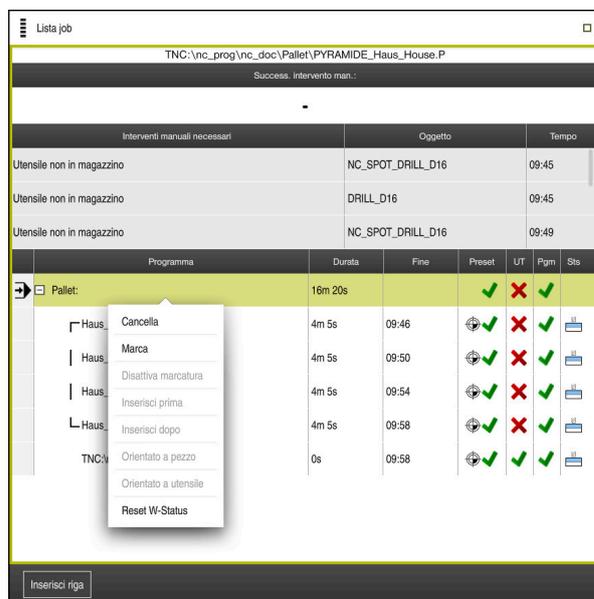
Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 575

Menu contestuale nella modalità operativa Tabelle

Nella modalità operativa **Tabelle** il menu contestuale offre anche la funzione **Annulla**. Con la funzione **Annulla** si interrompe l'operazione di marcatura.

Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Tabelle", Pagina 622

Menu contestuale nell'area di lavoro Lista job (opzione #22)



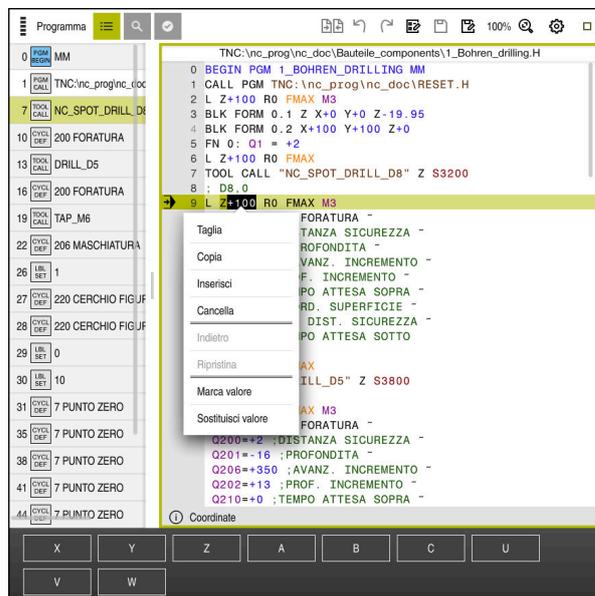
Menu contestuale nell'area di lavoro **Lista job**

Nell'area di lavoro **Lista job** il menu contestuale offre anche le seguenti funzioni:

- **Disattiva marcatura**
- **Inserisci prima**
- **Inserisci dopo**
- **Orientato a pezzo**
- **Orientato a utensile**
- **Reset W-Status**

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 608

Menu contestuale nell'area di lavoro Programma



Menu contestuale per valore selezionato nell'area di lavoro **Programma** della modalità operativa **Programmazione**

Nell'area di lavoro **Programma** il menu contestuale offre anche le seguenti funzioni:

- **Modifica profilo**

Solo nella modalità operativa **Programmazione**

Ulteriori informazioni: "Importazione dei profili nella programmazione grafica", Pagina 548

- **Marca valore**

Attiva se si seleziona il valore di un blocco NC

- **Sostituisci valore**

Attiva se si seleziona il valore di un blocco NC

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Programma", Pagina 110



Le funzioni **Marca valore** e **Sostituisci valore** sono disponibili soltanto nella modalità operativa **Programmazione** e nell'applicazione **MDI**.

Anche **Sostituisci valore** è disponibile durante l'editing. In questo caso manca la marcatura altrimenti necessaria del valore da sostituire.

È ad es. possibile salvare i valori dalla calcolatrice o dalla visualizzazione di posizione nella memoria temporanea e inserire con la funzione **Sostituisci valore**.

Ulteriori informazioni: "Calcolatrice", Pagina 579

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Se si marca un blocco NC, il controllo numerico visualizza frecce di marcatura all'inizio e alla fine dell'area marcata. Queste frecce di marcatura consentono di modificare l'area marcata.

Menu contestuale nell'editor di configurazione

Nell'editor di configurazione il menu contestuale offre anche le seguenti funzioni:

- Immissione diretta valori
- Crea copia
- Recupera copia
- Modifica keyname
- Apri elemento
- Rimuovi elemento

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

20.11 Calcolatrice

Applicazione

Il controllo numerico offre una calcolatrice nella barra del controllo numerico. È possibile salvare il risultato nella memoria temporanea e inserire i valori dalla memoria temporanea.

Descrizione funzionale

La calcolatrice offre le seguenti funzioni di calcolo:

- Operazioni base
- Funzioni base trigonometriche
- Radice quadrata
- Elevazione a potenza
- Numero reciproco



Calcolatrice

È possibile commutare tra le modalità Radiante **RAD** e Gradi **DEG**.

È possibile salvare il risultato nella memoria temporanea o inserire l'ultimo valore salvato nella memoria temporanea sulla calcolatrice.

La calcolatrice salva gli ultimi dieci calcoli nella cronologia. I risultati salvati possono essere impiegati per calcoli successivi. La cronologia può essere cancellata manualmente.

20.11.1 Apertura e chiusura della calcolatrice

La calcolatrice si apre come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la **Calcolatrice** nella barra del controllo numerico
- > Il controllo numerico apre la calcolatrice.

La calcolatrice si chiude come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la **Calcolatrice** con calcolatrice aperta
- > Il controllo numerico chiude la calcolatrice.

20.11.2 Selezione del risultato dalla cronologia

Un risultato presente nella cronologia può essere selezionato per calcoli successivi come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **Cronologia**
- > Il controllo numerico apre la cronologia della calcolatrice.



- ▶ Selezionare **Cronologia**
- > Il controllo numerico chiude la cronologia della calcolatrice.

20.11.3 Cancellazione della cronologia

La cronologia della calcolatrice si cancella come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare **Cronologia**
- > Il controllo numerico apre la cronologia della calcolatrice.



- ▶ Selezionare **Elimina**
- > Il controllo numerico cancella la cronologia della calcolatrice.

20.12 Calcolatrice dati di taglio

Applicazione

Con il calcolatore dei dati di taglio è possibile calcolare il numero di giri e l'avanzamento di un processo di lavorazione. I valori calcolati possono essere acquisiti nel programma NC in una finestra di dialogo specifica aperta per avanzamento o numero di giri.

Per cicli OCM (opzione #167) il controllo numerico offre il **Calcolatore dati di taglio OCM**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

Premesse

- Modalità di tornitura **FUNCTION MODE MILL**

Descrizione funzionale

Finestra **Calcolatrice dati di taglio**

I dati vanno inseriti sul lato sinistro del calcolatore dei dati di taglio. Il controllo numerico visualizza il risultato calcolato sul lato destro.

Se si seleziona un utensile definito nella Gestione utensili, il controllo numerico acquisisce automaticamente il diametro dell'utensile e il numero dei taglienti. Se si attiva la casella di controllo **Conferma numero utensile**, il numero utensile viene sovrascritto nel blocco NC attuale.

La velocità può essere calcolata come descritto di seguito:

- Velocità di taglio **VC** in m/min
- Velocità mandrino **S** in giri/min

L'avanzamento può essere calcolato come descritto di seguito:

- Avanzamento al dente **FZ** in mm
- Avanzamento al giro **FU** in mm

In alternativa è possibile calcolare i dati di taglio mediante tabelle.

Ulteriori informazioni: "Calcolo con tabelle", Pagina 582

Conferma del valore

Dopo aver calcolato i dati di taglio è possibile selezionare quali valori il controllo numerico acquisisce.

Per la velocità sono disponibili le seguenti possibilità di selezione:

- **Velocità di taglio (VC)**
- **N. giri mandrino (S)**
- **Nessun valore da applicare**

Per l'avanzamento sono disponibili le seguenti possibilità di selezione:

- **Avanzamento al dente (FZ)**
- **Avanzamento al giro (FU)**
- **Avanzam. traiettoria (F)**
- **Nessun valore da applicare**

Calcolo con tabelle

Per calcolare i dati di taglio con l'ausilio di tabelle, è necessario definire quanto segue:

- Materiale del pezzo nella tabella **WMAT.tab**
Ulteriori informazioni: "Tabella per materiali del pezzo WMAT.tab", Pagina 638
- Materiale del tagliente dell'utensile nella tabella **TMAT.tab**
Ulteriori informazioni: "Tabella per materiali dei taglienti dell'utensile TMAT.tab", Pagina 638
- Combinazione di materiale del pezzo e materiale del tagliente nella tabella dei dati di taglio ***.cut** o nella tabella dei dati di taglio in funzione del diametro ***.cutd**



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**.

Ulteriori informazioni: "Tabella dei dati di taglio *.cut", Pagina 639

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 *.cutd", Pagina 640

- Parametri dell'utensile nella Gestione utensili:
 - **R:** raggio utensile
 - **LCUTS:** numero di taglienti
 - **TMAT:** materiale dei taglienti della tabella **TMAT.tab**
 - **CUTDATA:** riga della tabella dei dati di taglio ***.cut** o ***.cutd**
- Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

20.12.1 Apertura del calcolatore dei dati di taglio

Il calcolatore dei dati di taglio si apre come descritto di seguito:

- ▶ Editare il blocco NC desiderato
 - ▶ Selezionare l'elemento di sintassi per avanzamento o velocità
-  ▶ Selezionare **Calcolatrice dati di taglio**
- Il controllo numerico apre la finestra **Calcolatrice dati di taglio**.

20.12.2 Calcolo dei dati di taglio con tabelle

Per poter calcolare i dati di taglio con tabelle, è necessario soddisfare le seguenti condizioni:

- Tabella **WMAT.tab** creata
- Tabella **TMAT.tab** creata
- Tabella ***.cut** o ***.cutd** creata
- Materiale tagliente e tabella dati di taglio assegnati nella Gestione utensili

I dati di taglio si calcolano con le tabelle come descritto di seguito:

- ▶ Editare il blocco NC desiderato



- ▶ Aprire **Calcolatrice dati di taglio**
- ▶ Selezionare **Attiva dati di taglio da tabella**
- ▶ Selezionare il materiale del pezzo con l'ausilio di **Seleziona materiale**
- ▶ Selezionare la combinazione di materiale del pezzo-materiale del tagliente con l'ausilio di **Seleziona tipo di lavorazione**
- ▶ Selezionare i valori di trasferimento desiderati
- ▶ Selezionare **Conferma**
- > Il controllo numerico acquisisce i valori calcolati nel blocco NC.

Conferma

Note

Con il calcolatore dei dati di taglio non è possibile calcolare alcun dato di taglio in modalità di tornitura (opzione #50), in quanto le indicazioni di avanzamento e numero di giri in modalità di tornitura e fresatura sono diverse.

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

21

**Area di lavoro
Simulazione**

21.1 Principi fondamentali

Applicazione

Nella modalità operativa **Programmazione** è possibile testare graficamente nell'area di lavoro **Simulazione** se i programmi NC sono programmati correttamente e vengono eseguiti senza rischio di collisione.

Nelle modalità **Manuale** ed **Esecuzione pgm** il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Simulazione** i movimenti di traslazione correnti della macchina.

Premesse

- Definizioni utensile in conformità ai dati utensile della macchina
- Definizione del pezzo grezzo valido per la prova programma
Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM", Pagina 150

Descrizione funzionale

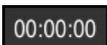
Nella modalità operativa **Programmazione** l'area di lavoro **Simulazione** può essere aperta solo per un programma NC. Se si intende aprire l'area di lavoro in un'altra scheda, il controllo numerico chiede la conferma.

Le funzioni disponibili della simulazione dipendono dalle seguenti impostazioni:

- Tipo di modello selezionato, ad es. **2,5D**
- Qualità del modello selezionata, ad es. **Medio**
- Modo selezionato, ad es. **Macchina**

Icone nell'area di lavoro Simulazione

L'area di lavoro **Simulazione** contiene le seguenti icone:

Icona	Funzione
	Opzioni di visualizzazione Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 588
	Opzioni pezzo Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni pezzo", Pagina 590
	Viste preimpostate Ulteriori informazioni: "Viste preimpostate", Pagina 596
	Esportazione del pezzo simulato come file STL Ulteriori informazioni: "Esportazione del pezzo simulato come file STL", Pagina 597
	Impostazioni di simulazione Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 592
	Stato del Controllo anticollisione dinamico DCM nella simulazione Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 588
	Stato della funzione Verifiche avanzate Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 588
	Qualità del modello selezionata Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 592
	Numero dell'utensile attivo
	Tempo di esecuzione pgm corrente

Colonna Opzioni di visualizzazione

Nella colonna **Opzioni di visualizzazione** è possibile definire le seguenti opzioni di rappresentazione e funzioni:

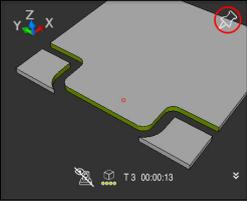
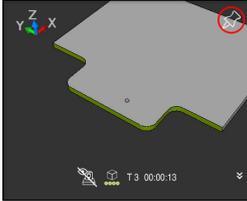
Icona o pulsante	Funzione	Premesse
	<p>Selezionare il modo Macchina o Pezzo</p> <p>Se si seleziona il modo Macchina, il controllo numerico indica il pezzo definito, gli elementi di collisione e l'utensile.</p> <p>Nel modo Pezzo il controllo numerico visualizza il pezzo da simulare. A seconda del modo selezionato sono disponibili diverse funzioni.</p>	
Posizione pezzo	<p>Questa funzione consente di definire la posizione dell'origine pezzo per la simulazione. Con un pulsante è possibile acquisire l'origine pezzo attuale dalla tabella origini.</p> <p>Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modo Macchina ■ Tipo di modello 2,5D
	<p>È possibile selezionare i seguenti tipi di rappresentazione per la macchina:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Originale: rappresentazione opaca ombreggiata ■ Semitrasparente: rappresentazione trasparente ■ Modello wireframe: rappresentazione dei contorni della macchina 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modo Pezzo ■ Tipo di modello 2,5D
	<p>È possibile selezionare i seguenti tipi di rappresentazione per l'utensile:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Originale: rappresentazione opaca ombreggiata ■ Semitrasparente: rappresentazione trasparente ■ Invisibile: l'oggetto viene nascosto 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modo Pezzo ■ Tipo di modello 2,5D
	<p>È possibile selezionare i seguenti tipi di rappresentazione per il pezzo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Originale: rappresentazione opaca ombreggiata ■ Semitrasparente: rappresentazione trasparente ■ Invisibile: l'oggetto viene nascosto 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modo Pezzo ■ Tipo di modello 2,5D
	<p>I movimenti dell'utensile possono essere visualizzati nella simulazione. Il controllo numerico visualizza la traiettoria centrale degli utensili.</p> <p>È possibile selezionare i seguenti tipi di rappresentazione per i percorsi utensile:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Nessuno: senza visualizzazione dei percorsi utensile ■ Avanzamento: visualizzazione dei percorsi utensile con velocità di avanzamento programmata ■ Avanzam. + FMAX: visualizzazione dei percorsi utensile con velocità di avanzamento programmata e con rapido programmato 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modo Pezzo ■ Modalità operativa Programmazione
DCM	<p>Questo pulsante consente di attivare e disattivare il Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40) per la simulazione.</p> <p>Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM nella modalità operativa Programmazione", Pagina 371</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modo Pezzo ■ Modalità operativa Programmazione ■ Tipo di modello 2,5D

Icona o pulsante	Funzione	Premesse
Verifiche avanzate	Questo pulsante consente di attivare la funzione Verifiche avanzate . Ulteriori informazioni: "Verifiche avanzate nella simulazione", Pagina 378	■ Modalità operativa Programmazione
Salta /	Se davanti a un blocco NC è presente il carattere / , il blocco NC è nascosto. Se si attiva il pulsante Salta / , nella simulazione il controllo numerico salta i blocchi NC nascosti. Ulteriori informazioni: "Mascheramento di blocchi NC", Pagina 567	■ Modalità operativa Programmazione
Arresto per M1	Se si attiva questo pulsante, il controllo numerico arresta la simulazione per ogni funzione ausiliaria M1 nel programma NC. Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni ausiliarie", Pagina 433	■ Modalità operativa Programmazione

Colonna Opzioni pezzo

Nella colonna **Opzioni pezzo** è possibile definire le seguenti opzioni di simulazione del pezzo:

Pulsante	Funzione	Premesse
Misurazione	Questa funzione consente di misurare qualsiasi punto del pezzo simulato. Ulteriori informazioni: "Funzione di misura", Pagina 599	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modo Pezzo ■ Modalità operativa Programmazione ■ Tipo di modello 2,5D
Vista di sezione	Questa funzione consente di tagliare il pezzo simulato lungo un piano. Ulteriori informazioni: "Vista di sezione nella simulazione", Pagina 600	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modo Pezzo ■ Modalità operativa Programmazione ■ Tipo di modello 2,5D
Evidenzia spigoli pezzo	Questa funzione consente di evidenziare i bordi del pezzo simulato.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modo Pezzo ■ Tipo di modello 2,5D
Cornice parte grezza	Con questa funzione il controllo numerico visualizza le linee esterne del pezzo grezzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modo Pezzo ■ Modalità operativa Programmazione ■ Tipo di modello 2,5D
Pezzo finito	Questa funzione consente di visualizzare un pezzo finito, definito con l'ausilio della funzione BLK FORM FILE . Ulteriori informazioni: "Vista di sezione nella simulazione", Pagina 600	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modo Pezzo ■ Modalità operativa Programmazione ■ Tipo di modello 2,5D
Finecorsa software	Questa funzione consente di attivare i finecorsa software della macchina dal campo di traslazione attivo per la simulazione. Con l'ausilio di questa simulazione con finecorsa è possibile verificare se l'area di lavoro della macchina è sufficiente per il pezzo simulato. Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 592	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modalità operativa Programmazione

Pulsante	Funzione	Premesse
Colora pezzo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Scala di grigi Il controllo numerico rappresenta il pezzo in differenti tonalità di grigio. ■ Basato su utensile Il controllo numerico rappresenta a colori il pezzo. A ogni utensile elaborato viene abbinato un colore specifico. ■ Confr. modelli Il controllo numerico visualizza un confronto tra pezzo grezzo e parte finita. Ulteriori informazioni: "Modelli a confronto", Pagina 601 ■ Monitoring Il controllo numerico rappresenta un heatmap sul pezzo: <ul style="list-style-type: none"> ■ Heatmap di componenti con MONITORING HEATMAP Ulteriori informazioni: "Monitoraggio componenti con MONITORING HEATMAP (opzione #155)", Pagina 396 Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione ■ Heatmap di processi con SECTION MONITORING Ulteriori informazioni: "Monitoraggio processi (opzione #168)", Pagina 398 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tipo di modello 2,5D ■ Funzione Confr. modelli solo nel modo Pezzo ■ Funzione Monitoring solo nella modalità operativa Esecuzione pgm
Reset parte grezza	Questa funzione consente di resettare il pezzo al grezzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modalità operativa Programmazione ■ Tipo di modello 2,5D
Reset percorsi utensile	Questa funzione consente di resettare i percorsi utensile simulati.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modo Pezzo ■ Modalità operativa Programmazione
Pulisci pezzo	Questa funzione consente di rimuovere dalla simulazione parti del pezzo che sono state staccate durante la lavorazione.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modalità operativa Programmazione ■ Tipo di modello 3D
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Pezzo prima della pulizia</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Pezzo dopo la pulizia</p> </div> </div>	

Finestra Impostazioni di simulazione

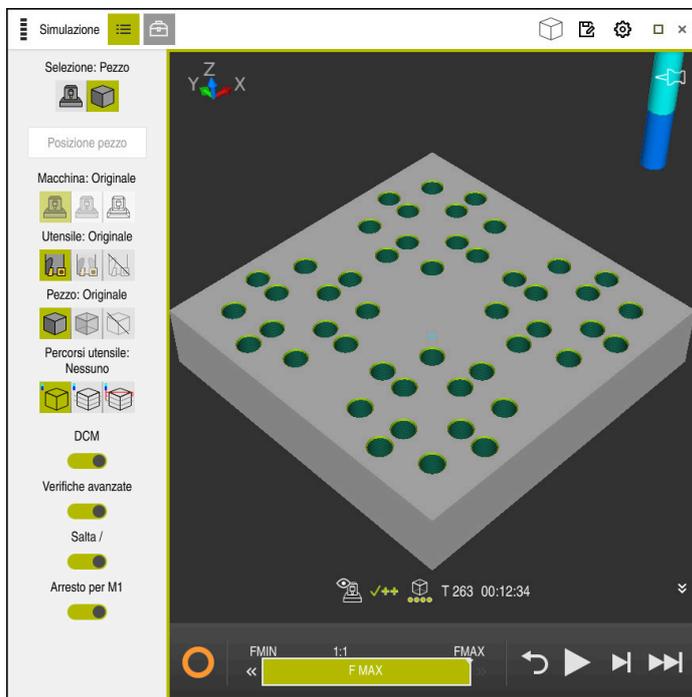
La finestra **Impostazioni di simulazione** è disponibile solo nella modalità operativa **Programmazione**.

La finestra **Impostazioni di simulazione** contiene le seguenti aree:

Area	Funzione
Generalità	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tipo di modello <ul style="list-style-type: none"> ■ Nessuno: grafica a linee rapida senza modello di volume ■ 2,5D: modello di volume rapido senza sottosquadri ■ 3D: modello di volume preciso con sottosquadri ■ Qualità <ul style="list-style-type: none"> ■ Bassa: qualità ridotta del modello, consumo ridotto di memoria ■ Media: qualità normale del modello, consumo medio di memoria ■ Alta: qualità elevata del modello, consumo elevato di memoria ■ Massimo: migliore qualità del modello, consumo massimo di memoria ■ Modo <ul style="list-style-type: none"> ■ Fresatura ■ Tornitura ■ Rettifica ■ Cinematica att. Selezione della cinematica per la simulazione dal menu di selezione. Il costruttore della macchina abilita le cinematiche. ■ Creare file d'impiego utensile <ul style="list-style-type: none"> ■ Mai Senza creazione del file d'impiego utensile ■ Una volta Con creazione del file d'impiego utensile per il successivo programma NC simulato ■ Sempre Con creazione del file d'impiego utensile per ogni programma NC simulato <p>Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione</p>

Area	Funzione
Campo di traslazione	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="478 347 1219 694"> ■ Campo di traslazione In questo menu di selezione è possibile selezionare uno dei campi di traslazione definiti del costruttore della macchina, ad es. Limit1. Il costruttore della macchina definisce nei singoli campi di traslazione diversi finecorsa software per i singoli assi della macchina. Il costruttore della macchina impiega campi di traslazione ad es. per macchine di grandi dimensioni con due aree collegate. Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni pezzo", Pagina 590 <li data-bbox="478 694 1219 806"> ■ Campi di traslazione attivi Questa funzione visualizza il campo di traslazione attivo e i valori definiti nel campo di traslazione.
Tabelle	<p data-bbox="478 806 1219 1008">È possibile selezionare le tabelle in particolare per la modalità operativa Programmazione. Il controllo numerico impiega le tabelle selezionate per la simulazione. Le tabelle selezionate sono indipendenti dalle tabelle attive nelle altre modalità operative. Le tabelle possono essere selezionate tramite il menu di selezione.</p> <p data-bbox="478 1008 1219 1086">Le tabelle seguenti possono essere selezionate per l'area di lavoro Simulazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="478 1086 1219 1120">■ Tabella utensili <li data-bbox="478 1120 1219 1153">■ Tabella utensili per tornire <li data-bbox="478 1153 1219 1187">■ Tabella origini <li data-bbox="478 1187 1219 1220">■ Tabella preset <li data-bbox="478 1220 1219 1254">■ Tabella utensili per rettificare <li data-bbox="478 1254 1219 1288">■ Tabella rattivatori <p data-bbox="478 1288 1219 1382">Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione</p>

Barra delle azioni



Area di lavoro **Simulazione** nella modalità operativa **Programmazione**

Nella modalità operativa **Programmazione** è possibile testare programmi NC nella simulazione. La simulazione consente di rilevare gli errori di programmazione o le collisioni e di verificare visivamente il risultato della lavorazione.

Il controllo numerico visualizza tramite la barra delle azioni l'utensile attivo e i tempi di lavorazione.

La barra delle azioni contiene le seguenti icone:

Icona	Funzione
	<p>CN in funzione (controllo numerico in funzione): con l'icona CN in funzione il controllo numerico visualizza lo stato corrente della simulazione nella barra delle azioni e nella scheda del programma NC:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Bianco: nessuna richiesta di spostamento ■ Verde: esecuzione attiva, gli assi vengono spostati ■ Arancio: programma NC interrotto ■ Rosso: programma NC arrestato
	<p>Velocità di simulazione Ulteriori informazioni: "Velocità della simulazione", Pagina 604</p>
	<p>Reset Salto a inizio programma, reset di conversioni e tempi di lavorazione</p>
	<p>Avvio</p>
	<p>Avvio Esecuzione singola</p>

Icona	Funzione
	Esecuzione della simulazione fino a determinato blocco NC Ulteriori informazioni: "Simulazione del programma NC fino a determinato blocco NC", Pagina 604

Simulazione di utensili

Il controllo numerico riproduce le voci seguenti della tabella utensili nella simulazione:

- L
- LCUTS
- LU
- RN
- T-ANGLE
- R
- R2
- KINEMATIC

- Valori delta della tabella utensili

Con valori delta della tabella utensili si ingrandisce e si riduce l'utensile simulato.
Con valori delta della tabella utensili si sposta l'utensile nella simulazione.

Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 316

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Il controllo numerico riproduce le voci seguenti della tabella utensili per tornire nella simulazione:

- ZL
- XL
- YL
- RS
- T-ANGLE
- P-ANGLE
- CUTLENGTH
- CUTWIDTH

Se nella tabella utensili per tornire sono definite le colonne **ZL** e **XL**, viene visualizzata la placchetta mentre il corpo base viene rappresentato schematicamente.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Il controllo numerico riproduce le voci seguenti della tabella utensili per rettificare nella simulazione:

- R-OVR
- LO
- B
- R_SHAFT

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Il controllo numerico visualizza l'utensile nei colori seguenti:

- Turchese: lunghezza utensile
- Rosso: lunghezza tagliente e utensile in presa
- Blu: lunghezza tagliente e utensile disimpegnato

21.2 Viste preimpostate

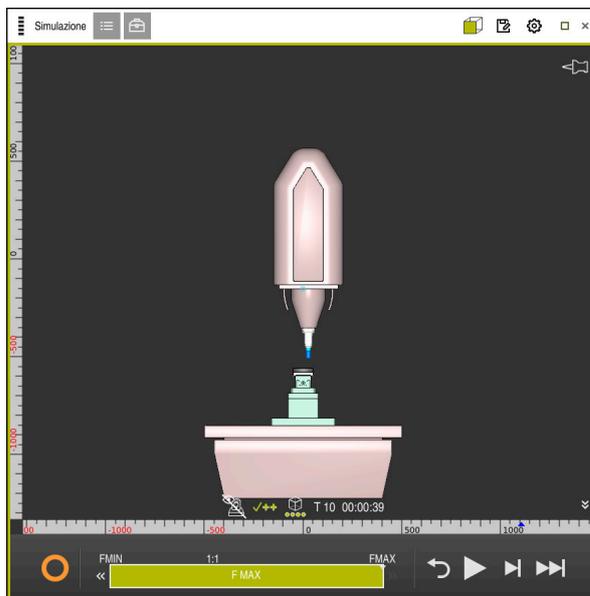
Applicazione

Nell'area di lavoro **Simulazione** è possibile selezionare diverse viste preimpostate per allineare il pezzo. È così possibile posizionare più velocemente il pezzo per la simulazione.

Descrizione funzionale

Il controllo numerico offre le seguenti viste preimpostate:

Icona	Funzione
	Vista dall'alto
	Vista dal basso
	Vista frontale
	Vista posteriore
	Vista laterale da sinistra
	Vista laterale da destra
	Vista isometrica



Vista frontale del pezzo simulato nel modo **Macchina**

21.3 Esportazione del pezzo simulato come file STL

Applicazione

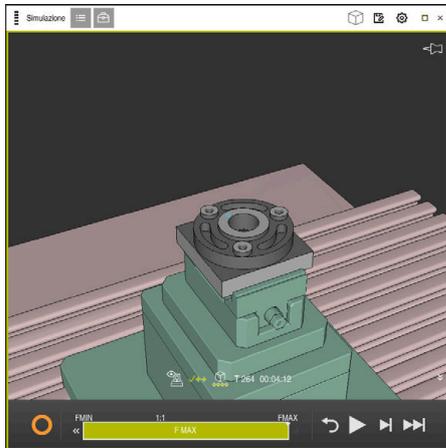
Nella simulazione è possibile salvare con l'ausilio della funzione **Salva** lo stato corrente del pezzo simulato come modello 3D nel formato STL.

La dimensione del file del modello 3D dipende dalla complessità della geometria e dalla qualità selezionata del modello.

Argomenti trattati

- Utilizzo del file STL come pezzo grezzo
Ulteriori informazioni: "File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE", Pagina 155
- Adattamento del file STL in **CAD Viewer** (opzione #152)
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale



Pezzo simulato

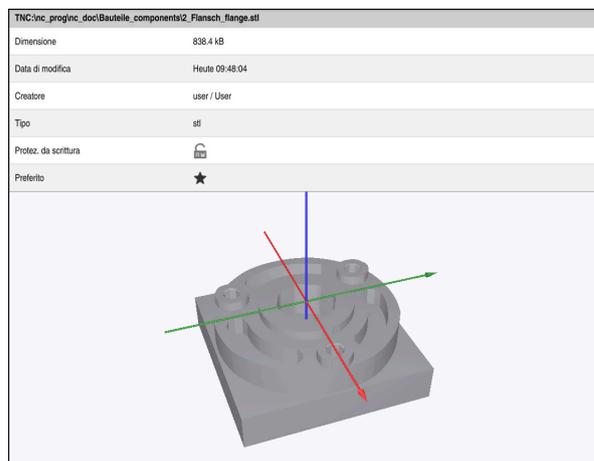
Questa funzione può essere impiegata soltanto nella modalità operativa **Programmazione**.

Il controllo numerico può rappresentare solo file STL con max. 20.000 triangoli. Se il modello 3D esportato contiene troppi triangoli a causa di una qualità eccessiva del modello, il modello 3D esportato non può essere impiegato sul controllo numerico. In questo caso la qualità del modello della simulazione va ridotta.

Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 592

Il numero di triangoli può essere ridotto anche con l'ausilio della funzione **Mesh 3D** (opzione #152).

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione



Pezzo simulato come file STL salvato

21.3.1 Salvataggio del pezzo simulato come file STL

Un pezzo simulato può essere salvato come file STL come descritto di seguito:



- ▶ Simulare il pezzo



- ▶ Selezionare **Salva**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Salva con nome**.
- ▶ Inserire il nome desiderato del file
- ▶ Selezionare **Crea**
- > Il controllo numerico salva il file STL creato.

21.4 Funzione di misura

Applicazione

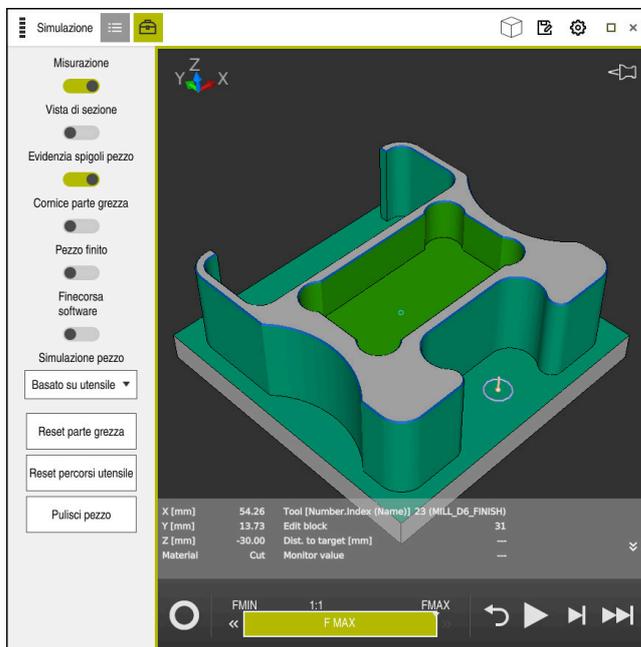
La funzione di misura consente di misurare qualsiasi punto del pezzo simulato. Il controllo numerico visualizza quindi diverse informazioni sulla superficie misurata.

Premesse

- Modo **Pezzo**

Descrizione funzionale

Quando si misura un punto sul pezzo simulato, il cursore scatta sempre sulla superficie attualmente selezionata.



Punto misurato sul pezzo simulato

Il controllo numerico visualizza le informazioni seguenti sulla superficie misurata:

- Posizioni misurate negli assi **X**, **Y** e **Z**
- Condizione della superficie lavorata
 - **Material Cut** = superficie lavorata
 - **Material NoCut** = superficie non lavorata
- Utensile di lavorazione
- Blocco NC in esecuzione nel programma NC
- Distanza della superficie misurata dalla parte finita
- Valori rilevanti dei componenti macchina monitorati (opzione #155)

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

21.4.1 Differenza tra pezzo grezzo e parte finita

La differenza tra pezzo grezzo e parte finita si misura come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare la modalità operativa, ad es. **Programmazione**
- ▶ Aprire il programma NC con pezzo grezzo e parte finita programmati in **BLK FORM FILE**
- ▶ Aprire l'area di lavoro **Simulazione**
 -  ▶ Selezionare la colonna **Opzioni utensile**
 - ▶ Attivare il pulsante **Misurazione**
 - ▶ Selezionare il menu di selezione **Colora pezzo**
 - ▶ Selezionare **Confr. modelli**
 - ▶ Il controllo numerico visualizza il pezzo grezzo e la parte finita definiti nella funzione **BLK FORM FILE**.
-  ▶ Avviare la simulazione
 - ▶ Il controllo numerico simula il pezzo.
 - ▶ Selezionare il punto desiderato del pezzo simulato
 - ▶ Il controllo numerico visualizza la differenza di misura tra il pezzo simulato e la parte finita.

Confr. modelli ▼



Il controllo numerico contraddistingue mediante colori differenze di misura tra pezzo simulato e parte finita con l'ausilio della funzione **Confr. modelli**, a partire da differenze maggiori di 0.2 mm.

Note

- Se si compensano gli utensili, è possibile utilizzare la funzione di misura per determinare l'utensile da compensare.
- Se nel pezzo simulato si rileva un errore, è possibile determinare con l'ausilio della funzione di misura il blocco NC che lo ha causato.

21.5 Vista di sezione nella simulazione

Applicazione

Il pezzo simulato può essere tagliato lungo un asse qualsiasi nella vista di sezione. È quindi possibile verificare ad es. fori e sottosquadri nella simulazione.

Premesse

- Modo **Pezzo**

Descrizione funzionale

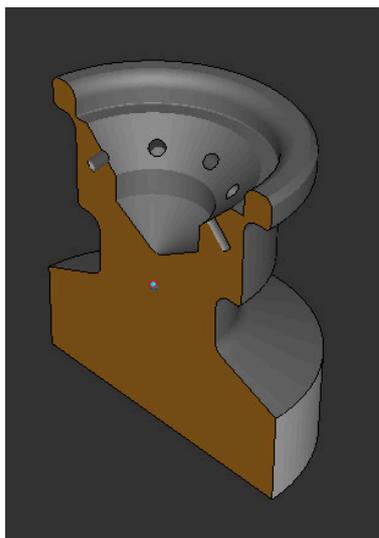
La vista di sezione può essere impiegata soltanto nella modalità operativa **Programmazione**.

Durante lo spostamento la posizione della sezione è visibile come indicazione percentuale nella simulazione. La sezione rimane attiva fino a un riavvio del controllo numerico.

21.5.1 Spostamento della sezione

La sezione si sposta come descritto di seguito:

- 
 - ▶ Selezionare la modalità operativa **Programmazione**
- 
 - ▶ Aprire l'area di lavoro **Simulazione**
 - ▶ Selezionare la colonna **Opzioni di visualizzazione**
 - ▶ Selezionare il modo **Pezzo**
 - ▶ Il controllo numerico visualizza la vista del pezzo.
- 
 - ▶ Selezionare le **Opzioni pezzo**
 - ▶ Attivare il pulsante **Vista di sezione**
 - ▶ Il controllo numerico attiva la **Vista di sezione**.
 - ▶ Selezionare l'asse di sezione desiderato con l'ausilio del menu di selezione, ad es. asse Z
 - ▶ Impostare la percentuale desiderata utilizzando il cursore
 - ▶ Il controllo numerico simula il pezzo con le impostazioni di taglio selezionate.



Pezzo simulato nella **Vista di sezione**

21.6 Modelli a confronto

Applicazione

La funzione **Confr. modelli** consente di confrontare pezzo grezzo e parte finita nel formato STL o M3D.

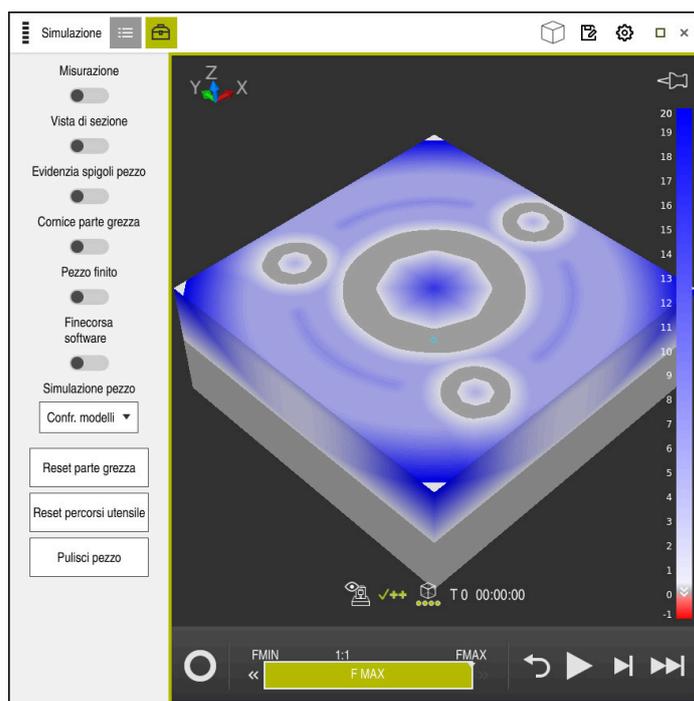
Argomenti trattati

- Programmazione di pezzo grezzo e parte finita con file STL
Ulteriori informazioni: "File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE",
 Pagina 155

Premesse

- File STL o file M3D di pezzo grezzo e parte finita
- Modo **Pezzo**
- Definizione del pezzo grezzo con **BLK FORM FILE**

Descrizione funzionale



Il controllo numerico visualizza con la funzione **Confr. modelli** la differenza di materiale dei modelli confrontati. Il controllo numerico visualizza la differenza di materiale in un gradiente di colore dal bianco al blu. Più materiale è presente sul modello della parte finita, più scura è la tonalità di blu. Se il materiale è stato asportato dal modello della parte finita, il controllo numerico visualizza in rosso l'asportazione del materiale.

Note

- Il controllo numerico contraddistingue mediante colori differenze di misura tra pezzo simulato e parte finita con l'ausilio della funzione **Confr. modelli** a partire da differenze maggiori di 0.2 mm.
- Utilizzare la funzione di misura per determinare la precisa differenza di quote tra pezzo grezzo e parte finita.

Ulteriori informazioni: "Differenza tra pezzo grezzo e parte finita", Pagina 600

21.7 Centro di rotazione della simulazione

Applicazione

Il centro di rotazione della simulazione si trova di default al centro del modello. Se si esegue lo zoom, il centro di rotazione viene sempre riportato automaticamente al centro del modello. Se si desidera ruotare la simulazione intorno a un punto definito, è possibile determinare manualmente il centro di rotazione.

Descrizione funzionale

La funzione **Centro di rotazione** consente di impostare manualmente il centro di rotazione per la simulazione.

Il controllo numerico rappresenta l'icona **Centro di rotazione** a seconda della condizione come descritto di seguito:

Icona	Funzione
	Il centro di rotazione si trova al centro del modello.
	L'icona lampeggia. Il centro di rotazione può essere spostato.
	Il centro di rotazione è impostato manualmente.

21.7.1 Impostazione del centro di rotazione sullo spigolo del pezzo simulato

Il centro di rotazione si definisce in uno spigolo del pezzo come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare la modalità operativa, ad es. **Programmazione**
- ▶ Aprire l'area di lavoro **Simulazione**
- > Il centro di rotazione si trova al centro del modello.
 -  ▶ Selezionare il **Centro di rotazione**
 - > Il controllo numerico commuta l'icona **Centro di rotazione**. L'icona lampeggia.
 - ▶ Selezionare lo spigolo del pezzo simulato
 - > Il centro di rotazione è definito. Il controllo numerico commuta l'icona **Centro di rotazione** su impostato.

21.8 Velocità della simulazione

Applicazione

La velocità della simulazione può essere regolata in continuo con l'ausilio di un cursore.



Descrizione funzionale

Questa funzione può essere impiegata soltanto nella modalità operativa **Programmazione**.

La velocità di simulazione è di default **FMAX**. Se la velocità di simulazione cambia, la modifica è attiva fino a un nuovo rinvio del controllo numerico.

È possibile modificare la velocità di simulazione sia prima sia durante la simulazione.

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità:

Pulsante	Funzioni
	Attivazione dell'avanzamento minimo (0,01* T)
	Riduzione dell'avanzamento
	Avanzamento 1:1 (tempo reale)
	Incremento dell'avanzamento
	Attivazione dell'avanzamento massimo (FMAX)

21.9 Simulazione del programma NC fino a determinato blocco NC

Applicazione

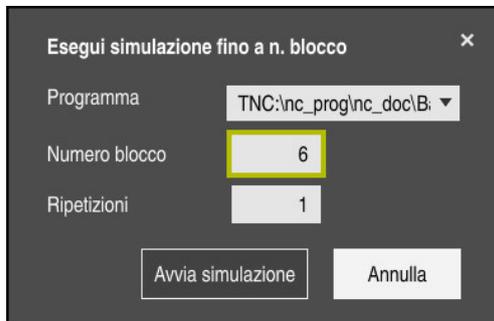
Se si desidera verificare un punto critico nel programma NC, il programma NC può essere simulato fino al blocco NC selezionato. Se il blocco NC è in simulazione, il controllo numerico arresta automaticamente la simulazione. Partendo dal blocco NC è possibile proseguire la simulazione, ad es. in **Esecuzione singola** o con una velocità di avanzamento ridotta.

Argomenti trattati

- Opzioni nella barra delle azioni
Ulteriori informazioni: "Barra delle azioni", Pagina 594
- Velocità della simulazione
Ulteriori informazioni: "Velocità della simulazione ", Pagina 604

Descrizione funzionale

Questa funzione può essere impiegata soltanto nella modalità operativa **Programmazione**.



Finestra **Esegui simulazione fino a n. blocco** con blocco NC definito

Nella finestra **Esegui simulazione fino a n. blocco** sono disponibili le seguenti possibilità:

- **Programma**

È possibile selezionare in questo campo con l'apposito menu se si desidera eseguire la simulazione fino a un blocco NC nel programma principale attivo oppure in un programma richiamato.

- **Numero blocco**

Nel campo **Numero blocco** inserire il numero del blocco NC fino al quale si desidera eseguire la simulazione. Il numero del blocco NC si riferisce al programma NC selezionato nel campo **Programma**.

- **Ripetizioni**

Occorre utilizzare questo campo se il blocco NC desiderato si trova all'interno della ripetizione di blocchi di programma. In questo campo si inserisce fino a quale esecuzione della ripetizione di blocchi di programma si desidera eseguire la simulazione.

Se si inserisce **1** o **0** nel campo **Ripetizioni**, il controllo numerico esegue la simulazione fino alla prima esecuzione del blocco di programma (ripetizione 0).

Ulteriori informazioni: "Ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 221

21.9.1 Simulazione del programma NC fino a determinato blocco NC

La simulazione viene eseguita fino a un determinato blocco NC come descritto di seguito:

- ▶ Aprire l'area di lavoro **Simulazione**



- ▶ Selezionare **Esegui simulazione fino a n. blocco**
- ▶ Il controllo numerico apre la finestra **Esegui simulazione fino a n. blocco**.
- ▶ Definire il programma principale o il programma chiamato con l'ausilio del menu di selezione nel campo **Programma**
- ▶ Inserire il numero del blocco NC desiderato nel campo **Numero blocco**
- ▶ Inserire il numero dell'esecuzione della ripetizione di blocchi di programma nel campo **Ripetizioni**
- ▶ Selezionare **Avvia simulazione**
- ▶ Il controllo numerico simula il pezzo fino al blocco NC selezionato.

Avvia simulazione

22

**Lavorazione pallet e
liste job**

22.1 Principi fondamentali



Consultare il manuale della macchina.

La Gestione pallet è una funzione correlata alla macchina in uso. Qui di seguito sono descritte le funzioni standard.

Le tabelle pallet (.p) trovano applicazione principalmente sui centri di lavoro con cambio pallet. Le tabelle pallet richiamano i diversi pallet (PAL), come opzione le attrezzature di bloccaggio (FIX) e i relativi programmi NC (PGM). Le tabelle pallet attivano tutte le origini e le tabelle origini definite.

Senza cambio pallet è possibile utilizzare le tabelle pallet per eseguire in successione i programmi NC con diverse origini con un solo **Start NC**. Questo utilizzo è anche definito lista job.

È possibile eseguire con orientamento utensile sia tabelle pallet sia liste job. Il controllo numerico riduce così il numero di cambi utensile e quindi il tempo attivo.

Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 616

22.1.1 Contatore pallet

Nel controllo numerico può essere definito un contatore pallet. Per una lavorazione con pallet con cambio pezzo automatico, ad esempio, è così possibile definire in modo variabile il numero di pezzi realizzati.

A tale scopo occorre definire un valore nominale nella colonna **TARGET** della tabella pallet. Il controllo numerico ripete i programmi NC di questo pallet fino a raggiungere il valore nominale.

Di default, ogni programma NC eseguito aumenta di 1 il valore reale. Se ad es. un programma NC produce diversi pezzi, si definisce il valore nella colonna **COUNT** della tabella pallet.

Ulteriori informazioni: "Tabella pallet", Pagina 641

Il controllo numerico visualizza il valore nominale definito e il valore effettivo corrente nell'area di lavoro **Lista job**.

Ulteriori informazioni: "Informazioni sulla tabella pallet", Pagina 609

22.2 Area di lavoro Lista job

22.2.1 Principi fondamentali

Applicazione

Nell'area di lavoro **Lista job** è possibile editare ed eseguire tabelle pallet.

Argomenti trattati

- Contenuto di una tabella pallet
Ulteriori informazioni: "Tabella pallet", Pagina 641
- Area di lavoro **Maschera** per pallet
Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per pallet", Pagina 615
- Lavorazione orientata all'utensile
Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 616

Descrizione funzionale

Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Lista job** le singole righe della tabella pallet e lo stato.

Ulteriori informazioni: "Informazioni sulla tabella pallet", Pagina 609

Se si attiva il pulsante **Modifica**, è possibile inserire una nuova riga della tabella con il pulsante **Inserisci riga** nella barra delle azioni.

Ulteriori informazioni: "Finestra Inserisci riga", Pagina 611

Se si apre una tabella pallet nelle modalità operative **Programmazione** ed **Esecuzione pgm**, il controllo numerico visualizza automaticamente l'area di lavoro **Lista job**. Non è possibile chiudere questa area di lavoro.

Informazioni sulla tabella pallet

Se si apre una tabella pallet, il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni nell'area di lavoro **Lista job**:

Colonna	Significato
Nessun nome colonna	Stato di pallet, attrezzatura o programma NC Cursore di esecuzione nel modo operativo Esecuzione pgm Ulteriori informazioni: "Stato di pallet, attrezzatura o programma NC", Pagina 609
Programma	Informazioni sul contatore pallet: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 Ulteriori informazioni: "Contatore pallet", Pagina 608 Metodo di lavorazione: <ul style="list-style-type: none"> ■ Lavorazione orientata al pezzo ■ Lavorazione orientata all'utensile Ulteriori informazioni: "Metodo di lavorazione", Pagina 610
Sts	Stato di lavorazione Ulteriori informazioni: "Stato di lavorazione", Pagina 610

Stato di pallet, attrezzatura o programma NC

Il controllo numerico visualizza lo stato con le seguenti icone:

Icona	Significato
	Pallet, Attrezzatura o Programma è bloccato/a
	Pallet o Attrezzatura non abilitato/a per la lavorazione
	Questa riga è in corso di esecuzione nel modo operativo Esecuzione singola o Esecuzione continua e non è editabile
	In questa riga viene eseguita un'interruzione manuale del programma

Metodo di lavorazione

Il controllo numerico visualizza il metodo di lavorazione con le seguenti icone:

Icona	Significato
Nessuna icona	Lavorazione orientata al pezzo
	Lavorazione orientata all'utensile <ul style="list-style-type: none"> ■ Inizio ■ Fine

Stato di lavorazione

Il controllo numerico aggiorna lo stato di lavorazione durante l'esecuzione del programma.

Il controllo numerico visualizza lo stato di lavorazione con le seguenti icone:

Icona	Significato
	Pezzo grezzo, necessaria lavorazione
	Lavorazione incompleta, necessaria ulteriore lavorazione
	Lavorazione completa, nessuna lavorazione più necessaria
	Salta lavorazione

Finestra Inserisci riga



Finestra **Inserisci riga** con la selezione **Programma**

La finestra **Inserisci riga** contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Pos. inserimento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prima: inserimento di una nuova riga prima della posizione corrente del cursore ■ Dopo: inserimento di una nuova riga dopo la posizione corrente del cursore
Selezione programma	<ul style="list-style-type: none"> ■ Immissione: inserimento del percorso del programma NC ■ Dialogo: selezione del programma NC con l'ausilio di una finestra di selezione
Tipo riga	Corrispondente alla colonna TYPE della tabella pallet Inserimento di Programma , Attrezzatura o Programma

I contenuti e le impostazioni di una riga possono essere editati nell'area di lavoro **Maschera**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per pallet", Pagina 615

Modalità operativa Esecuzione pgm

Oltre all'area di lavoro **Lista job** è possibile aprire anche l'area di lavoro **Programma**. Se è selezionata una riga della tabella con un programma NC, il controllo numerico visualizza il contenuto nell'area di lavoro **Programma**.

Il controllo numerico visualizza con l'ausilio del cursore di esecuzione la riga della tabella che è selezionata per l'esecuzione o è attualmente in esecuzione.

Con l'ausilio del pulsante **Cursore GOTO** il cursore di esecuzione si sposta sulla riga attualmente selezionata della tabella pallet.

Ulteriori informazioni: "Esecuzione della lettura blocchi per un blocco NC qualsiasi", Pagina 612

Esecuzione della lettura blocchi per un blocco NC qualsiasi

La lettura blocchi per un blocco NC viene eseguita come descritto di seguito:

- ▶ Aprire la tabella pallet nella modalità operativa **Esecuzione pgm**
- ▶ Aprire l'area di lavoro **Programma**
- ▶ Selezionare la riga desiderata della tabella con il programma NC
 - ▶ Selezionare **Cursore GOTO**
 - ▶ Il controllo numerico seleziona la riga della tabella con il cursore di esecuzione.
 - ▶ Il controllo numerico visualizza il contenuto del programma NC nell'area di lavoro **Programma**.
 - ▶ Selezionare il blocco NC desiderato
 - ▶ Selezionare **Let. bloc**
 - ▶ Il controllo numerico apre la finestra **Let. bloc** con i valori del blocco NC.
- ▶ Premere il tasto **Start NC**
 - ▶ Il controllo numerico avvia la lettura blocchi.



Note

- Non appena si apre una tabella pallet nella modalità operativa **Esecuzione pgm**, non è più possibile editare questa tabella pallet nella modalità operativa **Programmazione**.
- Con il parametro macchina **stopAt** (N. 202101) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico arresta l'esecuzione del programma durante la lavorazione di una tabella pallet.
- Con il parametro macchina **editTableWhileRun** (N. 202102) il costruttore della macchina definisce se è possibile editare la tabella pallet durante l'esecuzione del programma.
- Con il parametro macchina opzionale **resumePallet** (N. 200603) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico prosegue l'esecuzione del programma dopo un messaggio di errore.

22.2.2 Batch Process Manager (opzione #154)

Applicazione

Con **Batch Process Manager** è possibile pianificare le commesse di produzione sulla macchina utensile.

Con Batch Process Manager il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Lista job** anche le seguenti informazioni:

- Scadenziario dei necessari interventi manuali sulla macchina
- Tempo di esecuzione dei programmi NC
- Disponibilità degli utensili
- Assenza di errori del programma NC

Argomenti trattati

- Area di lavoro **Lista job**
Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 608
- Lavorazione della tabella pallet con l'area di lavoro **Maschera**
Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per pallet", Pagina 615
- Contenuto della tabella pallet
Ulteriori informazioni: "Tabella pallet", Pagina 641

Premesse

- Opzione software #22 Gestione pallet
- Opzione software #154 Batch Process Manager
Batch Process Manager è un'espansione della Gestione pallet. Batch Process Manager fornisce la funzionalità completa dell'area di lavoro **Lista job**.
- Prova di impiego utensile attiva
Per ottenere tutte le informazioni, la funzione Prova di impiego utensile deve essere abilitata e inserita!

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

The screenshot shows the 'Lista job' interface. At the top, there is a file information bar (1) displaying 'TN 1 c:\prog\nc_doc\Pallet\PYRAMIDE_Haus_House.P'. Below this is a table of manual interventions (2) with columns for 'Interventi manuali necessari', 'Oggetto', and 'Tempo'. The table lists three interventions for 'Utensile non in magazzino' with objects 'NC_SPOT_DRILL_D16', 'DRILL_D16', and 'NC_SPOT_DRILL_D16' at times 09:45, 09:45, and 09:49 respectively. Below the table is a detailed view of a pallet program (3) with columns for 'Programma', 'Durata', 'Fine', 'Preset', 'UT', 'Pgm', and 'Sta'. The 'Pallet' program has a duration of 16m 20s. It lists several 'Haus_house.h' programs with durations of 4m 5s and end times from 09:46 to 09:58, along with a 'TNC:\nc_prog\RESET.H' program with a duration of 0s and end time of 09:58. A '4' is marked at the bottom of the interface, indicating the 'Inserisci riga' button.

Area di lavoro **Lista job** con **Batch Process Manager** (opzione #154)

Con Batch Process Manager l'area di lavoro **Lista job** visualizza le seguenti aree:

- 1 Barra delle informazioni sul file
Nella barra delle informazioni sul file il controllo numerico visualizza il percorso della tabella pallet.
- 2 Informazioni sui necessari interventi manuali
 - Periodo di tempo fino al successivo intervento manuale
 - Tipo di intervento
 - Oggetto interessato
 - Ora dell'intervento manuale
- 3 Informazioni e stato sulla tabella pallet
Ulteriori informazioni: "Informazioni sulla tabella pallet", Pagina 614
- 4 Barra delle azioni
Se è attivo il pulsante **Modifica**, è possibile aggiungere una nuova riga.
Se il pulsante **Modifica** è inattivo, è possibile verificare nella modalità operativa **Esecuzione pgm** tutti i programmi NC della tabella pallet con Controllo anticollisione dinamico DCM (opzione #40).

Informazioni sulla tabella pallet

Se si apre una tabella pallet, il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni nell'area di lavoro **Lista job**:

Colonna	Significato
Nessun nome colonna	Stato di pallet, attrezzatura o programma NC Cursore di esecuzione nel modo operativo Esecuzione pgm Ulteriori informazioni: "Stato di pallet, attrezzatura o programma NC", Pagina 609
Programma	Nome di pallet, attrezzatura o programma NC Informazioni sul contatore pallet: <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 Ulteriori informazioni: "Contatore pallet", Pagina 608 Metodo di lavorazione: <ul style="list-style-type: none"> ■ Lavorazione orientata al pezzo ■ Lavorazione orientata all'utensile Ulteriori informazioni: "Metodo di lavorazione", Pagina 610
Durata	Durata del programma NC Solo nel modo operativo Programmazione
Fine	Ora in cui il programma NC è stato completamente eseguito Durata nel modo operativo Programmazione
Preset	Stato del preset del pezzo: <ul style="list-style-type: none"> ■ Origine pezzo definita ■ Verifica immissione Ulteriori informazioni: "Stato di origine pezzo, utensili e programma NC", Pagina 615
UT	Stato degli utensili impiegati: <ul style="list-style-type: none"> ■ Verifica terminata ■ Verifica non ancora terminata ■ Verifica fallita Contenuto presente soltanto nel modo operativo Esecuzione pgm Ulteriori informazioni: "Stato di origine pezzo, utensili e programma NC", Pagina 615
Pgm	Stato del programma NC: <ul style="list-style-type: none"> ■ Verifica terminata ■ Verifica non ancora terminata ■ Verifica fallita Ulteriori informazioni: "Stato di origine pezzo, utensili e programma NC", Pagina 615
Sts	Stato di lavorazione Ulteriori informazioni: "Stato di lavorazione", Pagina 610

Stato di origine pezzo, utensili e programma NC

Il controllo numerico visualizza lo stato con le seguenti icone:

Icona	Significato
	Verifica terminata
	Verifica terminata Simulazione programma con opzione Controllo anticollisione dinamico DCM attiva (opzione #40)
	Verifica fallita, ad es. vita utile dell'utensile conclusa, pericolo di collisione
	Verifica non ancora terminata
	Struttura programma non corretta, ad es. il pallet non contiene programmi subordinati
	Origine pezzo definita
	Verifica immissione È possibile assegnare un'origine pezzo al pallet o a tutti i programmi NC subordinati.

Nota

La modifica della lista commesse resetta lo stato da Verifica collisione terminata  allo stato Verifica terminata .

22.3 Area di lavoro Maschera per pallet**Applicazione**

Nell'area di lavoro **Maschera** il controllo numerico visualizza i contenuti della tabella pallet per la riga selezionata.

Argomenti trattati

- Area di lavoro **Lista job**
Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 608
- Contenuti della tabella pallet
Ulteriori informazioni: "Tabella pallet", Pagina 641
- Lavorazione orientata all'utensile
Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 616

Descrizione funzionale

Area di lavoro **Maschera** con i contenuti di una tabella pallet.

Una tabella pallet può consistere dei seguenti tipi di righe:

- **Pallet**
- **Attrezzatura**
- **Programma**

Nell'area di lavoro **Maschera** il controllo numerico visualizza i contenuti della tabella pallet. Il controllo numerico visualizza i contenuti rilevanti per il relativo tipo della riga selezionata.

Le impostazioni possono essere editate nell'area di lavoro **Maschera** o nella modalità operativa **Tabelle**. Il controllo numerico sincronizza i contenuti.

Le immissioni possibili nella maschera contengono di default il nome delle colonne della tabella.

I pulsanti nella maschera corrispondono alle seguenti colonne della tabella:

- Il pulsante **Bloccato** corrisponde alla colonna **LOCK**
- Il pulsante **Consenso lavorazione** corrisponde alla colonna **LOCATION**

Se il controllo numerico visualizza un'icona dopo il campo di immissione, è possibile selezionare il contenuto di una finestra di selezione.

L'area di lavoro **Maschera** può essere selezionato per tabelle pallet nelle modalità operative **Programmazione** ed **Esecuzione pgm**.

22.4 Lavorazione orientata all'utensile

Applicazione

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. In questo modo è possibile impiegare la Gestione pallet anche su macchine senza cambio pallet.

Argomenti trattati

- Contenuti della tabella pallet
Ulteriori informazioni: "Tabella pallet", Pagina 641
- Rientro in una tabella pallet con lettura blocchi
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Premesse

- Opzione software #22 Gestione pallet
- Macro di cambio utensile per lavorazione orientata all'utensile
- Colonna **METHOD** con i valori **TO** o **TCO**
- Programmi NC con gli stessi utensili
Gli utensili impiegati devono essere almeno in parte gli stessi.
- Colonna **W-STATUS** con i valori **BLANK** o **INCOMPLETE**
- Programmi NC senza le seguenti funzioni:
 - **FUNCTION TCPM** oppure **M128** (opzione #9)
Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (opzione #9)", Pagina 307
 - **M144** (opzione #9)
Ulteriori informazioni: "Considerazione del calcolo dell'offset utensile M144 (opzione #9)", Pagina 463
 - **M101**
Ulteriori informazioni: "Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101", Pagina 468
 - **M118**
Ulteriori informazioni: "Attivazione della correzione del posizionamento con volantino con M118", Pagina 447
- Cambio dell'origine pallet
Ulteriori informazioni: "Tabella origini pallet", Pagina 619

Descrizione funzionale

Le colonne seguenti della tabella pallet si applicano per la lavorazione orientata all'utensile:

- **W-STATUS**
- **METHOD**
- **CTID**
- **SP-X - 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.

Ulteriori informazioni: "Tabella pallet", Pagina 641

Nell'area di lavoro **Lista job** è possibile attivare e disattivare la lavorazione orientata all'utensile per ciascun programma NC con il menu contestuale. Il controllo numerico aggiorna quindi la colonna **METHOD**.

Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 575

Svolgimento della lavorazione orientata all'utensile

- 1 Alla lettura della voce TO e CTO il controllo numerico riconosce che la lavorazione orientata all'utensile deve essere eseguita con queste righe
- 2 Il controllo numerico esegue il programma NC con la voce TO fino a TOOL CALL.
- 3 Il W-STATUS cambia da BLANK a INCOMPLETE e il controllo numerico registra un valore nel campo CTID
- 4 Il controllo numerico esegue tutti gli altri programmi NC con la voce CTO fino a TOOL CALL.
- 5 Il controllo numerico esegue con l'utensile successivo gli altri passi di lavorazione, se si presenta una delle seguenti condizioni:
 - La riga successiva della tabella presenta la voce PAL
 - La riga successiva della tabella presenta la voce TO o WPO
 - Sono ancora presenti righe di tabelle che non hanno ancora la voce ENDED o EMPTY
- 6 Per ogni lavorazione il controllo numerico aggiorna la voce nel campo CTID
- 7 Se tutte le righe della tabella del gruppo presentano la voce ENDED, il controllo numerico esegue le righe successive della tabella pallet

Riaccesso con lettura blocchi

Dopo un'interruzione è possibile riaccedere in una tabella pallet. Il controllo numerico può predefinire la riga e il blocco NC in cui è stata interrotta l'esecuzione.

Il controllo numerico salva informazioni per il riaccesso nella colonna **CTID** della tabella pallet.

La lettura blocchi nella tabella pallet viene eseguita con orientamento al pezzo.

Dopo essere rientrati nella tabella, il controllo numerico può riprendere l'esecuzione orientata all'utensile, se in una delle righe seguenti è definito il metodo di lavorazione orientato all'utensile TO e CTO.

Ulteriori informazioni: "Tabella pallet", Pagina 641

Le seguenti funzioni richiedono particolare cautela, in particolare in fase di riaccesso:

- Modifica degli stati macchina con funzioni ausiliarie (ad es. M13)
- Scrittura nella configurazione (ad es. WRITE KINEMATICS)
- Cambio del campo di spostamento
- Ciclo **32**
- Ciclo **800**
- Rotazione del piano di lavoro

Note

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Non tutte le tabelle pallet e i programmi NC sono idonei per la lavorazione orientata all'utensile. Grazie alla lavorazione orientata all'utensile il controllo numerico esegue i programmi NC non più in modo coerente ma lo suddivide in base alle chiamate utensile. In seguito alla suddivisione dei programmi non è possibile attivare all'interno del programma funzioni resettabili (stati macchina). Sussiste pertanto il pericolo di collisione durante la lavorazione!

- ▶ Considerare le limitazioni citate
- ▶ Adattare le tabelle programmi e i programmi NC alla lavorazione orientata all'utensile
 - Riprogrammare informazioni del programma per ogni utensile in ogni programma NC (ad es. **M3** o **M4**)
 - Resettare le funzioni speciali e ausiliarie prima di ogni utensile in ogni programma NC (ad es. **Rotazione piano di lavoro** o **M138**)
- ▶ Testare con cautela la tabella pallet con i relativi programma NC nel modo operativo **Esecuzione singola**

- Se si desidera avviare di nuovo la lavorazione, modificare da W-STATUS a BLANK o nessuna voce inserita.

Note In combinazione con un riaccesso

- L'indicazione nel campo CTID viene mantenuta per due settimane. In seguito non è più possibile riaccedere.
- L'indicazione nel campo CTID non deve essere modificata o cancellata.
- I dati del campo CTID non sono validi in caso di aggiornamento del software.
- Il controllo numerico memorizza i numeri origini per il riaccesso. Se si modifica questa origine, si sposta anche la lavorazione
- Dopo aver editato un programma NC all'interno della lavorazione orientata all'utensile, non è più possibile riaccedere.

22.5 Tabella origini pallet

Applicazione

Con le origini pallet è ad esempio possibile compensare con semplicità differenze di carattere meccanico tra i singoli pallet.

Il costruttore della macchina definisce la tabella origini pallet.

Argomenti trattati

- Contenuti della tabella pallet
Ulteriori informazioni: "Tabella pallet", Pagina 641
- Gestione origini pezzo
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

Se è attiva un'origine pallet, su di essa si basa l'origine pezzo.

Nella colonna **PALPRES** della Gestione pallet è possibile definire per un pallet la relativa origine.

Il sistema di coordinate può essere anche allineato nel complesso al pallet impostando ad es. l'origine pallet al centro di una torretta.

Se è attiva un'origine pallet, il controllo numerico non visualizza alcuna icona. È possibile verificare l'origine pallet attiva e i valori definiti nell'applicazione **Config**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Nota

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Nonostante una rotazione base con origine pallet attiva, il controllo numerico non indica alcun simbolo nella visualizzazione di stato. Durante tutti i movimenti successivi degli assi sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Verificare i movimenti di traslazione della macchina
- ▶ Utilizzare l'origine pallet esclusivamente in combinazione con pallet

Se l'origine pallet cambia, è necessario reimpostare l'origine pezzo.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

23

Tabelle

23.1 Modalità operativa Tabelle

Applicazione

Nella modalità operativa **Tabelle** è possibile aprire ed eventualmente editare diverse tabelle del controllo numerico.

Descrizione funzionale

Il controllo numerico visualizza le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file** se si seleziona **Aggiungi**.

Nell'area di lavoro **Selezione rapida** è possibile aprire direttamente alcune tabelle.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Selezione rapida", Pagina 360

Nell'area di lavoro **Apri file** è possibile aprire una tabella esistente o creare una nuova tabella.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Apri file", Pagina 359

Si possono aprire più tabelle contemporaneamente. Il controllo numerico visualizza ogni tabella in una propria applicazione.

Se è selezionata una tabella per l'esecuzione del programma o per la simulazione, il controllo numerico visualizza lo stato **M** o **S** nella scheda dell'applicazione.

In ogni applicazione è possibile aprire le aree di lavoro **Tabella** e **Maschera**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Tabella", Pagina 623

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per tabelle", Pagina 627

È possibile selezionare diverse funzioni tramite il menu contestuale, ad es. **Copia**.

Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 575

Pulsanti

La modalità operativa **Tabelle** contiene nella barra funzioni i seguenti pulsanti:

Pulsante	Significato
Attiva preset	Attivazione della riga selezionata della tabella preset come preset. Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
Indietro	Annullamento dell'ultima modifica
Ripristina	Ripristino della modifica annullata
GOTO numero riga	Il controllo numerico apre la finestra Istruzione di salto GOTO . Il controllo numerico passa al numero di riga definito dall'utente.
Modifica	Se il pulsante è attivo, è possibile editare la tabella.
Inserisci utensile	Il controllo numerico apre la finestra Inserisci utensile in cui è possibile aggiungere un nuovo utensile alla Gestione utensili. Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione Se si attiva la casella di controllo Aggiungi , il controllo numerico inserisce l'utensile dopo l'ultima riga della tabella.
Inserire riga	Il controllo numerico inserisce una riga alla fine della tabella.
Reset riga	Il controllo numerico resetta tutti i dati della riga.
Cancella utensile	Il controllo numerico cancella l'utensile selezionato nella Gestione utensili Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
Cancella riga	Il controllo numerico cancella la riga attualmente selezionata.
T INSPECT	Il controllo numerico verifica un utensile.
T OUT	Il controllo numerico rimuove un utensile dal magazzino.
T IN	Il controllo numerico inserisce un utensile nel magazzino.

23.1.1 Editing del contenuto della tabella

Il contenuto della tabella si edita come descritto di seguito:

- ▶ Selezionare la cella desiderata



- ▶ Attivare **Edita**
- > Il controllo numerico abilita i valori per la modifica.



Se è attivo il pulsante **Edita**, è possibile editare i contenuti sia nell'area di lavoro **Tabella** sia nell'area di lavoro **Maschera**.

23.2 Area di lavoro Tabella

Applicazione

Nell'area di lavoro **Tabella** il controllo numerico visualizza il contenuto di una tabella. Per alcune tabelle il controllo numerico visualizza a sinistra una colonna con filtri e una funzione di ricerca.

Descrizione funzionale

The screenshot shows the 'Tabella' workspace. On the left, there is a sidebar with a search bar and a list of tool categories: 'all tools', 'tools in magazines', 'all tool types', 'milling tools', 'drilling tools', 'tapping tools', 'threadmilling tools', 'turning tools', 'touchprobes', 'dressing tools', 'grinding tools', and 'undefined tools'. The main area displays a table with the following data:

T	P	NAME	TYP
0		NULLWERKZEUG	MILL_R
1	1.1	MILL_D2_ROUGH	MILL_R
2	1.2	MILL_D4_ROUGH	MILL_R
3	1.3	MILL_D6_ROUGH	MILL_R
4	1.4	MILL_D8_ROUGH	MILL_R
5	1.5	MILL_D10_ROUGH	MILL_R
6	0.0	MILL_D12_ROUGH	MILL_R
7	1.7	MILL_D14_ROUGH	MILL_R
8	1.8	MILL_D16_ROUGH	MILL_R
9	1.9	MILL_D18_ROUGH	MILL_R
10	1.10	MILL_D20_ROUGH	MILL_R
11	1.11	MILL_D22_ROUGH	MILL_R
12	1.12	MILL_D24_ROUGH	MILL_R
13	1.13	MILL_D26_ROUGH	MILL_R
14	1.14	MILL_D28_ROUGH	MILL_R

At the bottom of the table, there are labels: 'Nome utensile?' on the left, 'Min:' in the center, and 'Max:' on the right.

Area di lavoro **Tabella**

L'area di lavoro **Tabella** è aperta di default in ogni applicazione nella modalità operativa **Tabella**.

Il controllo numerico visualizza il nome e il percorso del file sopra la riga di intestazione della tabella.

Se si seleziona il titolo di una colonna, il controllo numerico ordina il contenuto della tabella in base a questa colonna.

Se la tabella lo consente, è anche possibile editare i contenuti delle tabelle in questa area di lavoro.

Icone e scelte rapida da tastiera

L'area di lavoro **Tabella** contiene le seguenti icone o scelte rapide da tastiera:

Icona o scelta rapida da tastiera	Funzione
	Apertura del filtro Ulteriori informazioni: "Filtro nell'area di lavoro Tabella", Pagina 625
	Apertura della funzione di ricerca Ulteriori informazioni: "Colonna Trova nell'area di lavoro Tabella", Pagina 626
100%	Dimensione carattere della tabella <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Se si seleziona il valore percentuale, il controllo numerico visualizza le icone per ingrandire e ridurre la dimensione del carattere.</div>
	Impostazione della dimensione del carattere della tabella a 100%
	Apertura delle impostazioni nella finestra Tabelle Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Tabella", Pagina 626
CTRL+A	Marcatura di tutte le righe
CTRL+BARRA SPAZIATRICE	Marcatura della riga attiva o fine marcatura
SHIFT+↑	Marcatura anche della riga superiore
SHIFT+↓	Marcatura anche della riga inferiore

Filtro nell'area di lavoro Tabella

Le tabelle utensili e le **Tab. posti** possono essere filtrate.

Filtri nella Gestione utensili

Per filtrare la Gestione utensili sono disponibili le seguenti possibilità:

- **Tutti gli utensili**
- **Utensili magazzino**

A seconda della selezione di tutti gli utensili o soltanto degli utensili a magazzino è anche possibile filtrare in quest'area per tipo di utensile:

- **Tutti i tipi UT**
- **Utensili per fresare**
- **Punte**
- **Maschi**
- **Frese per filettare**
- **Utensili per tornire**
- **Sistemi di tastatura**
- **Ravvivatori**
- **UT per rettificare**
- **Utensili indefiniti**

Filtri nella Tab. posti

Per filtrare la tabella posti sono disponibili le seguenti possibilità:

- **Tutti i magazzini**
- **Magazzino principale**
- **Mandrino**

A seconda della selezione del magazzino o del mandrino è anche possibile filtrare in quest'area per posti:

- **Tutti i posti**
- **Posti liberi**
- **Posti occupati**

Colonna Trova nell'area di lavoro Tabella

La ricerca può essere eseguita nelle tabelle **Gestione utensili** e **Tab. posti**.

Nella funzione di ricerca è possibile definire altre condizioni per la ricerca.

Ogni condizione contiene le seguenti informazioni:

- Colonna tabella, ad es. **T** o **NOME**
La colonna si seleziona con il menu di selezione **Ricerca in**.
- Operatore, ad es. **Contiene** o **Uguale (=)**
L'operatore si seleziona con il menu di selezione **Operatore**.
- Termine di ricerca nel campo di immissione **Ricerca per**

Impostazioni nell'area di lavoro Tabella

Nella finestra **Tabelle** è possibile intervenire sui contenuti visualizzati nell'area di lavoro **Tabella**.

La finestra **Tabelle** contiene le seguenti aree:

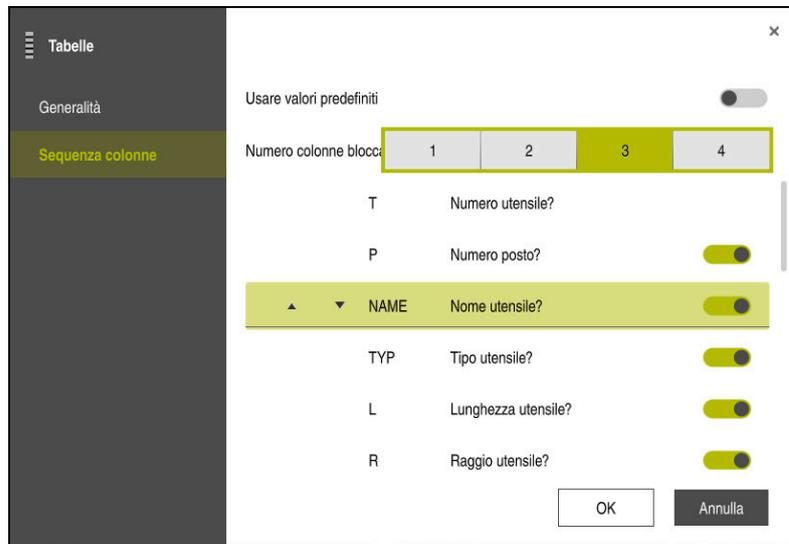
- **Generalità**
- **Sequenza colonne**

Area Generalità

L'impostazione selezionata nell'area **Generalità** è attiva in forma modale.

Se è attivo il pulsante **Sincronizza tabella e maschera**, il cursore si muove in modo sincronizzato. Se si seleziona ad es. un'altra colonna della tabella nell'area di lavoro **Tabella**, il controllo numerico guida il cursore nell'area di lavoro **Maschera**.

Area Sequenza colonne



Finestra **Tabelle**

Nell'area **Sequenza colonne** si definisce la vista per ogni tabella.

Con il pulsante **Usare valori predefiniti** si visualizzano tutte le colonne nella sequenza standard.

Con il pulsante **Numero colonne bloccate** si definiscono quante colonne il controllo numerico fissa sul bordo sinistro. Anche se si continua a navigare verso destra nella tabella, queste colonne rimangono visibili.

Il controllo numerico mostra tutte le colonne della tabella una sotto l'altra. Il pulsante consente di selezionare per ogni colonna se viene visualizzata o nascosta.

Dopo il numero selezionato delle colonne fissate il controllo numerico visualizza una linea. Il controllo numerico fissa le colonne sopra questa linea.

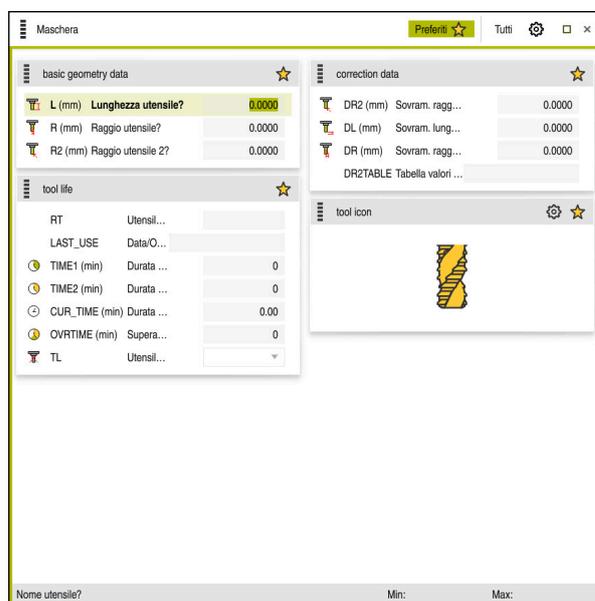
Se si seleziona una colonna, il controllo numerico visualizza le frecce verso l'alto e verso il basso. Queste frecce consentono di modificare la sequenza delle colonne.

23.3 Area di lavoro Maschera per tabelle

Applicazione

Nell'area di lavoro **Maschera** il controllo numerico visualizza tutti i contenuti della riga selezionata della tabella. In funzione della tabella è possibile modificare i valori nella maschera.

Descrizione funzionale



Area di lavoro **Maschera** nella vista **Preferiti**

Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni per ogni tabella:

- Ev. icona della colonna
- Nome della colonna
- Ev. unità
- Descrizione della colonna
- Valore corrente

Se un valore immesso non è valido, il controllo numerico visualizza un'icona prima del campo di immissione. Se si tocca il simbolo, il controllo numerico visualizza la causa di errore, ad es. **Troppi caratteri**.

Il controllo numerico visualizza raggruppati i contenuti di determinate tabelle all'interno dell'area di lavoro **Maschera**. Nella vista **Tutti** il controllo numerico visualizza tutti i gruppi. La funzione **Preferiti** consente di marcare singoli gruppi per comporre una vista personalizzata. I gruppi possono essere disposti con l'ausilio della maniglia.

Icone

L'area di lavoro **Tabella** contiene le seguenti icone:

Icona o scelta rapida da tastiera

Funzione



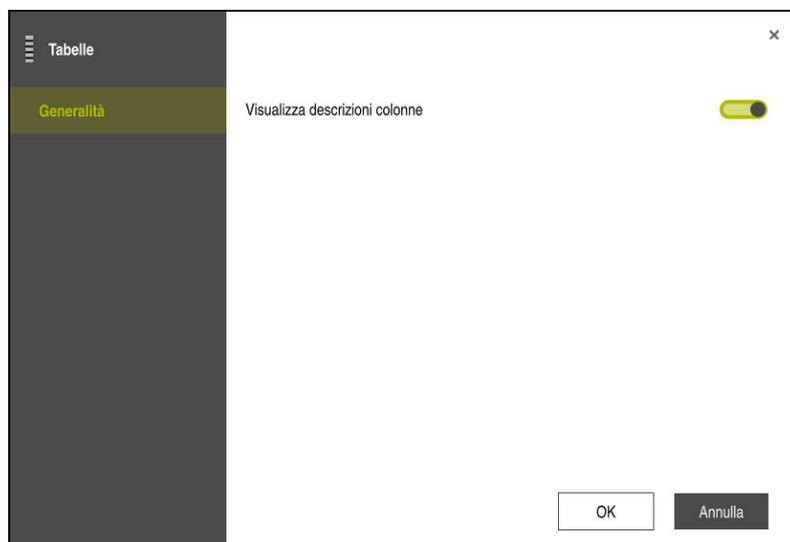
Apertura delle impostazioni nella finestra **Tabelle**
Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Maschera", Pagina 629



Preferito

Impostazioni nell'area di lavoro Maschera

Nella finestra **Tabelle** è possibile selezionare se il controllo numerico deve visualizzare le descrizioni delle colonne. L'impostazione selezionata è attiva in forma modale.



23.4 Accesso ai valori delle tabelle

23.4.1 Principi fondamentali

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

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.

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni per l'accesso ai valori della tabella:

Sintassi	Funzione	Ulteriori informazioni
TABDATA READ	Lettura del valore da una cella della tabella	Pagina 630
TABDATA WRITE	Scrittura del valore in una cella della tabella	Pagina 631
TABDATA ADD	Somma del valore a un valore della tabella	Pagina 631

Se il programma NC e la tabella presentano unità di misura differenti, il controllo numerico trasforma i valori da **MM** a **INCH** e viceversa.

Argomenti trattati

- Principi fondamentali delle variabili
Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali", Pagina 476
- Tabella utensili
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Tabelle di compensazione
Ulteriori informazioni: "Tabelle di compensazione", Pagina 645
- Lettura di valori da tabelle liberamente definibili
Ulteriori informazioni: "Lettura della tabella liberamente definibile con FN 28: TABREAD", Pagina 506
- Scrittura di valori in tabelle liberamente definibili
Ulteriori informazioni: "Scrittura della tabella liberamente definibile con FN 27: TABWRITE", Pagina 505

23.4.2 Lettura del valore della tabella con TABDATA READ**Applicazione**

La funzione **TABDATA READ** consente di leggere un valore di una tabella e lo salva in un parametro Q.

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.

Descrizione funzionale

A seconda del tipo di colonna da leggere, è possibile utilizzare **Q**, **QL**, **QR** o **QS** per salvare il valore. Il controllo numerico converte in tal caso in automatico i valori della tabella nell'unità di misura del programma NC.

Immissione

```
11 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS
   COLUMN "DR" KEY "5"
```

; Salvataggio del valore della riga 5, colonna **DR** della tabella di compensazione in **Q1**

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TABDATA	Apertura sintassi per accesso a valori delle tabelle
READ	Lettura del valore della tabella
Q/QL/QR oppure QS	Tipo di variabile e numero in cui il controllo numerico salva il valore
TOOL , CORR-TCS o CORR-WPL	Lettura del valore della tabella utensili o di una tabella di compensazione *.tco o *.wco
COLUMN	Nome colonna Nome fisso o variabile
KEY	Numero di riga Nome fisso o variabile

23.4.3 Scrittura del valore della tabella con TABDATA WRITE

Applicazione

La funzione **TABDATA WRITE** consente di scrivere un valore da un parametro Q in una tabella.

Dopo un ciclo di tastatura è possibile utilizzare la funzione **TABDATA WRITE** ad es. per registrare una compensazione utensile necessaria nella relativa tabella.

Descrizione funzionale

A seconda del tipo di colonna da scrivere, è possibile utilizzare **Q**, **QL**, **QR** o **QS** come parametro di trasferimento.

Immissione

```
11 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN
   "DR" KEY "3" = Q1
```

; Scrittura del valore di **Q1** in riga 5, colonna **DR** della tabella di compensazione

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TABDATA	Apertura sintassi per accesso a valori delle tabelle
WRITE	Scrittura del valore della tabella
CORR-TCS o CORR-WPL	Scrittura del valore in una tabella di compensazione *.tco o *.wco
COLUMN	Nome colonna Nome fisso o variabile
KEY	Numero di riga Nome fisso o variabile
Q/QL/QR oppure QS	Tipo di variabile e numero che contiene il valore da scrivere

23.4.4 Addizione del valore della tabella con TABDATA ADD

Applicazione

La funzione **TABDATA ADD** consente di sommare un valore di un parametro Q a un valore esistente della tabella.

È possibile utilizzare la funzione **TABDATA ADD** ad es. per aggiornare una compensazione utensile nel caso di una misurazione ripetuta.

Descrizione funzionale

A seconda del tipo di colonna da scrivere, è possibile utilizzare **Q**, **QL** o **QR** come parametro di trasferimento.

Per scrivere un valore in una tabella di compensazione è necessario attivarla.

Ulteriori informazioni: "Selezione della tabella di compensazione con SEL CORR-TABLE", Pagina 328

Immissione

11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN
"DR" KEY "3" = Q1

; Addizione del valore di **Q1** a riga 5, colonna **DR** della tabella di compensazione

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TABDATA	Apertura sintassi per accesso a valori delle tabelle
ADD	Addizione del valore a un valore della tabella
CORR-TCS o CORR-WPL	Scrittura del valore in una tabella di compensazione *.tco o *.wco
COLUMN	Nome colonna Nome fisso o variabile
KEY	Numero di riga Nome fisso o variabile
Q/QL/QR	Tipo di variabile e numero che contiene il valore da sommare

23.5 Tabelle liberamente definibili

Applicazione

Nelle tabelle liberamente definibili è possibile memorizzare e leggere informazioni dal programma NC. A tale scopo sono disponibili le funzioni dei parametri Q da **FN 26** a **FN 28**.

Argomenti trattati

- Funzioni variabili da **FN 26** a **FN 28**

Ulteriori informazioni: "Funzioni per tabelle liberamente definibili", Pagina 504

Descrizione funzionale

Se si crea una tabella liberamente definibile, il controllo numerico offre per la selezione diversi modelli di tabelle.

Il costruttore della macchina può creare modelli di tabelle personalizzati e salvarli nel controllo numerico.

23.5.1 Creazione di una tabella liberamente definibile

Una tabella liberamente definibile si crea come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la modalità operativa **Tabelle**



- ▶ Selezionare **Aggiungi**
- > Il controllo numerico apre le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file**.



- ▶ Selezionare **Create new table**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Create new table**.
- ▶ Selezionare la cartella **tab**
- ▶ Selezionare il modello della tabella
- ▶ Selezionare **Selezione percorso**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Salva con nome**.

Selezione percorso

- ▶ Selezionare la cartella
- ▶ Inserire il nome

Crea

- ▶ Selezionare **Crea**
- > Il controllo numerico apre la tabella.
- ▶ Adattare, se necessario, la tabella

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Tabella", Pagina 623

Nota

I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Ulteriori informazioni: "Accesso alle tabelle con istruzioni SQL", Pagina 518

23.6 Tabella punti

Applicazione

In una tabella punti si salvano le posizioni sul pezzo in una sagoma irregolare. Il controllo numerico esegue una chiamata ciclo per ogni punto. È possibile disattivare singoli punti e definire un'altezza di sicurezza.

Argomenti trattati

- Chiamata della tabella punti, effetto con cicli differenti

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

Descrizione funzionale

Parametri in tabelle punti

La tabella punti contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NR	Numero della riga nella tabella punti Immissione: 0...99999
X	Coordinata X di un punto Immissione: -99999.9999...+99999.9999
Y	Coordinata Y di un punto Immissione: -99999.9999...+99999.9999
Z	Coordinata Z di un punto Immissione: -99999.9999...+99999.9999
FADE	Mascherare? (si=ENT/no=NO ENT) Y=Yes: il punto viene mascherato per la lavorazione. I punti mascherati rimangono tali finché non vengono di nuovo riattivati manualmente. N=No: il punto viene visualizzato per la lavorazione. Per una tabella punti sono visualizzati di default tutti i punti per la lavorazione. Immissione: Y, N
CLEARANCE	Altezza di sicurezza? Posizione di sicurezza nell'asse utensile alla quale il controllo numerico ritira l'utensile dopo la lavorazione di un punto. Se nella colonna CLEARANCE non si definisce alcun valore, il controllo numerico accede al valore del parametro ciclo Q204 2. DIST. SICUREZZA . Se sono stati definiti dei valori nella colonna CLEARANCE e nel parametro Q204 , il controllo numerico utilizza un valore maggiore. Immissione: -99999.9999...+99999.9999

23.6.1 Creazione della tabella punti

La tabella punti si crea come descritto di seguito:



- ▶ Selezionare la modalità operativa **Tabelle**



- ▶ Selezionare **Aggiungi**
- > Il controllo numerico apre le aree di lavoro **Selezione rapida e Apri file**.



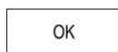
- ▶ Selezionare **Create new table**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Create new table**.



- ▶ Selezionare la cartella **pnt**
- ▶ Selezionare **Seleziona**
- > Il controllo numerico apre la finestra **Salva con nome**.



- ▶ Selezionare **Crea**



- ▶ Selezionare **OK**
- > Il controllo numerico apre la tabella punti.



I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Ulteriori informazioni: "Accesso alle tabelle con istruzioni SQL",
Pagina 518

23.6.2 Mascheramento 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
- ▶ Selezionare la colonna **FADE**



- ▶ Attivare **Modifica**
- ▶ Immettere **Y**
- > Il controllo numerico maschera il punto alla chiamata del ciclo.

Se nella colonna **FADE** si immette una **Y**, questo punto può essere saltato con l'ausilio del pulsante **Salta /** nella modalità operativa **Esecuzione pgm**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

23.7 Tabella origini

Applicazione

In una tabella origini si salvano le posizioni sul pezzo. Per utilizzare una tabella origini è necessario attivarla. Nell'ambito di un programma NC è possibile richiamare le origini per eseguire ad es. lavorazioni su più pezzi nella stessa posizione. La riga attiva della tabella origini funge da origine pezzo nel programma NC.

Argomenti trattati

- Contenuti e creazione di una tabella origini
Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 636
- Modifica della tabella origini nel corso dell'esecuzione del programma
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Tabella preset
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

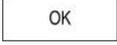
Parametri in tabelle origini

Una tabella origini contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
D	Numero della riga nella tabella origini Immissione: 0...99999999
X	Coordinata X dell'origine Immissione: -99999.99999...+99999.99999
Y	Coordinata Y dell'origine Immissione: -99999.99999...+99999.99999
Z	Coordinata Z dell'origine Immissione: -99999.99999...+99999.99999
A	Coordinata A dell'origine Immissione: -360.0000000...+360.0000000
B	Coordinata B dell'origine Immissione: -360.0000000...+360.0000000
C	Coordinata C dell'origine Immissione: -360.0000000...+360.0000000
U	Coordinata U dell'origine Immissione: -99999.99999...+99999.99999
V	Coordinata V dell'origine Immissione: -99999.99999...+99999.99999
W	Coordinata W dell'origine Immissione: -99999.99999...+99999.99999
DOC	Commento spostamento? Immissione: larghezza del testo 15

23.7.1 Creazione della tabella origini

La tabella origini si crea come descritto di seguito:

-  ▶ Selezionare la modalità operativa **Tabelle**
-  ▶ Selezionare **Aggiungi**
- ▶ Il controllo numerico apre le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file**.
-  ▶ Selezionare **Create new table**
- ▶ Il controllo numerico apre la finestra **Create new table**.
- ▶ Selezionare la cartella **d**
-  ▶ Selezionare **Seleziona**
- ▶ Il controllo numerico apre la finestra **Salva con nome**.
- ▶ Selezionare la cartella
- ▶ Inserire il nome
-  ▶ Selezionare **Crea**
-  ▶ Selezionare **OK**
- ▶ Il controllo numerico apre la tabella origini.



I nomi di tabelle e relative colonne devono iniziare con una lettera e non possono includere caratteri di calcolo, ad es. **+**. In base ai comandi SQL, tali caratteri possono comportare problemi in fase di importazione ed esportazione di dati.

Ulteriori informazioni: "Accesso alle tabelle con istruzioni SQL",
Pagina 518

23.7.2 Editing della tabella origini

È possibile editare la tabella origini attiva durante l'esecuzione del programma.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

La tabella origini si modifica come descritto di seguito:

-  ▶ Attivare **Modifica**
- ▶ Selezionare il valore
- ▶ Editare il valore
- ▶ Salvare la modifica, ad es. altra riga

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico considera le modifiche in una tabella origini o in una tabella di compensazione soltanto se i valori sono salvati. L'origine o il valore di compensazione devono essere di nuovo attivati nel programma NC, altrimenti il controllo numerico continua a impiegare i valori precedenti.

- ▶ Confermare immediatamente le modifiche nella tabella, ad es. con il tasto **ENT**
- ▶ Attivare nuovamente l'origine o il valore di compensazione nel programma NC
- ▶ Eseguire con cautela il programma NC dopo aver apportato una modifica ai valori della tabella

23.8 Tabelle per il calcolo dei dati di taglio

Applicazione

I dati di taglio di un utensile possono essere calcolati nel calcolatore dei dati di taglio con l'ausilio delle seguenti tabelle:

- Tabella con materiali del pezzo **WMAT.tab**
Ulteriori informazioni: "Tabella per materiali del pezzo WMAT.tab", Pagina 638
- Tabella con materiali dei taglienti dell'utensile **TMAT.tab**
Ulteriori informazioni: "Tabella per materiali dei taglienti dell'utensile TMAT.tab", Pagina 638
- Tabella dei dati di taglio ***.cut**
Ulteriori informazioni: "Tabella dei dati di taglio *.cut", Pagina 639
- Tabella dei dati di taglio in funzione del diametro ***.cutd**
Ulteriori informazioni: "Tabella dei dati di taglio in funzione del diametro *.cutd", Pagina 640

Argomenti trattati

- Calcolatore dei dati di taglio
Ulteriori informazioni: "Calcolatrice dati di taglio", Pagina 580
- Gestione utensili
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Descrizione funzionale

Tabella per materiali del pezzo **WMAT.tab**

Nella tabella per materiali del pezzo **WMAT.tab** si definisce il materiale del pezzo. La tabella deve essere salvata nella cartella **TNC:\table**.

La tabella con materiali del pezzo **WMAT.tab** contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
WMAT	Materiale del pezzo, ad es. alluminio Immissione: Larghezza del testo 32
MAT_CLASS	Classe materiale Nelle classi dei materiali si suddividono i materiali con le stesse condizioni di taglio, ad es. secondo DIN EN 10027-2. Immissione: Larghezza del testo 32

Tabella per materiali dei taglienti dell'utensile **TMAT.tab**

Nella tabella per materiali dei taglienti dell'utensile **TMAT.tab** si definisce il materiale tagliente dell'utensile. La tabella deve essere salvata nella cartella **TNC:\table**.

La tabella con materiali taglienti dell'utensile **TMAT.tab** contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
TMAT	Materiale del tagliente dell'utensile, ad es. metallo duro Immissione: Larghezza del testo 32
ALIAS1	Denominazione supplementare Immissione: Larghezza del testo 32
ALIAS2	Denominazione supplementare Immissione: Larghezza del testo 32

Tabella dei dati di taglio *.cut

Nella tabella dei dati di taglio *.cut ai materiali del pezzo e ai materiali dei taglienti dell'utensile si assegnano i relativi dati di taglio. La tabella deve essere salvata nella cartella **TNC:\system\Cutting-Data**.

La tabella dei dati di taglio *.cut contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NR	Numero progressivo delle righe della tabella Immissione: 0...999999999
MAT_CLASS	Materiale dell'utensile nella tabella WMAT.tab Ulteriori informazioni: "Tabella per materiali del pezzo WMAT.tab", Pagina 638 Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: 0...9999999
MODE	Tipo di lavorazione, ad es. sgrossatura o finitura Immissione: Larghezza del testo 32
TMAT	Materiale del tagliente dell'utensile dalla tabella TMAT.tab Ulteriori informazioni: "Tabella per materiali dei taglienti dell'utensile TMAT.tab", Pagina 638 Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: Larghezza del testo 32
VC	Velocità di taglio in m/min Ulteriori informazioni: "Dati di taglio", Pagina 169 Immissione: 0...1000
FTYPE	Tipo di avanzamento: <ul style="list-style-type: none"> ■ FU: avanzamento al giro FU in mm/giro ■ FZ: avanzamento al dente FZ in mm/dente Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 170 Immissione: FU, FZ
F	Valore di avanzamento Immissione: 0.0000...9.9999

Tabella dei dati di taglio in funzione del diametro *.cutd

Nella tabella dei dati di taglio in funzione del diametro *.cutd ai materiali del pezzo e ai materiali dei taglienti dell'utensile si assegnano i relativi dati di taglio. La tabella deve essere salvata nella cartella **TNC:\system\Cutting-Data**.

La tabella dei dati di taglio in funzione del diametro *.cutd contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NR	Numero progressivo delle righe della tabella Immissione: 0...999999999
MAT_CLASS	Materiale dell'utensile nella tabella WMAT.tab Ulteriori informazioni: "Tabella per materiali del pezzo WMAT.tab", Pagina 638 Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: 0...9999999
MODE	Tipo di lavorazione, ad es. sgrossatura o finitura Immissione: Larghezza del testo 32
TMAT	Materiale del tagliente dell'utensile dalla tabella TMAT.tab Ulteriori informazioni: "Tabella per materiali dei taglienti dell'utensile TMAT.tab", Pagina 638 Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: Larghezza del testo 32
VC	Velocità di taglio in m/min Ulteriori informazioni: "Dati di taglio", Pagina 169 Immissione: 0...1000
FTYPE	Tipo di avanzamento: <ul style="list-style-type: none"> ■ FU: avanzamento al giro FU in mm/giro ■ FZ: avanzamento al dente FZ in mm/dente Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 170 Immissione: FU, FZ
F_D_0...F_D_9999	Valore di avanzamento per il relativo diametro Non devono essere definite tutte le colonne. Se un diametro dell'utensile rientra tra due colonne definite, il controllo numerico interpola l'avanzamento in lineare. Immissione: 0.0000...9.9999

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.

23.9 Tabella pallet

Applicazione

Con l'ausilio delle tabelle pallet si definisce la sequenza nella quale il controllo numerico lavora i pallet e i programmi NC impiegati.

Senza cambio pallet è possibile utilizzare le tabelle pallet per eseguire in successione i programmi NC con diverse origini con un solo **Start NC**. Questo utilizzo è anche definito lista job.

È possibile eseguire con orientamento utensile sia tabelle pallet sia liste job. Il controllo numerico riduce così il numero di cambi utensile e quindi il tempo attivo.

Argomenti trattati

- Lavorazione della tabella pallet nell'area di lavoro **Lista job**
Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 608
- Lavorazione orientata all'utensile
Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 616

Premesse

- Opzione software #22 Gestione pallet

Descrizione funzionale

Le tabelle pallet possono essere aperte nelle modalità **Tabelle**, **Programmazione** ed **Esecuzione pgm**. Nelle modalità **Programmazione** ed **Esecuzione pgm** il controllo numerico apre la tabella pallet non come tabella ma nell'area di lavoro **Lista job**.

Il costruttore della macchina definisce un prototipo per la tabella pallet. Se si crea una nuova tabella pallet, il controllo numerico copia il prototipo. Sul controllo numerico in uso una tabella pallet può quindi non contenere tutti i parametri possibili.

Il prototipo può contenere i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NR	Numero della riga della tabella pallet La voce è necessaria per il campo di immissione Numero di riga della funzione LETTURA BLOCCHI . Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione Immissione: 0...99999999
TYPE	Tipo pallet? Contenuto della riga della tabella: <ul style="list-style-type: none"> ■ PAL: pallet ■ FIX: attrezzatura ■ PGM: programma NC Selezione con l'ausilio di un menu di selezione Immissione: PAL, FIX, PGM
NAME	Pallet/Programma NC/Serraggio? Nome file di pallet, attrezzatura o programma NC I nomi di pallet e attrezzature vengono eventualmente definiti dal costruttore della macchina. I nomi dei programmi NC vengono definiti dall'operatore. Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: Larghezza del testo 32

Parametro	Significato
DATUM	<p>Tabella punto zero?</p> <p>Tabella origini impiegata nel programma NC. Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: Larghezza del testo 32</p>
PRESET	<p>Punto di riferimento?</p> <p>Numero di riga della tabella preset per l'origine del pezzo da attivare. Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: 0...999</p>
LOCATION	<p>Ubicazione?</p> <p>La voce MA evidenzia che un pallet o un'attrezzatura di bloccaggio possono trovarsi sulla macchina e possono quindi essere lavorati. Premere il tasto ENT per registrare MA. Con il tasto NO ENT è possibile eliminare la registrazione e quindi anche la lavorazione. Se la colonna è presente, è indispensabile la presenza di una voce. Corrisponde al pulsante Consenso lavorazione nell'area di lavoro Maschera. Selezione con l'ausilio di un menu di selezione Immissione: nessun valore, MA</p>
LOCK	<p>Bloccato?</p> <p>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. Selezione con l'ausilio di un menu di selezione Immissione: nessun valore, *</p>
W-STATUS	<p>Stato lavorazione?</p> <p>Rilevante per la lavorazione orientata all'utensile Lo stato di lavorazione definisce l'avanzamento della lavorazione. Per un pezzo non lavorato inserire BLANK. Il controllo numerico crea automaticamente questa voce nella lavorazione. Il controllo numerico differenzia le seguenti voci:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <p>Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 616 Immissione: nessun valore, BLANK, INCOMPLETE, ENDED, EMPTY, SKIP</p>
PALPRES	<p>Origine pallet</p> <p>Numero di riga della tabella preset pallet per l'origine del pallet da attivare Necessario soltanto se sul controllo numerico viene creata una tabella preset pallet. Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Immissione: -1...+999</p>
DOC	<p>Commento Immissione: Larghezza del testo 15</p>

Parametro	Significato
METHOD	<p>Metodo lavorazione?</p> <p>Metodo di lavorazione</p> <p>Il controllo numerico differenzia le seguenti voci:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ WPO: orientato al pezzo (standard) ■ TO: orientato all'utensile (primo pezzo) ■ CTO: orientato all'utensile (altri pezzi) <p>Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 616</p> <p>Selezione con l'ausilio di un menu di selezione</p> <p>Immissione: WPO, TO, CTO</p>
CTID	<p>ID-Nr. contesto geometrico?</p> <p>Rilevante per la lavorazione orientata all'utensile</p> <p>Il controllo numerico crea automaticamente il numero di identificazione per riaccedere con lettura blocchi. Se si cancella o si modifica la voce, non è più possibile riaccedere.</p> <p>Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 616</p> <p>Immissione: Larghezza del testo 8</p>
SP-X	<p>Altezza di sicurezza?</p> <p>Posizione di sicurezza nell'asse X per la lavorazione orientata all'utensile</p> <p>Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 616</p> <p>Immissione: -999999,99999...+999999,99999</p>
SP-Y	<p>Altezza di sicurezza?</p> <p>Posizione di sicurezza nell'asse Y per la lavorazione orientata all'utensile</p> <p>Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 616</p> <p>Immissione: -999999,99999...+999999,99999</p>
SP-Z	<p>Altezza di sicurezza?</p> <p>Posizione di sicurezza nell'asse Z per la lavorazione orientata all'utensile</p> <p>Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 616</p> <p>Immissione: -999999,99999...+999999,99999</p>
SP-A	<p>Altezza di sicurezza?</p> <p>Posizione di sicurezza nell'asse A per la lavorazione orientata all'utensile</p> <p>Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 616</p> <p>Immissione: -999999,99999...+999999,99999</p>
SP-B	<p>Altezza di sicurezza?</p> <p>Posizione di sicurezza nell'asse B per la lavorazione orientata all'utensile</p> <p>Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 616</p> <p>Immissione: -999999,99999...+999999,99999</p>
SP-C	<p>Altezza di sicurezza?</p> <p>Posizione di sicurezza nell'asse C per la lavorazione orientata all'utensile</p> <p>Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 616</p> <p>Immissione: -999999,99999...+999999,99999</p>
SP-U	<p>Altezza di sicurezza?</p> <p>Posizione di sicurezza nell'asse U per la lavorazione orientata all'utensile</p> <p>Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 616</p> <p>Immissione: -999999,99999...+999999,99999</p>

Parametro	Significato
SP-V	<p>Altezza di sicurezza? Posizione di sicurezza nell'asse V per la lavorazione orientata all'utensile Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 616 Immissione: -999999,99999...+999999,99999</p>
SP-W	<p>Altezza di sicurezza? Posizione di sicurezza nell'asse W per la lavorazione orientata all'utensile Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 616 Immissione: -999999,99999...+999999,99999</p>
COUNT	<p>Numero di lavorazioni 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 effettivo del contatore pallet aumenta dopo l'esecuzione del programma NC Ulteriori informazioni: "Contatore pallet", Pagina 608 Immissione: 0...99999</p>
TARGET	<p>Numero totale di lavorazioni 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. Ulteriori informazioni: "Contatore pallet", Pagina 608 Immissione: 0...99999</p>

23.9.1 Creazione e apertura della tabella pallet

La tabella pallet si crea come descritto di seguito:

-  ▶ Selezionare la modalità operativa **Tabelle**
-  ▶ Selezionare **Aggiungi**
 - Il controllo numerico apre le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file**.
-  ▶ Selezionare **Create new table**
 - Il controllo numerico apre la finestra **Create new table**.
 - ▶ Selezionare la cartella **p**
 - ▶ Selezionare il formato della tabella
 - ▶ Selezionare **Selezione percorso**
 - Il controllo numerico apre la finestra **Salva con nome**.
 - ▶ Selezionare la cartella
 - ▶ Inserire il nome
 - ▶ Selezionare **Crea**
 - Il controllo numerico apre la tabella nella modalità operativa **Tabelle**.



- Il nome del file della tabella pallet deve iniziare sempre con una lettera.
- Con il pulsante **Seleziona in Esecuzione programma** nella modalità operativa **File** è possibile aprire la tabella pallet nella modalità operativa **Esecuzione pgm**. In tale modalità si può editare ed eseguire la tabella pallet.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 608

23.10 Tabelle di compensazione

23.10.1 Panoramica

Il controllo numerico offre le seguenti tabelle di compensazione:

Tabella	Ulteriori informazioni
Tabella di compensazione *.tco Compensazione nel sistema di coordinate utensile T-CS	Pagina 645
Tabella di compensazione *.wco Compensazione nel sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS	Pagina 648

23.10.2 Tabella di compensazione ***.tco**

Applicazione

Con la tabella di compensazione ***.tco** i valori di compensazione per l'utensile si definiscono nel sistema di coordinate utensile **T-CS**.

La tabella di compensazione ***.tco** può essere impiegata per utensili di tutte le tecnologie.

Argomenti trattati

- Utilizzo delle tabelle di compensazione
Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 326
- Contenuti della tabella di compensazione ***.wco**
Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 648
- Modifica delle tabelle di compensazione durante l'esecuzione del programma
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Sistema di coordinate utensile **T-CS**
Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 244

Descrizione funzionale

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.

La tabella di compensazione ***.tco** contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NO	Numero di riga della tabella Immissione: 0...999999999
DOC	Commento Immissione: larghezza del testo 16
DL	Sovram. lunghezza utensile? Valore delta del parametro L della tabella utensili Immissione: -999.9999...+999.9999
DR	Sovram. raggio utensile? Valore delta del parametro R della tabella utensili Immissione: -999.9999...+999.9999
DR2	Sovram. raggio utensile 2? Valore delta del parametro R2 della tabella utensili Immissione: -999.9999...+999.9999
DXL	Sovram. lungh. utensile 2? Valore delta del parametro DXL della tabella utensili per tornire Immissione: -999.9999...+999.9999
DYL	Sovrametallo lunghezza UT 3? Valore delta del parametro DYL della tabella utensili per tornire Immissione: -999.9999...+999.9999
DZL	Sovram. lungh. utensile 1? Valore delta del parametro DZL della tabella utensili per tornire Immissione: -999.9999...+999.9999
DL-OVR	Compensazione dello sbraccio Valore delta del parametro L-OVR della tabella utensili per rettificare Immissione: -999.9999...+999.9999
DR-OVR	Compensazione del raggio Valore delta del parametro R-OVR della tabella utensili per rettificare Immissione: -999.9999...+999.9999
DLO	Compensazione della lunghezza totale Valore delta del parametro LO della tabella utensili per rettificare Immissione: -999.9999...+999.9999
DLI	Compensazione della lunghezza fino al bordo interno Valore delta del parametro LI della tabella utensili per rettificare Immissione: -999.9999...+999.9999

23.10.3 Tabella di compensazione *.wco

Applicazione

Le valori dalle tabelle di compensazione con estensione *.wco sono attive come spostamenti nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.

Le tabelle di compensazione *.wco sono utilizzate principalmente per la lavorazione di tornitura (opzione #50).

Argomenti trattati

- Utilizzo delle tabelle di compensazione
Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 326
- Contenuti della tabella di compensazione *.tco
Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 645
- Modifica delle tabelle di compensazione durante l'esecuzione del programma
Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**
Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS", Pagina 240

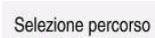
Descrizione funzionale

La tabella di compensazione *.wco contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NO	Numero di riga della tabella Immissione: 0...999999999
DOC	Commento Immissione: larghezza del testo 16
X	Spostamento del sistema di coordinate del piano di lavoro WPL-CS in X Immissione: -999.9999...+999.9999
Y	Spostamento di WPL-CS in Y Immissione: -999.9999...+999.9999
Z	Spostamento di WPL-CS in Z Immissione: -999.9999...+999.9999

23.10.4 Creazione della tabella di compensazione

La tabella di compensazione si crea come descritto di seguito:

-  ▶ Selezionare la modalità operativa **Tabelle**
-  ▶ Selezionare **Aggiungi**
 - > Il controllo numerico apre le aree di lavoro **Selezione rapida** e **Apri file**.
-  ▶ Selezionare **Create new table**
 - > Il controllo numerico apre la finestra **Create new table**.
 - ▶ Selezionare la cartella **tco** o **wco**
 - ▶ Selezionare **Selezione percorso**
 - > Il controllo numerico apre la finestra **Salva con nome**.
 - ▶ Selezionare la cartella
 - ▶ Inserire il nome
-  ▶ Selezionare **Crea**
 - > Il controllo numerico apre la tabella.

23.11 Tabella dei valori di compensazione *.3DTC

Applicazione

In una tabella dei valori di compensazione ***.3DTC**, per frese sferiche il controllo numerico salva lo scostamento del raggio dal valore nominale con un determinato angolo di inclinazione. Per sistemi di tastatura pezzo il controllo numerico salva il comportamento di deflessione del sistema di tastatura con un determinato angolo di inclinazione.

Il controllo numerico considera i dati determinati per l'esecuzione di programmi NC e per la tastatura.

Argomenti trattati

- Compensazione raggio utensile 3D
 - Ulteriori informazioni:** "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (opzione #92)", Pagina 347
- Calibrazione del sistema di tastatura 3D
 - Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

Premesse

- Opzione software #9 Funzioni estese del gruppo 2
- Opzione software # 92 3D-ToolComp

Descrizione funzionale

Le tabelle dei valori di compensazione ***.3DTC** devono essere salvate nella cartella **TNC:\system\3D-ToolComp**. A tale scopo le tabelle nella colonna **DR2TABLE** della Gestione utensili possono essere assegnate a un utensile.

Per ogni utensile si crea una tabella specifica.

La tabella dei valori di compensazione contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NR	Numero di riga progressivo della tabella dei valori di compensazione Il controllo numerico analizza max. 100 righe della tabella dei valori di compensazione. Immissione: 0...9999999
ANGLE	Angolo di inclinazione per utensili o angolo di inclinazione per sistemi di tastatura pezzo Immissione: -99999.999999...+99999.999999
DR2	Scostamento del raggio dal valore nominale o deflessione del sistema di tastatura Immissione: -99999.999999...+99999.999999

24

Panoramiche

24.1 Numeri di errore predefiniti per FN 14: ERROR

La funzione **FN 14: ERROR** consente di visualizzare messaggi di errore nel programma NC.

Ulteriori informazioni: "Emissione di messaggi di errore con FN 14: ERROR", Pagina 493

I seguenti messaggi di errore sono predefiniti 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

Numero errore	Testo
1033	CYCL 210 non ammesso
1034	CYCL 211 non ammesso
1035	Q220 troppo grande
1036	Inserire Q222 maggiore di Q223
1037	Inserire Q244 maggiore di 0
1038	Q245 deve essere diverso da Q246
1039	Angolo deve essere < 360°
1040	Inserire Q223 maggiore di Q222
1041	Q214: 0 non consentito
1042	Direzione attraver. non definita
1043	Nessuna tabella origini attiva
1044	Errore posiz.: centro su 1° asse
1045	Errore posiz.: centro su 2° asse
1046	Foratura troppo piccola
1047	Foratura troppo grande
1048	Isola troppo piccola
1049	Isola troppo grande
1050	Tasca piccola: 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

Numero errore	Testo
1072	Tolleranza superata
1073	Ricerca blocco attiva
1074	ORIENTAMENTO non consentito
1075	3DROT non consentito
1076	Attivare 3DROT
1077	Inserire profondità negativa
1078	Q303 in Ciclo Tast. non definito
1079	Asse utensile non ammesso
1080	Valori calcolati errati
1081	Punti di misura contraddittori
1082	Inserim. errato altezza 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

Numero errore	Testo
1111	Impostaz. Preset non ammessa!
1112	Lunghezza filetto insufficiente!
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 possibile
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 programmate 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 sincronizzazione
1165	Funzione non possibile nella modalità attiva
1166	Definito sovrmetallico 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 definizione 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 preposizionam. 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 possibile
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 ammes- so

Numero errore	Testo
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

24.2 Dati di sistema

24.2.1 Lista delle funzioni FN

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Informazione di programma				
	10	3	-	Numero del ciclo di lavorazione attivo
		6	-	Numero dell'ultimo ciclo di tastatura eseguito -1 = nessuno
		7	-	Tipo del programma NC chiamante: -1 = nessuno 0 = programma NC visibile 1 = ciclo / macro, programma principale visibile 2 = ciclo / macro, nessun programma principale visibile
		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 corrispondente
			2	Unità di misura del programma NC visibile nell'indicazione blocco, da cui è stato richiamato direttamente o indirettamente il ciclo attuale. Valori di ritorno: 0 = mm 1 = Inch -1 = non esiste alcun programma corrispondente
		9	-	All'interno di una macro di funzioni M: numero della funzione M. Altrimenti -1
	103		Numero parametro Q	Rilevante all'interno di cicli NC; per l'interrogazione se il parametro Q riportato in IDX è stato indicato esplicitamente nel rispettivo CYCLE DEF.
	110		N. parametro QS	Esiste un file con il nome QS(IDX)? 0 = no, 1 = sì La funzione attiva percorsi relativi del file.
	111		N. parametro QS	Esiste una directory con il nome QS(IDX)? 0 = no, 1 = sì Possibili solo percorsi assoluti della directory.

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Indirizzi di salto di sistema				
	13	1	-	Numero label o nome label (stringa o QS) verso cui viene eseguito il salto con M2/M30, invece di terminare il programma NC corrente. Valore = 0: M2/M30 con funzionamento normale
		2	-	Numero label o nome label (stringa o QS) verso cui con FN14: ERROR avviene il salto con reazione NC CANCEL, invece di interrompere il programma NC con un errore. Il numero di errore programmato nell'istruzione FN14 può essere letto in ID 992 NR 14. Valore = 0: FN14 con funzionamento normale.
		3	-	Numero label o nome label (stringa o QS) verso cui viene eseguito il salto in caso di errore interno del server (SQL, PLC, CFG) o di operazioni file difettose (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE o FUNCTION FILEDELETE), invece di interrompere il programma NC con un errore. Valore = 0: errore di tipo normale.
Accesso indicizzato a parametri Q				
	15	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 macchina				
	20	1	-	Numero utensile attivo
		2	-	Numero utensile predisposto
		3	-	Asse utensile attivo 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	N. giri mandrino programmato
		5	-	Stato mandrino attivo -1 = stato mandrino indefinito 0 = M3 attiva 1 = M4 attiva 2 = M5 attiva dopo M3 3 = M5 attiva dopo M4
		7	-	Gamma attiva

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		8	-	Stato refrigerante attivo 0 = off, 1 = on
		9	-	Avanzamento attivo
		10	-	Indice dell'utensile predisposto
		11	-	Indice dell'utensile attivo
		14	-	Numero del mandrino attivo
		20	-	Velocità di taglio programmata in modalità di tornitura
		21	-	Modo mandrino in modalità di tornitura: 0 = n. giri cost. 1 = vel. taglio cost.
		22	-	Stato refrigerante M7: 0 = inattivo, 1 = attivo
		23	-	Stato refrigerante M8: 0 = inattivo, 1 = attivo

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Dati del canale				
	25	1	-	Numero di canale
Parametri ciclo				
	30	1	-	Distanza di sicurezza
		2	-	Profondità di foratura / Profondità di fresatura
		3	-	Profondità di penetrazione
		4	-	Avanzamento in profondità
		5	-	Prima lunghezza lato per tasca
		6	-	Seconda lunghezza lato per tasca
		7	-	Prima lunghezza lato per scanalatura
		8	-	Seconda lunghezza lato per scanalatura
		9	-	Raggio tasca circolare
		10	-	Avanzamento di fresatura
		11	-	Senso di rotazione della traiettoria di fresatura
		12	-	Tempo di sosta
		13	-	Passo filettatura cicli 17 e 18
		14	-	Sovrametallo per finitura
		15	-	Angolo di svuotamento
		21	-	Angolo di tastatura
		22	-	Percorso di tastatura
		23	-	Avanzamento di tastatura
		49	-	Modo HSC (ciclo 32 Tolleranza)
		50	-	Tolleranza assi rotativi (ciclo 32 Tolleranza)
		52	Numero parametro Q	Tipo di parametro di trasferimento per cicli utente: -1: parametro ciclo in CYCL DEF non programmato 0: parametro ciclo in CYCL DEF programmato con numeri (parametro Q) 1: parametro ciclo in CYCL DEF programmato come stringa (parametro Q)
		60	-	Altezza di sicurezza (cicli di tastatura da 30 a 33)
		61	-	Verifica (cicli di tastatura da 30 a 33)
		62	-	Misurazione taglienti (cicli di tastatura da 30 a 33)
		63	-	Numero parametro Q per il risultato (cicli di tastatura da 30 a 33)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		64	-	Tipo parametro Q per il risultato (cicli di tastatura da 30 a 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Moltiplicatore per avanzamento (ciclo 17 e 18)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Stato modale				
	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 tabelle SQL				
	40	1	-	Codice di risultato per l'ultima istruzione SQL. Se l'ultimo codice di risultato era 1 (= errore), il codice di errore viene trasferito come valore di feedback.
Dati della tabella utensili				
	50	1	N. utensile	Lunghezza utensile L
		2	N. utensile	Raggio utensile R
		3	N. utensile	Raggio utensile R2
		4	N. utensile	Maggiorazione lunghezza utensile DL
		5	N. utensile	Maggiorazione raggio utensile DR
		6	N. utensile	Maggiorazione raggio utensile DR2
		7	N. utensile	Utensile bloccato TL 0 = non bloccato, 1 = bloccato
		8	N. utensile	Numero utensile gemello RT
		9	N. utensile	Durata massima TIME1
		10	N. utensile	Durata massima TIME2
		11	N. utensile	Durata attuale CUR.TIME
		12	N. utensile	Stato PLC
		13	N. utensile	Lunghezza massima tagliente LCUTS
		14	N. utensile	Angolo massimo di penetrazione ANGLE
		15	N. utensile	TT: numero taglienti CUT
		16	N. utensile	TT: tolleranza usura lunghezza LTOL
		17	N. utensile	TT: tolleranza usura raggio RTOL
		18	N. utensile	TT: senso di rotazione DIRECT 0 = positivo, -1 = negativo
		19	N. utensile	TT: offset piano R-OFFS R = 99999,9999
		20	N. utensile	TT: offset lunghezza L-OFFS
		21	N. utensile	TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK
		22	N. utensile	TT: tolleranza rottura raggio RBREAK
		28	N. utensile	Numero di giri massimo NMAX

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		32	N. utensile	Angolo del tagliente TANGLE
		34	N. utensile	Sollevamento ammesso LIFTOFF (0 = no, 1 = sì)
		35	N. utensile	Raggio tolleranza di usura R2TOL
		36	N. utensile	Tipo di utensile TYPE (fresa = 0, mola = 1, ... sistema di tastatura = 21)
		37	N. utensile	Riga corrispondente nella tabella del sistema di tastatura
		38	N. utensile	Ora dell'ultimo impiego
		39	N. utensile	ACC
		40	N. utensile	Passo per cicli di filettatura
		41	N. utensile	AFC: carico di riferimento
		42	N. utensile	AFC: sovraccarico preallarme
		43	N. utensile	AFC: sovraccarico Stop NC
		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 tabella posti				
	51	1	Numero posto	Numero utensile
		2	Numero posto	0 = senza utensile speciale 1 = con utensile speciale
		3	Numero posto	0 = senza posto fisso 1 = con posto fisso
		4	Numero posto	0 = senza posto bloccato 1 = con posto bloccato
		5	Numero posto	Stato PLC
Rilevamento posto utensile				
	52	1	N. utensile	Numero posto
		2	N. utensile	Numero magazzino utensili
Informazioni 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 utensile per T-Strobe e S-Strobe				
	57	1	Codice T	Numero utensile IDX0 = T0-Strobe (crea UT), IDX1 = T1-Strobe (inserisci UT), IDX2 = T2-Strobe (predisponi UT)
		2	Codice T	Indice utensile IDX0 = T0-Strobe (crea UT), IDX1 = T1-Strobe (inserisci UT), IDX2 = T2-Strobe (predisponi UT)
		5	-	Numero di giri mandrino IDX0 = T0-Strobe (crea UT), IDX1 = T1-Strobe (inserisci UT), IDX2 = T2-Strobe (predisponi UT)
Valori programmati in TOOL CALL				
	60	1	-	Numero utensile T
		2	-	Asse utensile attivo 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Numero di giri del mandrino S
		4	-	Maggiorazione lunghezza utensile DL
		5	-	Maggiorazione raggio utensile DR
		6	-	TOOL CALL automatico 0 = sì, 1 = no

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		7	-	Maggiorazione raggio utensile DR2
		8	-	Indice utensile
		9	-	Avanzamento attivo
		10	-	Velocità di taglio in [mm/min]
Valori programmati in TOOL DEF				
	61	0	N. utensile	Lettura numero di sequenza di cambio utensile: 0 = utensile già nel mandrino, 1 = cambio tra utensili esterni, 2 = cambio da utensile interno a utensile esterno, 3 = cambio da utensile speciale a utensile esterno, 4 = inserimento utensile esterno, 5 = cambio da utensile esterno a utensile interno, 6 = cambio da utensile interno a utensile interno, 7 = cambio da utensile speciale a utensile interno, 8 = inserimento utensile interno, 9 = cambio da utensile esterno a utensile speciale, 10 = cambio da utensile speciale a utensile interno, 11 = cambio da utensile speciale a utensile speciale, 12 = inserimento utensile speciale, 13 = sostituzione utensile esterno, 14 = sostituzione utensile interno, 15 = sostituzione utensile speciale
		1	-	Numero utensile T
		2	-	Lunghezza
		3	-	Raggio
		4	-	Indice
		5	-	Dati utensile programmati in TOOL DEF 1 = sì, 0 = no

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Valori programmati con FUNCTION TURNDATA				
	62	1	-	Maggiorazione lunghezza utensile DXL
		2	-	Maggiorazione lunghezza utensile DYL
		3	-	Maggiorazione lunghezza utensile DZL
		4	-	Maggiorazione raggio tagliente DRS
Valori di LAC e VSC				
	71	0	0	Indice dell'asse NC, per il quale la pesata LAC deve essere eseguita o è stata eseguita per ultimo (da X a W = da 1 a 9)
			2	Inerzia totale determinata con la pesata LAC in [kgm ²] (per assi rotativi A/B/C) o massa totale in [kg] (per assi lineari X/Y/Z)
		1	0	Ciclo 957 Disimpegno da filettatura
Area di memoria liberamente disponibile per cicli del costruttore				
	72	0-39	da 0 a 30	Area di memoria liberamente disponibile per cicli del costruttore. I valori vengono resettati dal TNC soltanto con un reboot del controllo numerico (= 0). Con Cancel i valori non vengono resettati al valore assunto al momento dell'esecuzione. Fino a 597110-11 incluso: solo NR 0-9 e IDX 0-9 Da 597110-12: NR 0-39 e IDX 0-30
Area di memoria liberamente disponibile per cicli dell'utente				
	73	0-39	da 0 a 30	Area di memoria liberamente disponibile per cicli dell'utente. I valori vengono resettati dal TNC soltanto con un reboot del controllo numerico (= 0). Con Cancel i valori non vengono resettati al valore assunto al momento dell'esecuzione. Fino a 597110-11 incluso: solo NR 0-9 e IDX 0-9 Da 597110-12: NR 0-39 e IDX 0-30
Lettura velocità mandrino minima e massima				
	90	1	ID mandrino	Velocità mandrino minima della gamma più bassa. Se non è configurata alcuna gamma, viene analizzato CfgFeedLimits/minFeed del primo blocco parametrico del mandrino. Indice 99 = mandrino attivo
		2	ID mandrino	Velocità mandrino massima della gamma più alta. Se non è configurata alcuna gamma, viene analizzato CfgFeedLimi-

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
				ts/maxFeed del primo blocco parametrico del mandrino. Indice 99 = mandrino attivo
Correzioni utensile				
	200	1	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da TOOL CALL	Raggio attivo
		2	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da TOOL CALL	Lunghezza attiva
		3	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da TOOL CALL	Raggio di arrotondamento R2
		6	N. utensile	Lunghezza utensile Indice 0 = utensile attivo
Conversioni di coordinate				
	210	1	-	Rotazione base (manuale)
		2	-	Rotazione programmata
		3	-	Asse speculare attivo bit#0 fino a 2 e 6 fino a 8: Asse X, Y, Z e U, V, W
		4	Asse	Fattore di scala attivo Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Asse di rotazione	3D-ROT Indice: 1 - 3 (A, B, C)
		6	-	Rotazione piano di lavoro nelle modalità di esecuzione programma 0 = inattiva -1 = attiva

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		7	-	Rotazione piano di lavoro nelle modalità manuali 0 = inattiva -1 = attiva
		8	N. parametro QL	Angolo di torsione tra mandrino e sistema di coordinate ruotato. Proietta l'angolo impostato nel parametro QL dal sistema di coordinate di immissione nel sistema di coordinate utensile. Con IDX abilitato, viene proiettato l'angolo 0.
		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
		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
Conversioni speciali in modalità di tornitura				
	215	1	-	Angolo per la precessione del sistema di immissione nel piano XY in modalità di tornitura. Per resettare la conversione, è necessario inserire il valore 0 per l'angolo. Questa conversione viene impiegata nell'ambito del ciclo 800 (parametro Q497).
		3	1-3	Lettura dell'angolo solido scritto con NR2. Indice: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Spostamento origine attivo				
	220	2	Asse	Spostamento origine corrente in [mm] Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Asse	Lettura differenza tra punto di riferimento e origine. Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Asse	Lettura/scrittura di valori per. Indice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Campo di traslazione				
	230	2	Asse	Finecorsa software negativo Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Asse	Finecorsa software positivo Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Finecorsa software on o off: 0 = on, 1 = off Per assi modulo è necessario impostare il limite superiore e inferiore o nessun limite.
Lettura posizione nominale nel sistema REF				
	240	1	Asse	Posizione nominale corrente nel sistema REF
Lettura posizione nominale nel sistema REF inclusi offset (volantino ecc.)				
	241	1	Asse	Posizione nominale corrente nel sistema REF
Lettura posizione attuale nel sistema di coordinate attivo				
	270	1	Asse	Posizione nominale attuale nel sistema di immissione Alla chiamata con correzione raggio utensile attiva la funzione fornisce le posizioni non corrette per gli assi principali X, Y e Z. Se la funzione con correzione raggio attiva viene richiamata per un

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
				asse rotativo, viene emesso un messaggio di errore. Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Letture posizione nominale nel sistema di coordinate attivo inclusi offset (volantino ecc.)				
	271	1	Asse	Posizione nominale corrente nel sistema di immissione
Letture informazioni relative a M128				
	280	1	-	M128 attiva: -1 = sì, 0 = no
		3	-	Stato di TCPM dopo Q N.: Q N. + 0: TCPM attivo, 0 = no, 1 = sì Q N. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT Q N. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR Q N. + 3: avanzamento, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Cinematica della macchina				
	290	5	-	0: compensazione temperatura inattiva 1: compensazione temperatura attiva
		7	-	KinematicsComp: 0: compensazione tramite KinematicsComp inattiva 1: compensazione tramite KinematicsComp attiva
		10	-	Indice della cinematica della macchina programmata in FUNCTION MODE MILL o FUNCTION MODE TURN da Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels -1 = non programmato
Letture dati della cinematica della macchina				
	295	1	N. parametro QS	Letture di nomi assi 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	Letture 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)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		5	Asse secondario	Letture 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'utensile in sistema di coordinate base B-CS Indice: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	Asse	Definizione degli assi programmabili. Definizione del relativo ID asse (indice da CfgAxis/axisList) per l'indice indicato dell'asse. Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	ID asse	Definizione degli assi programmabili. Definizione dell'indice dell'asse (X = 1, Y = 2, ...) per l>ID asse indicato. Indice: ID asse (indice da CfgAxis/axisList)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Modifica comportamento geometrico				
	310	20	Asse	Programmazione diametro: -1 = on, 0 = off
		126	-	M126: -1 = on, 0 = off
Ora di sistema attuale				
	320	1	0	Ora di sistema in secondi trascorsi dal 01.01.1970, ore 00:00:00 (tempo reale).
			1	Ora di sistema in secondi trascorsi dal 01.01.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi).
		3	-	Lettura dei tempi di lavorazione del programma NC attuale.
Formattazione dell'ora di sistema				
	321	0	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
		1	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
		2	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA hh:mm:ss
		3	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AA hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AA hh:mm:ss

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		4	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
		5	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
		6	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AAAA.MM.GG hh:mm:ss
		7	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: AA.MM.GG hh:mm:ss
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: AA.MM.GG hh:mm:ss
		8	0	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (tempo reale) Formato: GG.MM.AAAA
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi trascorsi dal 1.1.1970, ore 00:00:00 (lettura blocchi) Formato: GG.MM.AAAA
		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

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		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

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		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
			1	Formattazione di: ora di sistema in secondi 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)
Impostazioni globali di programma GPS: stato di attivazione globale				
	330	0	-	0 = nessuna impostazione GPS attiva 1 = qualsiasi impostazione GPS attiva
Impostazioni globali di programma GPS: stato di attivazione singolo				
	331	0	-	0 = nessuna impostazione GPS attiva 1 = qualsiasi impostazione GPS attiva
		1	-	GPS: rotazione base 0 = off, 1 = on
		3	Asse	GPS: specularità 0 = off, 1 = on Indice: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: spostamento in sistema pezzo modificato 0 = off, 1 = on
		5	-	GPS: rotazione nel sistema di immissione 0 = off, 1 = on
		6	-	GPS: fattore di avanzamento 0 = off, 1 = on
		8	-	GPS: sovrapposizione volantino 0 = off, 1 = on
		10	-	GPS: asse utensile virtuale VT 0 = off, 1 = on
		15	-	GPS: scelta del sistema di coordinate volantino 0 = sistema di coordinate macchina M-CS 1 = sistema di coordinate pezzo W-CS 2 = sistema di coordinate pezzo modificato mW-CS 3 = sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS
		16	-	GPS: spostamento in sistema pezzo 0 = off, 1 = on
		17	-	GPS: offset asse 0 = off, 1 = on

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Impostazioni globali del programma GPS				
	332	1	-	GPS: angolo della rotazione base
		3	Asse	GPS: specularità 0 = non speculare, 1 = speculare Indice: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Asse	GPS: spostamento in sistema di coordinate pezzo modificato mW-CS Indice: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: angolo della rotazione in sistema di coordinate di immissione I-CS
		6	-	GPS: fattore di avanzamento
		8	Asse	GPS: sovrapposizione volantino Massimo del valore Indice: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Asse	GPS: valore per sovrapposizione volantino Indice: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Asse	GPS: spostamento in sistema di coordinate pezzo W-CS Indice: 1 - 3 (X, Y, Z)
		17	Asse	GPS: offset asse Indice: 4 - 6 (A, B, C)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Sistema di tastatura digitale TS				
	350	50	1	Tipo sistema di tastatura: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Riga nella tabella di tastatura
		51	-	Lunghezza efficace
		52	1	Raggio efficace della sfera di tastatura
			2	Raggio arrotondamento
		53	1	Offset centrale (asse principale)
			2	Offset centrale (asse secondario)
		54	-	Angolo di orientamento del mandrino in gradi (offset centrale)
		55	1	Rapido
			2	Avanzamento di misura
			3	Avanzamento per preposizionamento: FMAX_PROBE o FMAX_MACHINE
		56	1	Corsa di misura massima
			2	Distanza di sicurezza
		57	1	Orientamento mandrino possibile 0=no, 1=sì
			2	Angolo di orientamento del mandrino in gradi

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Sistema di tastatura per misurazione utensili TT				
	350	70	1	TT: tipo sistema di tastatura
			2	TT: riga nella tabella del sistema di tastatura
		71	1/2/3	TT: centro del sistema di tastatura (sistema REF)
		72	-	TT: raggio sistema di tastatura
		75	1	TT: rapido
			2	TT: avanzamento di misura con mandrino fermo
			3	TT: avanzamento di misura con mandrino rotante
		76	1	TT: corsa di misura massima
			2	TT: distanza di sicurezza per misurazione lunghezza
			3	TT: distanza di sicurezza per misurazione raggio
			4	TT: distanza tra bordo inferiore fresa e bordo superiore stilo
		77	-	TT: numero di giri mandrino
		78	-	TT: direzione di tastatura
		79	-	TT: attivazione trasmissione radio
			-	TT: arresto con deflessione del sistema di tastatura

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Origine dal ciclo di tastatura (risultati di tastatura)				
	360	1	Coordinata	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale oppure ultimo punto di tastatura del ciclo 0 (sistema di coordinate di immissione). Correzioni: lunghezza, raggio e offset
		2	Asse	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale oppure ultimo punto di tastatura del ciclo 0 (sistema di coordinate macchina, come indice sono ammessi solo assi della cinematica 3D attiva). Correzione: solo offset
		3	Coordinata	Risultato di misura nel sistema di immissione dei cicli di tastatura 0 e 1. Il risultato di misura viene caricato sotto forma di coordinate. Correzione: solo offset
		4	Coordinata	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale oppure ultimo punto di tastatura del ciclo 0 (sistema di coordinate pezzo). Il risultato di misura viene caricato sotto forma di coordinate. Correzione: solo offset
		5	Asse	Valori asse non corretti
		6	Coordinata / Asse	Caricamento dei risultati di misura sotto forma di coordinate/valori degli assi nel sistema di immissione di operazioni di tastatura. Correzione: solo lunghezza
		10	-	Orientamento mandrino
		11	-	Stato di errore dell'operazione di tastatura: 0: operazione di tastatura riuscita -1: punto di tastatura non raggiunto -2: sistema di tastatura già deflesso all'inizio dell'operazione di tastatura

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Letture o scrittura di valori da tabella origini attiva				
	500	Row number	Colonna	Letture
Letture o scrittura di valori da tabella Preset (conversione base)				
	507	Row number	1-6	Letture
Letture o scrittura di offset asse da tabella Preset				
	508	Row number	1-9	Letture
Dati per lavorazione pallet				
	510	1	-	Riga attiva
		2	-	Numero pallet corrente. Valore della colonna NAME dell'ultima voce del tipo PAL. Se la colonna è vuota o non contiene alcun valore numerico, viene restituito il valore -1.
		3	-	Riga attuale della tabella pallet.
		4	-	Ultima riga del programma NC del pallet attuale.
		5	Asse	Lavorazione orientata all'utensile: Altezza di sicurezza programmata: 0 = no, 1 = sì Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Asse	Lavorazione orientata all'utensile: Altezza di sicurezza Il valore non è valido se ID510 NR5 con relativo IDX fornisce il valore 0. Indice: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Numero di righe della tabella pallet fino al quale viene eseguita la lettura blocchi.
		20	-	Tipo di lavorazione pallet? 0 = orientata al pezzo 1 = orientata all'utensile
		21	-	Proseguimento automatico dopo errore NC: 0 = bloccato 1 = attivo 10 = interruzione proseguimento 11 = proseguimento con la riga nella tabella pallet che sarebbe stata eseguita come successiva senza errore NC 12 = proseguimento con la riga nella tabella pallet in cui è comparso l'errore NC 13 = proseguimento con il pallet successivo

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Lettura dati da tabella punti				
	520	Row number	10	Lettura valore dalla tabella punti attiva.
			11	Lettura valore dalla tabella punti attiva.
			1-3 X/Y/Z	Lettura valore dalla tabella punti attiva.
Lettura o scrittura di Preset attivo				
	530	1	-	Numero dell'origine attiva nella tabella origini attiva.
Origine pallet attiva				
	540	1	-	Numero dell'origine pallet attiva. restituisce il numero dell'origine attiva. Se non è attiva alcuna origine pallet, la funzione restituisce il valore -1.
		2	-	Numero dell'origine pallet attiva. come NR1.
Valori per conversione base dell'origine pallet				
	547	Row number	Asse	Lettura/ dei valori della conversione base dalla tabella Preset pallet.. Indice: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Offset asse da tabella origini pallet				
	548	Row number	Offset	Lettura/ dei valori degli offset asse dalla tabella origini pallet.. Indice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Offset OEM				
	558	Row number	Offset	Lettura/scrittura di valori per. Indice: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Lettura o scrittura dello stato macchina				
	590	2	1-30	Liberamente disponibile, non viene cancellato alla selezione del programma.
		3	1-30	Liberamente disponibile, non viene cancellato alla caduta di rete (memorizzazione permanente).
Lettura o scrittura parametro Look-Ahead di un singolo asse (piano macchina)				
	610	1	-	Avanzamento minimo (MP_minPathFeed) in mm/min.
		2	-	Avanzamento minimo su spigoli (MP_minCornerFeed) in mm/min
		3	-	Limite di avanzamento per velocità elevata (MP_maxG1Feed) in mm/min
		4	-	Jerk max a velocità ridotta (MP_maxPathJerk) in m/s ³
Lettura o scrittura parametro Look Ahead di un singolo asse (piano macchina)				
	610	5	-	Jerk max a velocità elevata (MP_maxPathJerkHi) in m/s ³

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Letture o scrittura parametro Look-Ahead di un singolo asse (piano macchina)				
	610	6	-	Tolleranza a velocità ridotta (MP_pathTolerance) in mm
		7	-	Tolleranza a velocità elevata (MP_pathToleranceHi) in mm
		8	-	Deviazione max del jerk (MP_maxPathYank) in m/s ⁴
		9	-	Fattore di tolleranza in curve (MP_curveTolFactor)
		10	-	Percentuale del jerk max ammesso per variazione curvatura (MP_curveJerkFactor)
		11	-	Jerk max per movimenti di tastatura (MP_pathMeasJerk)
		12	-	Tolleranza angolare per avanzamento di lavorazione (MP_angleTolerance)
		13	-	Tolleranza angolare per rapido (MP_angleToleranceHi)
		14	-	Angolo max per poligoni (MP_maxPolyAngle)
		18	-	Accelerazione radiale per avanzamento di lavorazione (MP_maxTransAcc)
		19	-	Accelerazione radiale per rapido (MP_maxTransAccHi)
		20	Indice dell'asse fisico	Avanzamento max (MP_maxFeed) in mm/min
		21	Indice dell'asse fisico	Accelerazione max (MP_maxAcceleration) in m/s ²
		22	Indice dell'asse fisico	Jerk transizione massimo dell'asse in rapido (MP_axTransJerkHi) in m/s ²
		23	Indice dell'asse fisico	Jerk transizione massimo dell'asse in avanzamento di lavorazione (MP_axTransJerk) in m/s ³
		24	Indice dell'asse fisico	Precontrollo accelerazione (MP_compAcc)
		25	Indice dell'asse fisico	Jerk specifico per asse a velocità ridotta (MP_axPathJerk) in m/s ³
		26	Indice dell'asse fisico	Jerk specifico per asse a velocità elevata (MP_maxPathJerkHi) in m/s ³

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		27	Indice dell'asse fisico	Tolleranza precisa negli spigoli (MP_reduceCornerFeed) 0 = disinserita, 1 = inserita
		28	Indice dell'asse fisico	DCM: tolleranza massima per assi lineari in mm (MP_maxLinearTolerance)
		29	Indice dell'asse fisico	DCM: tolleranza angolare massima in [°] (MP_maxAngleTolerance)
		30	Indice dell'asse fisico	Monitoraggio tolleranza per filettatura concatenata (MP_threadTolerance)
		31	Indice dell'asse fisico	Forma (MP_shape) del filtro axisCutterLoc 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Indice dell'asse fisico	Frequenza (MP_frequency) del filtro axisCutterLoc in Hz
		33	Indice dell'asse fisico	Forma (MP_shape) del filtro axisPosition 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Indice dell'asse fisico	Frequenza (MP_frequency) del filtro axisPosition in Hz
		35	Indice dell'asse fisico	Ordine del filtro per la modalità Funzionamento manuale (MP_manualFilterOrder)
		36	Indice dell'asse fisico	Modo HSC (MP_hscMode) del filtro axisCutterLoc
		37	Indice dell'asse fisico	Modo HSC (MP_hscMode) del filtro axisPosition
		38	Indice dell'asse fisico	Jerk specifico per asse per movimenti di tastatura (MP_axMeasJerk)
		39	Indice dell'asse fisico	Ponderazione dell'errore per il calcolo del filtro (MP_axFilterErrWeight)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		40	Indice dell'asse fisico	Lunghezza massima filtro di posizione (MP_maxHscOrder)
		41	Indice dell'asse fisico	Lunghezza massima filtro CLP (MP_maxHscOrder)
		42	-	Avanzamento massimo dell'asse in avanzamento di lavorazione (MP_maxWorkFeed)
		43	-	Accelerazione traiettoria massima in avanzamento di lavorazione (MP_maxPathAcc)
		44	-	Accelerazione traiettoria massima in rapido (MP_maxPathAcChi)
Letture o scrittura parametro Look Ahead di un singolo asse (piano 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
		51	Indice dell'asse fisico	Compensazione dell'errore di inseguimento nella fase di jerk (MP_lpcJerkFact)
		52	Indice dell'asse fisico	Fattore kv del regolatore di posizione in 1/s (MP_kvFactor)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Misurazione carico massimo di un asse				
	621	0	Indice dell'asse fisico	Conclusione della misurazione del carico dinamico e memorizzazione del risultato nel parametro Q indicato.
Lettura contenuti SIK				
	630	0	N. opzione	Può essere determinato in modo esplicito se è impostata o no l'opzione SIK indicata in IDX . 1 = opzione abilitata 0 = opzione non abilitata
		1	-	È possibile definire se e quale Feature Content Level (per funzioni di Upgrade) è impostato. -1 = nessun FCL impostato <Nr.> = FCL impostato
		2	-	Lettura numero di serie SIK -1 = nessun SIK valido nel sistema
		10	-	Definizione del tipo di controllo numerico: 0 = iTNC 530 1 = controllo numerico basato su NCK (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
Dati generali 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 "Nearest" (opzionale)
		10	-	Spigolo attivo:
		11	-	
		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)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		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
		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. chiamate
		56	-	Ravvivatura del bordo interno dopo n. chiamate
		57	-	Contatore ravvivatura diametro
		58	-	Contatore ravvivatura bordo esterno
		59	-	Contatore ravvivatura bordo interno
		101	-	Raggio della mola

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Geometria dettagliata (profilo) 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
Letture informazioni di Functional 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 dati per monitoraggio 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.
Letture e scrittura dati dell'utensile corrente				
	950	1	-	Lunghezza L dell'utensile
		2	-	Raggio R dell'utensile
		3	-	Raggio R2 dell'utensile
		4	-	Maggiorazione lunghezza utensile DL
		5	-	Maggiorazione raggio utensile DR
		6	-	Maggiorazione raggio utensile DR2
		7	-	Utensile bloccato TL 0 = non bloccato, 1 = bloccato
		8	-	Numero utensile gemello RT
		9	-	Durata massima TIME1
		10	-	Data massima TIME2 per TOOL CALL
		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=si)
		35	-	Raggio tolleranza di usura R2TOL
		36	-	Tipo di utensile (fresa = 0, mola = 1, ... sistema di tastatura = 21)
		37	-	Riga corrispondente nella tabella del sistema di tastatura
		38	-	Ora dell'ultimo impiego
		39	-	ACC
		40	-	Passo per cicli di filettatura
		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)

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Letture e scrittura dati dell'utensile per tornire corrente				
	951	1	-	Numero utensile
		2	-	Lunghezza utensile XL
		3	-	Lunghezza utensile YL
		4	-	Lunghezza utensile ZL
		5	-	Maggiorazione lunghezza utensile DXL
		6	-	Maggiorazione lunghezza utensile DYL
		7	-	Maggiorazione lunghezza utensile DZL
		8	-	Raggio tagliente RS
		9	-	Orientamento utensile TO
		10	-	Angolo orientamento del mandrino ORI
		11	-	Angolo di registrazione P_ANGLE
		12	-	Angolo del tagliente T_ANGLE
		13	-	Larghezza utensile troncatore CUT_WIDTH
		14	-	Tipo (ad es. utensile per sgrossare, rifinire, filettare, troncatura 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 troncatura a gomito

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Dati del ravnivatore 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 ravnivatura

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Area di memoria liberamente disponibile per gestione utensili				
	956	0-9	-	Area dati liberamente disponibile per gestione utensili. I dati vengono resettati in caso di interruzione programma.
Impiego e dotazione utensile				
	975	1	-	Prova impiego utensile per il programma NC corrente: risultato -2: prova non possibile, la funzione è disattivata nella configurazione risultato -1: prova non possibile, file impiego utensile assente risultato 0: OK, tutti gli utensili disponibili risultato 1: prova non OK
		2	Riga	Verifica disponibilità degli utensili necessari nel pallet da riga IDX nella tabella pallet attuale. -3 = nella riga IDX non è definito alcun pallet oppure funzione richiamata al di fuori della lavorazione pallet -2 / -1 / 0 / 1 vedere NR1
Sollevamento dell'utensile con Stop NC				
	980	3	-	(Questa funzione è obsoleta - HEIDENHAIN raccomanda di non impiegarla più. ID980 NR3 = 1 è equivalente a ID980 NR1 = -1, ID980 NR3 = 0 agisce in modo equivalente a ID980 NR1 = 0. Non sono ammessi altri valori.) Abilitazione sollevamento al valore definito in CfgLiftOff: 0 = blocco sollevamento 1 = abilitazione sollevamento
Cicli di tastatura e conversioni di coordinate				
	990	1	-	Comportamento di avvicinamento: 0 = comportamento standard 1 = avvicinamento posizione di tastatura senza correzione. Raggio efficace, distanza di sicurezza zero
		2	16	Modo operativo macchina Automatico/Manuale
		4	-	0 = stilo non deflesso 1 = stilo deflesso
		6	-	Sistema di tastatura TT attivo? 1 = sì 0 = no
		8	-	Angolo mandrino attuale in [°]
		10	N. parametro QS	Definizione del numero utensile da nome utensile. Il valore di ritorno dipende dalle regole configurate per la ricerca dell'uten-

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
				<p>sile 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.</p>
		16	0	<p>0 = trasferimento controllo tramite canale mandrino a PLC 1 = acquisizione controllo tramite canale mandrino</p>
			1	<p>0 = trasferimento controllo tramite mandrino UT a PLC 1 = acquisizione controllo tramite mandrino UT</p>
		19	-	<p>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)</p>

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Stato di esecuzione				
	992	10	-	Letture blocchi attiva 1 = sì, 0 = no
		11	-	Letture blocchi - informazioni sulla ricerca blocco: 0 = programma NC avviato senza lettura blocchi 1 = esecuzione ciclo di sistema Iniprogramma prima di ricerca blocco 2 = ricerca blocco in corso 3 = ricalcolo funzione -1 = interruzione ciclo Iniprogramma prima di ricerca blocco -2 = interruzione durante la ricerca blocco -3 = interruzione lettura blocchi dopo la fase di ricerca, prima o durante il ricalcolo di funzioni -99 = Cancel implicito
		12	-	Tipo dell'interruzione per la richiesta all'interno della macro OEM_CANCEL: 0 = senza interruzione 1 = interruzione a causa di errore o arresto d'emergenza 2 = interruzione esplicita con arresto interno dopo arresto al centro del blocco 3 = interruzione esplicita con arresto interno dopo arresto al limite del blocco
		14	-	Numero dell'ultimo errore FN14
		16	-	Esecuzione vera e propria attiva? 1 = esecuzione 0 = simulazione
		17	-	Grafica di programmazione 2D attiva? 1 = sì 0 = no
		18	-	Grafica di programmazione contemporanea (softkey AUTO DRAW) attivo? 1 = sì 0 = no
		20	-	Informazioni per lavorazione di fresatura-tornitura: 0 = fresatura (dopo FUNCTION MODE MILL) 1 = tornitura (dopo FUNCTION MODE TURN) 10 = esecuzione delle operazioni per passaggio dalla modalità di tornitura a quella di fresatura 11 = esecuzione delle operazioni per passaggio dalla modalità di fresatura a quella di tornitura

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
		30	-	Ammessa interpolazione di diversi assi? 0 = no (ad es. per controllo numerico parassiale) 1 = sì
		31	-	R+/R- in modalità MDI possibile/consentito? 0 = no 1 = sì
		32	0	Chiamata ciclo possibile/consentita? 0 = no 1 = sì
			Numero ciclo	Ciclo singolo abilitato: 0 = no 1 = sì
		40	-	Copia tabelle in modalità Prova programma ? Valore 1 impostato per selezione programma e per azionamento del softkey RESET+START . Il ciclo di sistema iniprog.h copia quindi le tabelle e resetta la data di sistema. 0 = no 1 = sì
		101	-	M101 attiva (stato visibile)? 0 = no 1 = sì
		136	-	M136 attiva? 0 = no 1 = sì

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Attivazione subfile MP				
	1020	13	N. parametro QS	Caricato subfile MP con percorso da numero QS (IDX)? 1 = sì 0 = no
Impostazioni di configurazione per cicli				
	1030	1	-	Visualizzare messaggio di errore Mandri- no non gira? (CfgGeoCycle/displaySpindleErr) 0 = no, 1 = sì
		2	-	Visualizzare messaggio di errore Verifi- care segno profondità!? (CfgGeoCycle/displayDepthErr) 0 = no, 1 = sì
Trasferimento dati tra cicli HEIDENHAIN e macro OEM				
	1031	1	0	Monitoraggio componenti: contatore di misura. Il ciclo 238 Misura dati macchina incrementa automaticamente questo contatore.
			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
			2	Monitoraggio componenti: indice dell'asse da CfgAxes\MP_axisList
			3 - 9	Monitoraggio componenti: ulteriori argomenti asse in funzione della misura
		100	-	Monitoraggio componenti: nome opzionale delle funzioni di monitoraggio, parametrizzato come in System\Monitoring\CfgMonComponent . Al termine della misura le funzioni di monitoraggio qui indicati vengono eseguiti in successione. Per la parametrizzazione prestare attenzione a separare le funzioni di monitoraggio elencate con virgole.
Impostazioni 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 trasferito come NR, il bit cercato come IDX, IDX0 definisce quindi il bit più basso. Per richiamare la funzione per grandi numeri, NR deve essere trasferito

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
				come parametro Q. 0 = bit non impostato 1 = bit impostato
Lettura informazioni di programma (stringa di sistema)				
	10010	1	-	Percorso del programma principale attuale o del programma pallet
		2	-	Percorso del programma NC visibile nella visualizzazione blocco
		3	-	Percorso del ciclo selezionato con SEL CYCLE o CYCLE DEF 12 PGM CALL ovvero percorso del ciclo attualmente selezionato.
		10	-	Percorso del programma NC selezionato con SEL PGM „...“ .
Accesso indicizzato a parametri QS				
	10015	20	N. parametro QS	Lettura di QS(IDX)
		30	N. parametro QS	Fornisce la stringa che si riceve quando in QS(IDX) viene sostituito tutto tranne lettere e cifre con ' '.
Lettura dati del canale (stringa di sistema)				
	10025	1	-	Nome del canale di lavorazione (key)
Lettura dati per tabelle SQL (stringa di sistema)				
	10040	1	-	Nome simbolico della tabella Preset.
		2	-	Nome simbolico della tabella origini.
		3	-	Nome simbolico della tabella origini pallet.
		10	-	Nome simbolico della tabella utensili.
		11	-	Nome simbolico della tabella posti.
		12	-	Nome simbolico della tabella utensili per tornire

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
Valori programmati nella chiamata utensile (stringa di sistema)				
	10060	1	-	Nome utensile
Lettura cinematica macchina (stringa di sistema)				
	10290	10	-	Nome simbolico della cinematica della macchina programmata con FUNCTION-MODE MILL o FUNCTION MODE TURN da Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Commutazione area di traslazione (stringa di sistema)				
	10300	1	-	Key name dell'ultima area di traslazione attivata
Lettura ora di sistema attuale (stringa di sistema)				
	10321	1 - 16	-	1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss 2 e 16: DD.MM.YYYY hh:mm 3: DD.MM.YY hh:mm 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss 5 e 6: YYYY-MM-DD hh:mm 7: YY-MM-DD hh:mm 8 e 9: DD.MM.YYYY 10: DD.MM.YY 11: YYYY-MM-DD 12: YY-MM-DD 13 e 14: hh:mm:ss 15: hh:mm In alternativa con DAT in SYSSTR(...) è possibile indicare l'ora di sistema in secondi, da impiegare per la formattazione.
Lettura dati dei sistemi di tastatura (TS, TT) (stringa di sistema)				
	10350	50	-	Tipo di sistema di tastatura TS da colonna TYPE della tabella di tastatura (tchprobe.tp).
		70	-	Tipo del sistema di tastatura TT da CfgTT/type.
		73	-	Keyname del sistema di tastatura TT attivo da CfgProbes/activeTT .
Lettura e scrittura dati dei sistemi di tastatura (TS, TT) (stringa di sistema)				
	10350	74	-	Numero di serie del sistema di tastatura TT attivo da CfgProbes/activeTT .
Lettura dati per lavorazione pallet (stringa di sistema)				
	10510	1	-	Nome del pallet
		2	-	Percorso della tabella pallet attualmente selezionata
Lettura identificativo versione del software NC (stringa di sistema)				

Nome gruppo	Numero gruppo ID...	Numero dati di sistema NR...	Indice IDX...	Descrizione
	10630	10	-	La stringa è conforme al formato dell'identificativo di versione visualizzato, ad es. 340590 09 o 817601 05 SP1 .
Dati generali della mola				
	10780	1	-	Nome della mola
Letture informazioni per il ciclo di sbilanciamento (stringa di sistema)				
	10855	1	-	Percorso della tabella di calibrazione dello sbilanciamento che rientra nella cinematica attiva
Letture dati dell'utensile corrente (stringa di sistema)				
	10950	1	-	Nome dell'utensile corrente
		2	-	Voce dalla colonna DOC dell'utensile attivo
		3	-	Impostazione di regolazione AFC
		4	-	Cinematica portautensili
		5	-	Voce da colonna DR2TABLE - Nome file della tabella dei valori di compensazione per 3D-ToolComp
Letture dati di FUNCTION MODE SET (stringa di sistema)				
	11031	10	-	Fornisce la selezione della macro FUNCTION MODE SET <modo OEM> come stringa.

Indice

3

3D-ToolComp.....	347
Tabella dei valori di compensazione.....	649

A

Addizione del valore della tabella.....	631
AFC.....	384
Programmazione.....	386
Allineamento asse utensile.....	265
Allontanamento dal profilo.....	203
Annidamento.....	226
Aree di lavoro.....	61
Panoramica.....	62
Asse parallelo.....	402
Ciclo.....	406
Asse utensile virtuale.....	449
Ausili di comando.....	559
Avanzamento.....	170
Avanzamento di lavorazione.....	170
Avvertenza di sicurezza	
Contenuto.....	32
Avvicinamento al profilo.....	203

B

Batch Process Manager.....	612
B-CS.....	236
Blocco.....	107
Mascheramento.....	567
Salto.....	567
Blocco lineare.....	182
Blocco NC.....	107
Mascheramento.....	567
Salto.....	567
Blocco vettore.....	419
Block form.....	150

C

Calcolatore dei dati di taglio.....	580
Tabella.....	638
Tabelle dei dati di taglio.....	582
Calcolatrice.....	579
Calcolo cerchio.....	491
CAM.....	416
Emissione.....	422
Formato di emissione.....	417
Opzioni software.....	428
Centro del cerchio.....	185
Centro raggio utensile 2 CR2.....	164
Centro utensile TCP.....	163
Cerchio nello spazio.....	191
Chiamata del programma selezionato.....	224
Chiamata programma.....	222
Chiamata utensile	

Cambio utensile.....	165
Cinematica polare.....	410
Clic con il tasto destro del mouse.....	575
Comandi.....	65
Comandi gestuali.....	65
Commutazione del campo di traslazione.....	126
Compensazione	
Angolo di contatto.....	347
Fresa sferica.....	347
Programma CAM.....	332
Utensile per tornire.....	329
Compensazione dell'inclinazione utensile.....	307
Compensazione della lunghezza.....	318
Compensazione del raggio utensile.....	320
Compensazione raggio.....	319
Compensazione utensile.....	316
Angolo di contatto.....	347
Tabella.....	326
Tridimensionale.....	332
Utensile per tornire.....	329
Compensazione utensile 3D.....	332
Fresatura frontale.....	336
Fresatura periferica.....	342
Principi fondamentali.....	332
Raggio utensile completo.....	345
Retta LN.....	333
Utensile.....	335
Compensazione utensile in funzione dell'angolo di contatto.....	347
Tabella dei valori di compensazione.....	649
Condizione di licenza.....	53
Confronto.....	573
Contapezzi.....	517
Contatore.....	517
Contatore pallet.....	608
Contatto.....	37
Controllo adattativo dell'avanzamento AFC.....	384
Controllo anticollisione.....	368
Attrezzatura di serraggio.....	374
Funzione NC.....	373
Simulazione.....	372
Controllo anticollisione dinamico	
DCM.....	368
Controllo degli assi ADPAdvanced	
Dynamic Prediction ADP.....	428
Controllo dell'avanzamento.....	384
Conversione.....	252
Ribaltamento.....	254
Ridimensionamento.....	258
Rotazione.....	257

Spostamento origine.....	252
Conversione di coordinate.....	252
Ribaltamento.....	254
Ridimensionamento.....	258
Rotazione.....	257
Spostamento origine.....	252
Coordinate cartesiane.....	174
Coordinate ortogonali.....	174
Coordinate polari	
Elica.....	198
Panoramica.....	193
Polo.....	193
Principi fondamentali.....	175
Retta.....	194
Traiettoria circolare CP.....	195
Traiettoria circolare CTP.....	197
Correzione del posizionamento con volantino	
M118.....	447
CR2.....	164

D

Dati di taglio.....	169
DCM.....	368
Attrezzatura di serraggio.....	374
Funzione NC.....	373
Simulazione.....	372
Decisioni IF/THEN.....	492
Definizione delle coordinate	
Assolute.....	176
Cartesiane.....	174
Incrementali.....	177
Polari.....	175
Definizione del pezzo grezzo.....	150
Denominazione asse.....	102
Dispositivo USB.....	361
Rimozione.....	362
Documentazione aggiuntiva.....	31
Dynamic Efficiency.....	429
Dynamic Precision.....	430

E

Editor di testo.....	123
Editor Klartext.....	120
Editor programma.....	110
Elemento di sintassi.....	107
Elenco dei parametri Q.....	480
Elica.....	198
Esempio.....	200
Emissione di testo.....	494
Esecuzione programma	
Sollevamento.....	379
Estensione del file.....	355
Evidenziazione della sintassi.....	112

F

FCL.....	52
----------	----

Feature Content Level.....	52	Panoramica.....	433	H	
File.....	349	Per indicazioni di coordinate.	436	Hardware.....	53
Adattamento di iTNC 530.....	360	Per traiettorie.....	439	I	
Apertura con OPEN FILE.....	363	Per utensili.....	468	Icone in generale.....	72
Caratteri.....	354	Funzione PLANE.....	261	I-CS.....	243
Gestione con FUNCTION		AXIAL.....	291	Il manuale utente.....	29
FILE.....	364	Definizione dei punti.....	282	Il prodotto.....	39
Importazione iTNC 530.....	360	Definizione dell'angolo assiale.....	291	Immagine ausiliaria.....	113
File STL come pezzo grezzo.....	155	Definizione dell'angolo di		Immissione assoluta.....	176
FN 16.....	494	Eulero.....	276	Immissione incrementale.....	177
Formato di emissione.....	494	Definizione dell'angolo di		Info Q.....	480
FN 18.....	499	proiezione.....	271	Inserimento dell'utensile gemello.....	468
FN 26.....	504	Definizione dell'angolo solido	266	Inserimento della funzione NC... 120	
FN 27.....	505	Definizione del vettore.....	278	Inserimento di commenti.....	566
FN 28.....	506	Definizione incrementale.....	286	Interfaccia del controllo numerico...	58, 58
FN 38.....	502	EULER.....	276	Interface.....	58
Formato di file.....	355	MOVE.....	297	iTNC 530	
Formule stringa.....	510	Panoramica.....	262	Adattamento file.....	360
FreeTurn.....	137	POINTS.....	282	Importazione della tabella	
Fresatura.....	126	Posizionamento degli assi		utensili.....	360
Fresatura frontale.....	336	rotativi.....	295	L	
Fresatura periferica.....	342	PROJECTED.....	271	Label.....	218
FUNCTION DCM.....	373	RELATIVE.....	286	Chiamata.....	219
FUNCTION DRESS.....	145	RESET.....	290, 290	Definizione.....	218
FUNCTION TCPM.....	307	Soluzione di orientamento.....	299	Lavorazione a fresa inclinata.....	305
Punto di guida utensile.....	312	SPATIAL.....	266	Lavorazione di rettifica.....	141
REFPNT.....	312	STAY.....	298	Principi fondamentali.....	141
Funzione ausiliaria.....	431	Tipi di conversione.....	303	Ravvivatura.....	144, 145
Panoramica.....	433	TURN.....	297	Rettifica a coordinate.....	143
Per indicazioni di coordinate.	436	VECTOR.....	278	Struttura del programma.....	143
Per traiettorie.....	439	Funzione STOP.....	432	Lavorazione di tornitura.....	128
Per utensili.....	468	Programmazione.....	432	FreeTurn.....	137
Principi fondamentali.....	432	Funzione traiettoria		Inclinata.....	133
Funzione di allontanamento.....	203	Arrotondamento.....	184	Numero di giri.....	131
DEP CT.....	213	Avvicinamento e allontanamento.	203	Piano di lavoro.....	128
DEP LCT.....	215	Centro del cerchio.....	185	Principi fondamentali.....	128
DEP LN.....	213	Coordinate polari.....	193	Ricalcolo del pezzo grezzo...	156
DEP LT.....	212	Panoramica.....	182	Simultanea.....	135
DEP PLCT.....	215	Principi fondamentali.....	178	Testa a sfacciare.....	406
Funzione di avvicinamento.....	203	Retta L.....	182	Velocità di avanzamento.....	132
APPR CT.....	208	Retta LN.....	333	Lavorazione di tornitura inclinata.....	133
APPR LCT.....	210	Smusso.....	183	Lavorazione di tornitura simultanea.	135
APPR LN.....	207	Traiettoria circolare C.....	185	Lavorazione inclinata.....	305
APPR LT.....	206	Traiettoria circolare CR.....	187	Lavorazione orientata all'utensile.....	616
APPR PCT.....	208	Traiettoria circolare CT.....	189	Letture blocchi	
APPR PLCT.....	210	G		In programma pallet.....	612
APPR PLN.....	207	Gestione file.....	350	Letture del dato di sistema.....	499
APPR PLT.....	206	Ricerca.....	352	Letture del valore della tabella...	630
Funzione di selezione.....	222	GOTO.....	565	Liftoff.....	379
Chiamata programma NC.....	222	Grafica.....	585	Limitazione avanzamento	
File.....	363	Gruppo target.....	30		
Panoramica.....	222	Guida prodotto integrata			
Programma NC.....	224	TNCguide.....	34		
Tabella di compensazione....	328				
Tabella origini.....	251				
Funzione file.....	359				
Nel programma NC.....	363				
Funzione M.....	431				

TCPM.....	313	Senza assi rotativi.....	265	Ricalcolo.....	156
Lista job.....	607	Orientamento del piano di lavoro		Rotazione.....	154
Batch Process Manager.....	612	Asse rotativo tavola.....	261	Tubo.....	153
Editing.....	608	Asse rotativo testa.....	261	Piano di lavoro.....	102
Orientata all'utensile.....	616	Manuale.....	260	Tornitura.....	128
Lunghezza delta.....	318	Principi fondamentali.....	260	POLARKIN.....	410
Luogo di impiego.....	41	Programmato.....	261	Possibilità di programmazione..	105
M		Orietamento		Postprocessor.....	422
Maschera.....	118	Reset.....	290	Preselezione utensile.....	171
Mascheramento di blocchi NC..	567	Origine		Preset pezzo.....	104
Materiale del pezzo.....	638	Attivazione nel programma		Primi passi.....	77
Materiale del tagliente dell'utensile...	638	NC.....	247	Programmazione.....	80
M-CS.....	234	Copia nel programma NC.....	248	Principi fondamentali	
Menu contestuale.....	575	Correzione nel programma		Programmazione.....	106
Menu di trascinamento.....	359	NC.....	249	Principi fondamentali di	
Messaggio di errore.....	652	Origine M92 M92-ZP.....	104	programmazione.....	106
Emissione.....	493	Origine macchina.....	104	Principi fondamentali NC.....	102
Misurazione nella simulazione..	599	Origine pezzo.....	104	Profilo.....	539
Modalità di lavorazione.....	126	Attivazione nel programma		Esportazione.....	551
Modalità operativa		NC.....	247	Importazione.....	548
File.....	350	Copia nel programma NC.....	248	Primi passi.....	554
Panoramica.....	59	Correzione nel programma		Programma.....	107
Programmazione.....	108	NC.....	249	Creazione della struttura.....	567
Tabelle.....	622	Gestione.....	247	Editing.....	119
Modelli a confronto.....	601	Origine portautensili.....	161	Immagine ausiliaria.....	113
Modello CAD.....	421	P		Impostazioni.....	113
Modifica della funzione NC.....	122	Pallet.....	607	Maschera.....	118
Monitoraggio attrezzatura di		Batch Process Manager.....	612	Parametri Q.....	476
serraggio		Editing.....	608	Struttura.....	568
Attivazione.....	377	Orientato all'utensile.....	616	Trova.....	570
Monitoraggio componenti		Parametri.....	641	Utilizzo.....	115
Heatmap.....	396	Tabella.....	641	Visualizzazione.....	112
Monitoraggio dell'attrezzatura di		Parametri Q.....	476	Programma CAM.....	416
serraggio.....	374	Calcolo cerchio.....	491	Compensazione.....	332
File CFG.....	376	Emissione di testo.....	494	Esecuzione.....	424
File M3D.....	376	Formula.....	506	Programma NC.....	107
File STL.....	376	Formule stringa.....	510	Chiamata.....	222
Monitoraggio processi.....	398	Funzione trigonometrica.....	489	Creazione della struttura.....	567
MONITORING SECTION.....	399	Funzione di lettura del dato di sistema...	499	Editing.....	119
Sezione di monitoraggio.....	399	Operazione base.....	487	Immagine ausiliaria.....	113
Movimento pendolare.....	142	Panoramica.....	476	Impostazioni.....	113
N		Predefinitone.....	482	Maschera.....	118
Nome file.....	354	Principi fondamentali.....	476	Selezione.....	224
Norme di sicurezza.....	42	Salto.....	492	Struttura.....	568
Numero del software.....	45	Parametri stringa.....	510	Trova.....	570
Numero di giri.....	169	Paraxcomp.....	402	Utilizzo.....	115
A impulsi.....	391	Paraxmode.....	402	Visualizzazione.....	112
Numero di giri a impulsi.....	391	Percorso.....	354	Programmazione di variabili.....	475
Numero di giri mandrino.....	169	Assoluto.....	354	Programmazione grafica.....	539
O		Relativo.....	354	Esportazione del profilo.....	551
Opzione software.....	46	Percorso del file.....	354	Importazione del profilo.....	548
Orientamento		Assoluto.....	354	Primi passi.....	554
Manuale.....	260	Relativo.....	354	Programmazione Klartext.....	106
Piano di lavoro.....	261	Pezzo grezzo.....	150	Programmi a confronto.....	573
		Cilindro.....	153	Punta utensile TIP.....	162
		File STL.....	155	Punto cambio utensile.....	104
		Parallelepipedo.....	152	Punto di guida utensile TLP.....	163
				Selezione.....	312

Punto di riferimento.....	104		
Punto di rotazione utensile TRP	164		
Selezione.....	312		
Punto strutturale.....	567		
R			
Raggio delta.....	319		
Ravvivatura.....	144		
Attivazione.....	145		
Regola della mano destra.....	267		
Retta L.....	182		
Retta LN.....	333, 419		
Retta polare.....	194		
Rettifica.....	126		
Rettifica a coordinate.....	143		
Ribaltamento			
Funzione NC.....	254		
Ricalcolo del pezzo grezzo.....	156		
Ricerca sintassi.....	118		
Ridimensionamento.....	258		
Ripetizione di blocchi di programma.....	221		
RL/RR/RO.....	320		
Rotazione			
Funzione NC.....	257		
S			
Salto con GOTO.....	565		
Salto di blocchi NC.....	567		
Sbilanciamento.....	139		
Schermo.....	53		
Scrittura del valore della tabella.	631		
Serie di pezzi.....	488		
Simulazione.....	585		
Centro di rotazione.....	603		
Controllo collisioni.....	378		
Creazione del file STL.....	597		
DCM.....	372		
Impostazione.....	586		
Misurazione.....	599		
Modelli a confronto.....	601		
Rappresentazione utensile....	595		
Velocità.....	604		
Vista di sezione.....	600		
Sintassi.....	107		
Sintassi NC.....	107		
Sistema di coordinate.....	232		
Origine delle coordinate.....	233		
Principi fondamentali.....	233		
Sistema di coordinate base.....	236		
Sistema di coordinate cartesiane....	233		
Sistema di coordinate di immissione.....	243		
Sistema di coordinate macchina....	234		
Sistema di coordinate pezzo.....	238		
Sistema di coordinate piano di lavoro.....	240		
Sistema di coordinate utensile....	244		
Sistema di tastatura			
Compensazione.....	347		
Sottoprogramma.....	220		
Spostamento origine.....	252		
SQL.....	518		
BIND.....	520		
COMMIT.....	531		
EXECUTE.....	523		
FETCH.....	528		
INSERT.....	534		
Panoramica.....	520		
ROLLBACK.....	529		
SELECT.....	521		
UPDATE.....	532		
STOP.....	432		
Programmazione.....	432		
Struttura.....	568		
Creazione.....	567		
Suddivisione del manuale utente.	31		
T			
TABDATA.....	629		
Tabella			
Accesso da programma NC..	629		
Accesso SQL.....	518		
Calcolo dei dati di taglio.....	638		
Tabella dei valori di compensazione 3DTC.....	649		
Tabella di compensazione....	645		
Tabella origini.....	636		
Tabella pallet.....	641		
Tabella punti.....	633		
Tabella dei dati di taglio.....	639		
Tabella dei dati di taglio in funzione del diametro.....	640		
Tabella dei valori di compensazione 3DTC.....	649		
Tabella di compensazione.....	326		
Attivazione del valore.....	328		
Colonne.....	645		
Creazione.....	649		
Selezione.....	328		
tco.....	327		
wco.....	327		
Tabella liberamente definibile....	632		
Accesso.....	504		
Apertura.....	504		
Lettura.....	506		
Scrittura.....	505		
Tabella origini.....	250, 636		
Colonne.....	636		
Creazione.....	637		
Selezione.....	251		
Tabella pallet			
Colonne.....	641		
Creazione.....	645		
Tabella punti			
Colonne.....	634		
Creazione.....	635		
Mascheramento punto.....	635		
Tabella utensili			
iTNC 530.....	360		
Tabelle dei dati di taglio			
Utilizzo.....	582		
Tasti.....	65		
Tastiera.....	55		
Finestra.....	562		
Formula.....	564		
Funzioni NC.....	563		
Testo.....	564		
Tastiera virtuale.....	562		
TCP.....	163		
TCPM.....	307 , 454		
Punto di guida utensile.....	312		
REFPNT.....	312		
T-CS.....	244		
Tecnica di programmazione.....	217		
Tempo di attesa			
Ciclico.....	392		
Una tantum.....	392		
Tempo di attesa programmato..	392		
Tempo di attesa ripetitivo.....	392		
Testa a sfacciare.....	406		
TIP.....	162		
Tipi di avvertenza.....	32		
Tipo di file.....	355		
Tipo di lavorazione Fresatura....	419		
TLP.....	163		
TMAT.....	638		
TOOL CALL.....	165		
TOOL DEF.....	171		
Tornitura.....	126		
Sbilanciamento.....	139		
Touch screen.....	53		
Trigonometria.....	489		
Trova e sostituisci.....	572		
TRP.....	164		

U

Uso previsto.....	40
Utensile.....	159
Compensazione della lunghezza..	318
Compensazione raggio..	319, 320
Origine.....	160
Panoramica.....	160
Sollevamento.....	379
Valore delta.....	316
Utensile per tornire	
Compensazione.....	329

V

Valore delta.....	316
Variabile.....	475
Controllo.....	480
Variabili	
Calcolo cerchio.....	491
Contatore.....	517
Emissione di testo.....	494
formula.....	506
Formule stringa.....	510
Funzione trigonometrica.....	489
Invio di informazioni.....	502
Istruzioni SQL.....	518
Lettura del dato di sistema....	499
Operazione base.....	487
Panoramica.....	476
Parametri locali QL.....	478
Parametri residenti QR.....	478
Parametri stringa QS.....	510
Predefinitore.....	482
Principi fondamentali.....	476
Salto.....	492
Velocità della simulazione.....	604
Velocità di taglio.....	131
Verifica avanzata.....	378
Vettore normale alla superficie..	332

W

W-CS.....	238
WMAT.....	638
WPL-CS.....	240

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Sistemi di tastatura di HEIDENHAIN

Contribuiscono a ridurre i tempi passivi e a migliorare l'accuratezza dimensionale dei pezzi finiti.

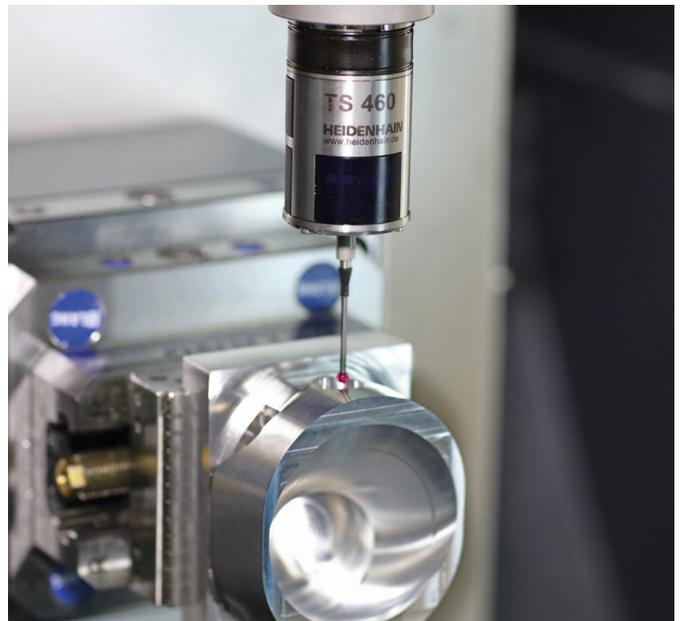
Sistemi di tastatura pezzo

TS 150, TS 260 e TS 750 trasmissione del segnale via cavo

TS 460 e TS 760 trasmissione radio o a infrarossi

TS 642, TS 740 trasmissione a infrarossi

- Allineamento di pezzi
- Definizione di origini
- Misurazione di pezzi



Sistemi di tastatura utensile

TT 160 trasmissione del segnale via cavo

TT 460 trasmissione a infrarossi

- Misurazione di utensili
- Controllo usura
- Rilevamento rottura utensile

